СПРАВОЧНИК ИНЖЕНЕРА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Учебно-практическое пособие

Инфра-Инженерия
Москва
2010

УДК 614.84(035)
ББК 38.96.я2
С17

СПРАВОЧНИК ИНЖЕНЕРА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ/ под общ. ред. Д.Б.САМОЙЛОВА.- М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 864 С.

ISBN 978-5-9729-0002-2

Справочник содержит организационные аспекты обеспечения пожарной безопасности, физико-химические основы процессов горения и взрыва, параметры развития и тушения пожаров. Изложены характеристики огнетушащих веществ, основные технические показатели и особенности пожарных автомобилей, оборудования и инструмента.

Даны справочные таблицы, графики, образцы документов, различные материалы и другие сведения, необходимые для практического применения в процессе обеспечения пожарной безопасности.

Справочное пособие предназначено для руководителей предприятий всех форм собственности, инженерно-технических специалистов, практических работников пожарной охраны ГПС МЧС России, курсантов и слушателей образовательных заведений МЧС России.

КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ:

Самойлов Д.Б., канд. техн. наук, доцент - введение, главы 1, 2, 4, 6, 10, 11.
Песикин А.Н., инженер - главы 3, 5, 7, 8, 9.
Снегирев Д.Г., канд. техн. наук, доцент, **Колпаков А.В.**, инженер - глава 12.
Моисеев Ю.Н., инженер - главы 13, 14, 15, 16.
Сергеев Е.В., инженер - глава 17.
Самохвалов Ю.П., канд. техн. наук, **Наумов А.В.**, инженер - глава 18.

© Коллектив авторов, 2010
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2010

ISBN 978-5-9729-0002-2

Введение

С пожарами как реальной угрозой человечество столкнулось еще на ранних этапах развития цивилизации. Но и в настоящее время они являются одной из основных опасностей, унося ежегодно жизни десятков тысяч человек, оставляя миллионы людей без крова, причиняя миллиардные ущербы мировой экономике.

По данным мировой пожарной статистики, ежегодно в мире происходит 7–8 млн. пожаров, при которых погибают 70–80 тыс. человек и 500–800 тыс. человек получают ожоги и травмы. В развитых странах мира потери от пожаров и затраты на борьбу с ними ежегодно составляют около 1% валового национального продукта этих стран [1].

Только в России ежегодно происходит около 250 тыс. пожаров в год, при которых погибает 18–20 тыс. человек. По числу пожаров Россия занимает в мире 4–5 место, но по числу жертв пожаров – абсолютное первое, намного опережая все другие страны (как по абсолютным, так и по относительным показателям) [1].

Рост энергоемкости производств, применение новых веществ и материалов, с порой неизученными пожароопасными свойствами, износ промышленного оборудования, зданий и сооружений, пожарной техники, рост населенных пунктов и, как следствие, попадание на их территорию опасных производственных объектов ведет к увеличению социального и материального ущерба от пожаров.

Краткий анализ пожарной статистики представлен на рис. 1, 2, 3 [2].

Особенно опасны пожары на предприятиях, где сосредоточены большие запасы горючих газов и жидкостей.

Распространенными причинами возникновения пожаров на производственных объектах явились: неосторожное обращение с огнем (41 %), нарушение правил эксплуатации электроприборов (35 %), нарушение правил эксплуатации печного оборудования (10 %), неисправности технологического оборудования (6 %), поджоги (4 %), детская шалость с огнем (3 %), прочие причины (1 %) [2].

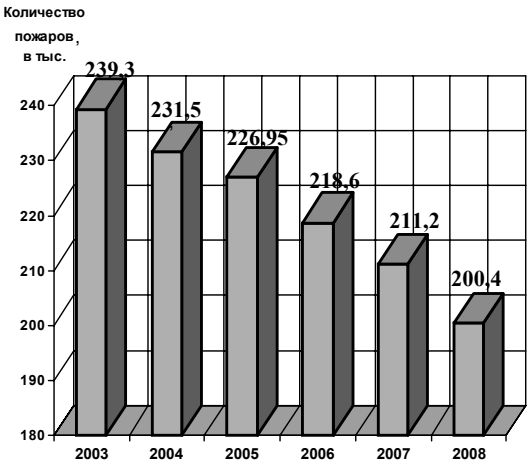


Рис. 1. **Количество пожаров в Российской Федерации**

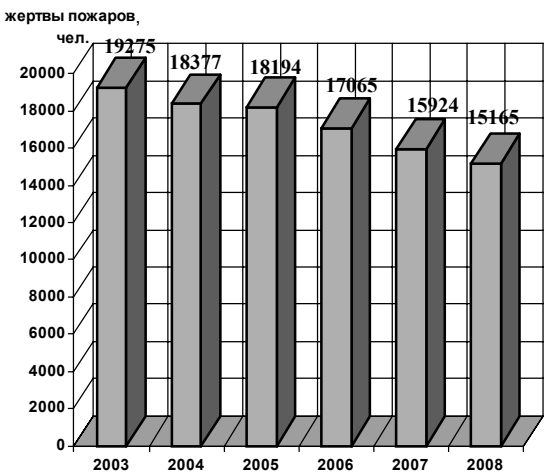


Рис. 2. **Количество людей, погибших при пожарах**

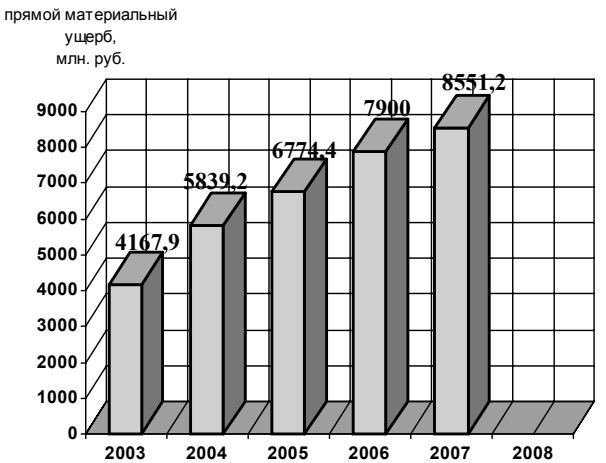


Рис. 3. **Прямой материальный ущерб, причиненный пожарами**

Пожарная профилактика и ее задачи

Пожар может возникнуть в любых помещениях, зданиях, сооружениях и технологических установках. Поэтому, при разработке технических решений по обеспечению пожарной безопасности объектов предусматриваются меры по недопущению возникновения пожара и меры по обеспечению безопасности людей и материальных ценностей в случае возникновения пожара на объекте.

В соответствии с ГОСТ [3] пожарная безопасность любого объекта в РФ обеспечивается системой предотвращения пожара и системой противопожарной защиты, в том числе, организационно-техническими мероприятиями (рис. 4)

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [4].

Системы пожарной безопасности должны выполнять одну из следующих задач:

– исключать возникновение пожара;

– обеспечивать пожарную безопасность людей;

– обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей;



Рис.4. **Система обеспечения пожарной безопасности объектов в Российской Федерации**

– обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно.

Объекты должны иметь системы пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений на требуемом уровне.

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если:

1. В полном объеме выполнены обязательные требования пожарной безопасности, установленные федеральными законами о технических регламентах.

2. Пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом.

Пожарная безопасность объектов защиты, для которых федеральными законами о технических регламентах не установлены требования пожарной безопасности, считается обеспеченной, если пожарный риск не превышает соответствую-

щих допустимых значений, установленных Федеральным законом [1].

Индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке.

Величина индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях производственных объектов не должна превышать одну миллионную в год.

Для производственных объектов, на которых обеспечение величины индивидуального пожарного риска одной миллионной в год невозможно в связи со спецификой функционирования технологических процессов, допускается увеличение индивидуального пожарного риска до одной десятитысячной в год. При этом, должны предусматриваться меры по обучению персонала действиям при пожаре и по социальной защите работников, компенсирующие их работу в условиях повышенного риска.

Величина индивидуального пожарного риска в результате воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, не должна превышать одну стомиллионную в год.

Величина социального пожарного риска воздействия опасных факторов пожара на производственном объекте для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта, не должна превышать одну десятимиллионную в год.

Риск гибели людей в результате воздействия опасных факторов пожара определяется с учетом функционирования систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений.

Система предотвращения пожара - комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты.

Предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается различными способами, например, применением негорючих веществ и материалов, флегматизацией паровоздушного пространства технологических аппаратов, устройством аварийного слива и др. Так, например, осуществляют хранение легко-

воспламеняющихся жидкостей под "азотной подушкой", что исключает образование паровоздушной среды в резервуарах.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания достигается применением не искрящего инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами, применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания, устройством молниезащиты, поддержанием температуры нагрева поверхности оборудования ниже температуры самовоспламенения горючих веществ и др.

Система противопожарной защиты - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию).

Противопожарная защита объекта направлена на обеспечение безопасности людей и материальных ценностей, ограничение распространения пожара, создания условий для его успешного тушения.

Основой обеспечения пожарной безопасности объектов является пожарная профилактика. Пожарная профилактика - это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также создание условий для успешного тушения пожара. Таким образом, в основе обеспечения пожарной безопасности объекта лежат организационные мероприятия, в дальнейшем (при строительстве и эксплуатации объекта) реализуемые технически.

Организационные мероприятия включают:

- организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве, а населения - в порядке, установленном правилами пожарной безопасности соответствующих объектов пребывания людей;

- разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима;

- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;

- привлечение общественности к вопросам обеспечения пожарной безопасности и др.

Нормативные правовые акты и нормативные документы в области пожарной безопасности

Правовой основой технического регулирования в области пожарной безопасности являются Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации, Федеральный закон "О техническом регулировании", Федеральный закон "О пожарной безопасности" и Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", в соответствии с которыми разрабатываются и принимаются нормативные правовые акты Российской Федерации, регулирующие вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты (продукции).

Техническое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой:

1) Установление в нормативных правовых актах Российской Федерации и нормативных документах по пожарной безопасности требований пожарной безопасности к продукции, процессам проектирования, производства, эксплуатации, хранения, транспортирования, реализации и утилизации.

2) Правовое регулирование отношений в области применения и использования требований пожарной безопасности.

3) Правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

К нормативным правовым актам Российской Федерации по пожарной безопасности относятся федеральные законы о технических регламентах, федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, устанавливающие обязательные для исполнения требования пожарной безопасности.

К нормативным документам по пожарной безопасности относятся национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности (нормы и правила).

На существующие здания, сооружения и строения, запроектированные и построенные в соответствии с ранее действовавшими требованиями пожарной безопасности, положения Федерального закона [1] не распространяются, за исключением случаев, если дальнейшая эксплуатация указанных зданий,

сооружений и строений приводит к угрозе жизни или здоровью людей, вследствие возможного возникновения пожара. В таких случаях собственник объекта или лицо, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться зданиями, сооружениями и строениями, должны принять меры по приведению системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в соответствии с требованиями Федерального закона [1].

Пожарная безопасность объектов обеспечивается на основе нормативных правовых актов и нормативных документов на всех стадиях существование объекта (проектирование, строительство, эксплуатация, ремонт и реконструкция).

Основным законодательным документом, определяющим общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, является закон РФ "О пожарной безопасности", принятый государственной Д умой 18 ноября 1994 года. Законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя настоящий Федеральный закон, принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и иные нормативные правовые акты, а также законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, регулирующие вопросы пожарной безопасности. Настоящий Федеральный закон определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, регулирует в этой области отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, предприятиями, учреждениями, организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также между общественными объединениями, должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства.

Закон устанавливает:

- определения основных понятий в области пожарной безопасности;
- виды и основные задачи пожарной охраны;
- полномочия органов государственной власти и органов местного самоуправления в области пожарной безопасности;
- вопросы обеспечения пожарной безопасности (нормативное регулирование, организация тушения пожаров, организа-

ция противопожарной пропаганды и обучение мерам пожарной безопасности, сертификация и лицензирование в области пожарной безопасности и др.);

- права, обязанности и ответственность граждан, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц в области пожарной безопасности.

Кроме специального закона, регулирующего вопросы пожарной безопасности, в России приняты законы, в которых отражены отдельные положения, связанные с пожарной безопасностью. Например, в Уголовном кодексе и в Кодексе РФ об административных правонарушениях установлена ответственность за нарушения законодательства в области пожарной безопасности. Отдельные вопросы обеспечения пожарной безопасности регулируются указами Президента РФ, постановлениями Правительства РФ, приказами Министерств.

Во многих регионах страны, также приняты законы "О пожарной безопасности" в которых уточнены законодательные требования с учетом региональных особенностей.

20 июня 1997 года Государственной Думой принят Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". Закон определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий указанных аварий.

15 декабря 2003 г. Государственной Думой принят Федеральный закон "О техническом регулировании", который в целом создает основу для нового понимания роли унификации в производстве и технологиях. Закон регулирует три основные сферы общественных отношений, возникающих при:

- разработке, принятии и исполнении обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации;

- разработке, принятии, применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранению, перевозке, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

- оценке соответствия (т.е. прямом или косвенном определении соблюдения требований, предъявляемых к объекту -

технологическому процессу, товару, продукции, услуге и т.д.).

Техническое регулирование - правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Основным нормативным правовым актом, определяющим основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливающим общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям, сооружениям и строениям, промышленным объектам, пожарно-технической продукции и продукции общего назначения, является Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Федеральный закон [1] принят в целях защиты жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров и его положения об обеспечении пожарной безопасности объектов защиты обязательны для исполнения при:

1) Проектировании, строительстве, капитальном ремонте, реконструкции, техническом перевооружении, изменении функционального назначения, техническом обслуживании, эксплуатации и утилизации объектов защиты.

2) Разработке, принятии, применении и исполнении федеральных законов о технических регламентах, содержащих требования пожарной безопасности, а также нормативных документов по пожарной безопасности.

3) Разработке технической документации на объекты защиты.

Технический регламент - документ, устанавливающий обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).

Все прочие стандарты и нормы технического регулирования, помимо технических регламентов, носят рекомендатель-

ных характер, технические регламенты - обязательный.

Нормативное правовое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой принятие органами государственной власти нормативных правовых актов по пожарной безопасности.

Нормативное регулирование в области пожарной безопасности - установление уполномоченными государственными органами в нормативных документах обязательных для исполнения требований пожарной безопасности.

К нормативным документам по пожарной безопасности относятся стандарты, нормы и правила пожарной безопасности, инструкции и иные документы, содержащие требования пожарной безопасности.

Нормативные документы по стандартизации, которые принимаются федеральными органами исполнительной власти и устанавливают или должны устанавливать требования пожарной безопасности, подлежат обязательному согласованию с Государственной противопожарной службой. Порядок разработки, введения в действие и применения других нормативных документов по пожарной безопасности устанавливается Государственной противопожарной службой.

Субъекты Российской Федерации вправе разрабатывать и утверждать в пределах своей компетенции нормативные документы по пожарной безопасности, не снижающие требований пожарной безопасности, установленных федеральными нормативными документами.

Порядок согласования отступлений от требований пожарной безопасности, а также не установленные нормативными документами дополнительные требования пожарной безопасности устанавливает Государственная противопожарная служба.

Нормативные документы по пожарной безопасности подлежат регистрации и официальному опубликованию в установленном порядке.

В настоящее время в России в области пожарной безопасности действуют следующие виды нормативно-технической документации:

- технические регламенты;
- национальные стандарты;
- своды правил (СП);
- ГОСТ;
- ГОСТ Р ИСО;

- ГОСТ Р;
- строительные нормы и правила (СНиП);
- руководящие документы (РД);
- правила пожарной безопасности (ППБ);
- нормы пожарной безопасности (НПБ);
- отраслевые нормы пожарной безопасности (ОНПБ);
- инструкции о мерах пожарной безопасности и др.

ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования. Является основным нормативом, устанавливающим общие требования пожарной безопасности. В ГОСТе указаны направления обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений, технологических процессов и аппаратов, объектов, установлен требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей.

ГОСТ Р 12.3.047-98 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. Нормативный документ, устанавливающий общие требования пожарной безопасности и методы контроля для технологических процессов производств.

Требования пожарной безопасности при проектировании и строительстве зданий и сооружений установлены ГОСТ, СНиП, НПБ, ВСН и др. нормами.

Строительные нормы и правила применяются на стадиях инвестирования, проектирования, строительства и реконструкции зданий, помещений и сооружений.

Противопожарный режим (требования пожарной безопасности при эксплуатации) нефтегазодобывающих предприятий устанавливается ППБ 01-03 "Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации", и рядом федеральных, отраслевых правил, положений, рекомендаций.

Термины и определения, применяемые в справочнике приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

Необходимый минимум нормативно-технической документации, регламентирующий вопросы обеспечения пожарной безопасности нефтегазодобывающих предприятий приведен ниже.

1. Федеральный закон. № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 г. "О пожарной безопасности".

2. Федеральный закон № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. "О техническом регулировании".

3. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

4. Федеральный закон № 181-ФЗ от 17июля 1999 г. "Об основах охраны труда в Российской Федерации".

5. Федеральный закон № 116-ФЗ от 21июля 1997 г. "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

6. УП АУТН-96. Указания по проектированию автоматизированных установок тактового налива светлых нефтепродуктов в железнодорожные и автомобильные цистерны. Утверждены Минтопэнерго Российской Федерации 01.07.96 г.

7. Типовая инструкция по предупреждению и первичным действиям вахты по ликвидации газонефтепроявлений при строительстве скважин на нефть и газ.

8. Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.

9. Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах (РД 09-364-00). Утверждена постановлением Госгортехнадзора России от 23.06.00 № 38.

10. Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ. Утверждена Госгортехнадзором СССР 20.02.85 г.

11. СНиП II-89-80*. Генеральные планы промышленных предприятий.

12. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы.

13. СНиП 31-05-03. Общественные здания административного назначения.

14. СНиП 31-03-2001. Производственные здания.

15. СНиП 3.05.05-84. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы.

16. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

17. СНиП 2.11.03-93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы.

18. СНиП 31-04-2001. Складские здания.

19. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

20. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

21. СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий.

22. СНиП 2.01.02-85*. Противопожарные нормы.

23. СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.

24. СН 527-80. Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов до 10 МПа.

25. СН 433-79. Инструкция по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтяной и газовой промышленности.

26. СН 174-75. Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий.

27. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках.

28. РД 08-272-99. Требования безопасности к буровому оборудованию для нефтяной и газовой промышленности.

29. РД 08-254-98. Инструкция по предупреждению газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов при строительстве и ремонте скважин в нефтяной и газовой промышленности.

30. РД 08-200-98. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности с дополнениями и изменениями (ПБИ 08-375(200)-00).

31. Правила устройства, монтажа и безопасной эксплуатации взрывозащищенных вентиляторов (ПБ 03-590-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10.06.03 № 84, зарегистрированным Минюстом России 19.06.03 г., рег. № 4724.

32. Правила устройства электроустановок. Изд. 6-е и 7-е.

33. Правила устройства и безопасной эксплуатации факельных систем (ПБ 03-591-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России 10.06.03 № 83, зарегистрированным Минюстом России 19.06.03 г., рег. № 4725.

34. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов (ПБ 03-585-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10.06.03 № 80, зарегистрированным Минюстом России 19.06.03 г., рег. № 4738.

35. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов (ПБ 03-581-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.03 № 60, зарегистрированным Минюстом России 18.06.03 г., рег. №4702.

36. Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах (ПБ 03-582-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 03.06.03 № 61, зарегистрированным Минюстом России 19.06.03 г., рег. № 4711.

37. Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов (ПБ 03-605-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 09.06.03 № 76, зарегистрированным Минюстом России 19.06.03 г., рег. № 4749.

38. Правила проектирования, изготовления и применения сосудов и аппаратов стальных сварных (ПБ 03-584-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10.06.03 № 81, зарегистрированным Минюстом России 18.06.03 г., рег. № 4706.

39. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности.

40. Правила организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов (ПБ 03-593-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 09.06.03 № 77, зарегистрированным Минюстом России 19.06.03 г., рег. № 4778.

41. Правила безопасности при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом (РД 15-73-94). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 16.08.94 № 50.

42. Правила безопасности для складов сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей под давлением (ПБ 09-566-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 07.05.03 № 43, зарегистрированным Минюстом России 06.06.03 г., рег. №4656.

43. Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства.

44. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

45. Порядок разработки декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации.

46. Положение о порядке подготовки и аттестации работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, подконтрольные Госгортехнадзору России.

47. ПБ 13-01-92. Единые правила безопасности при взрывных работах.

48. ОСТ 51.81-82 ССБТ. Охрана труда в газовой промышленности. Основные термины и определения.

49. ОСТ 26-06-2019-82. Насосы центробежные для химических производств. Требования безопасности труда (Изменение № 1 от 01.01.88 г.).

50. ОСТ 26-02-2080-84. Сосуды цилиндрические горизонтальные для сжиженных углеводородных газов, пропана и бутана. Технические условия.

51. ОСТ 24.201.03-90. Сосуды и аппараты стальные высокого давления. Общие технические требования.

52. НПБ 105-2003. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

53. Нормативы оснащения объектов нефтяной и газовой промышленности приспособлениями и приборами, повышающими безопасность и технический уровень их эксплуатации. Госгортехнадзор, 17.04.75 г.

54. Методические указания о проведении анализа риска опасных промышленных объектов. РД 08-120-96, М., Госгортехнадзор России, 12 07.96 г.

55. Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах (РД 09-536-03). Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 18.04.03 № 14, зарегистрированным Минюстом России 25.04.03 г., рег. № 4453.

56. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. РД 34.21.122-87.

57. Инструкция по организации и безопасному ведению работ при ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов на объектах нефтяной отрасли. Минтопэнерго России, Госгортехнадзор России, 22.06.95.

58. Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон. ВСН 332-74.

59. Инструкция по безопасности работ при разработке нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, содержащих сероводород (до 6% объемных). Госгортехнадзор, 05.12.76 г.

60. Инструкция о порядке ликвидации и консервации скважин и оборудовании их устьев и стволов. Госгортехнадзор России, 22.03.2000.

61. Инструкция о порядке государственной экспертизы проек-

тов строительства. РДС 11-201-95, Минстрой России, 24.04.95 г.

62. ГОСТ Р 51330.9-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон.

63. ГОСТ Р 51330.16-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок).

64. ГОСТ Р 51330.13-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок).

65. ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

66. ГОСТ Р 12.3.047-98 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

67. ГОСТ 9.014-72. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

68. ГОСТ 24.104-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования.

69. ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

70. ГОСТ 12.4.124-83 ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования.

71. ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.

72. ГОСТ 12.3.003-75 ССБТ. Работы электросварочные. Общие требования безопасности.

73. ГОСТ 12.2.041-79 ССБТ. Оборудование буровое. Требования безопасности.

74. ГОСТ 12.2.007.0-75. ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

75. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

76. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

77. ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.

78. ГОСТ 12.1.011-78 ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний.

79. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.

80. ГОСТ 12.1.007-76*. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

81. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

82. ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения по безопасности труда. Общие положения.

83. ГОСТ 12.0.001-82 ССБТ. Система стандартов безопасности труда.

84. ВУП СНЭ-87. Ведомственные указания по проектированию железнодорожных сливо-наливных эстакад легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и сжиженных углеводородных газов. Утверждены Миннефтехимпромом СССР 17.07.86 г.

85. ВППБ 01-01-94. Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий нефтепродуктообеспечения.

86. ППБО 116-85. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ "О пожарной безопасности".

3. Брушлинский Н.Н., Глуховенко Ю.М., Соколов С.В., Вагнер П. О динамике и управлении пожарными рисками, мониторинге и прогнозировании пожарной опасности.//Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. ВИНИТИ - 2004. - № 4. - с. 24 - 34.

Глава I
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Общие понятия об организационных основах обеспечения пожарной безопасности

Обеспечение пожарной безопасности реализуется в рамках функционирования системы обеспечения пожарной безопасности и реализации следующих основных функций [1]:

– нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности;

– создание пожарной охраны и организация ее деятельности;

– разработка и осуществление мер пожарной безопасности;

– реализация прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности;

– проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности;

– содействие деятельности добровольных пожарных и объединений пожарной охраны, привлечение населения к обеспечению пожарной безопасности;

– научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;

– информационное обеспечение в области пожарной безопасности;

– осуществление государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности;

– производство пожарно-технической продукции;

– выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности;

– лицензирование деятельности в области пожарной безопасности и сертификация продукции и услуг в области пожарной безопасности;

– противопожарное страхование, установление налоговых льгот и осуществление иных мер социального и экономичес-

кого стимулирования обеспечения пожарной безопасности;

– тушение пожаров и проведение связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ;

– учет пожаров и их последствий;

– установление особого противопожарного режима.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Объект защиты - продукция, в том числе имущество граждан или юридических лиц, государственное или муниципальное имущество (включая объекты, расположенные на территориях поселений, а также здания, сооружения, строения, транспортные средства, технологические установки, оборудование, агрегаты, изделия и иное имущество), к которой установлены или должны быть установлены требования пожарной безопасности для предотвращения пожара и защиты людей при пожаре [2].

Пожарная безопасность объекта защиты - состояние объекта защиты, характеризуемое возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара [2].

Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного законодательством Российской Федерации, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара.

Целью создания систем предотвращения пожаров является исключение условий возникновения пожаров.

Исключение условий возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Состав и функциональные характеристики систем предотвращения пожаров на объекте защиты устанавливаются настоящим Федеральным законом. Правила и методы исследований (испытаний и измерений) характеристик систем предотв-

ращения пожаров определяются в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

Исключение условий образования горючей среды должно обеспечиваться одним или несколькими из следующих способов:

1) применение негорючих веществ и материалов;

2) ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов;

3) использование наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючей среды;

4) изоляция горючей среды от источников зажигания (применение изолированных отсеков, камер, кабин);

5) поддержание безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ;

6) понижение концентрации окислителя в горючей среде в защищаемом объеме;

7) поддержание температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;

8) механизация и автоматизация технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;

9) установка пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках;

10) применение устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды;

11) удаление из помещений, технологического оборудования и коммуникаций пожароопасных отходов производства, отложений пыли, пуха.

Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания должно достигаться одним или несколькими из следующих способов:

1) применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;

2) применение в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок и других устройств, приводящих к появлению источников зажигания;

3) применение оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статичес-

кого электричества;

4) устройство молниезащиты зданий, сооружений, строений и оборудования;

5) поддержание безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой;

6) применение способов и устройств ограничения энергии искрового разряда в горючей среде до безопасных значений;

7) применение искробезопасного инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами;

8) ликвидация условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий;

9) исключение контакта с воздухом пирофорных веществ;

10) применение устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный.

Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий. Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:

1) применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;

2) устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

3) устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

4) применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;

5) применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу

конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и строений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;

6) применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;

7) устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;

8) устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты;

9) применение первичных средств пожаротушения;

10) применение автоматических установок пожаротушения;

11) организация деятельности подразделений пожарной охраны.

Права, обязанности и ответственность в области пожарной безопасности

Права и обязанности граждан в области пожарной безопасности в соответствии со ст.34 [1]

Граждане имеют право на:

– защиту их жизни, здоровья и имущества в случае пожара;

– возмещение ущерба, причиненного пожаром, в порядке, установленном действующим законодательством;

– участие в установлении причин пожара, нанесшего ущерб их здоровью и имуществу;

– получение информации по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны;

– участие в обеспечении пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке в деятельности добровольной пожарной охраны.

Граждане обязаны:

– соблюдать требования пожарной безопасности;

– иметь в помещениях и строениях, находящихся в их собственности (пользовании), первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь в соответствии с правилами пожарной безопасности и перечнями, утвержденными

соответствующими органами местного самоуправления;

– при обнаружении пожаров немедленно уведомлять о них пожарную охрану;

– до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества и тушению пожаров;

– оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров;

– выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;

– предоставлять в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, возможность должностным лицам пожарной охраны проводить обследования и проверки принадлежащих им производственных, хозяйственных, жилых и иных помещений и строений в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений.

Права и обязанности предприятий в области пожарной безопасности в соответствии со ст. 37 [1]

Руководители организации имеют право:

– создавать, реорганизовывать и ликвидировать в установленном порядке подразделения пожарной охраны, которые они содержат за счет собственных средств;

– вносить в органы государственной власти и органы местного самоуправления предложения по обеспечению пожарной безопасности;

– проводить работы по установлению причин и обстоятельств пожаров, происшедших на предприятиях;

– устанавливать меры социального и экономического стимулирования обеспечения пожарной безопасности;

– получать информацию по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны.

Руководители организации обязаны:

– соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;

– разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;

– проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;

– включать в коллективный договор (соглашение) вопросы пожарной безопасности;

– содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению;

– оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров, установлении причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;

– предоставлять в установленном порядке при тушении пожаров на территориях предприятий необходимые силы и средства;

– обеспечивать доступ должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территории, в здания, сооружения и на иные объекты предприятий;

– предоставлять по требованию должностных лиц государственного пожарного надзора сведения и документы о состоянии пожарной безопасности на предприятиях, в том числе о пожарной опасности производимой ими продукции, а также о происшедших на их территориях пожарах и их последствиях;

– незамедлительно сообщать в пожарную охрану о возникших пожарах, неисправностях имеющихся систем и средств противопожарной защиты, об изменении состояния дорог и проездов;

– содействовать деятельности добровольных пожарных;

– обеспечивать создание и содержание подразделений пожарной охраны на объектах, входящих в утверждаемый Правительством Российской Федерации перечень объектов, критически важных для национальной безопасности страны, других особо важных пожароопасных объектов, особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации, на которых в обязательном порядке создается пожарная охрана (за исключением объектов, на которых создаются объектовые, специальные и воинские подразделения федеральной противопожарной службы).

Руководители организаций осуществляют непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственных объектах и не-

сут персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.

Ответственность должностных лиц за обеспечение пожарной безопасности

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности в соответствии с действующим законодательством несут:

– собственники имущества;

– руководители федеральных органов исполнительной власти;

– руководители органов местного самоуправления;

– лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организаций;

– лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;

– должностные лица в пределах их компетенции.

Ответственность за пожарную безопасность отдельных объектов (цехов, лабораторий, складов, мастерских и других производственных участков) несут руководители объектов или лица, исполняющие их обязанности, которые назначаются приказами руководителей предприятий и организаций.

На каждом объекте на видном месте должна быть вывешена табличка с указанием фамилии, имени, отчества и должности ответственного за пожарную безопасность.

Руководители предприятий имеют право назначать лиц, которые по занимаемой должности или по характеру выполняемых работ в силу действующих нормативных правовых актов и иных актов должны выполнять соответствующие правила пожарной безопасности, либо обеспечивать их соблюдение на определенных участках работ, т.е. ответственность за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков может по приказу возлагаться на руководителей этих подразделений.

Руководители и должностные лица предприятий, а также лица, назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, должны:

– обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору;

– создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны, а также обеспечивать в них непрерывное несение службы и использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

Руководители объединений, предприятий и организаций обязаны [9]:

– организовывать на подведомственных объектах выполнение правил пожарной безопасности всеми инженерно-техническими работниками (ИТР), рабочими и служащими;

– организовывать на объекте добровольную пожарную дружину (ДПД) и пожарно-техническую комиссию;

– устанавливать в производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях строгий противопожарный режим, оборудовать места для курения, устанавливать четкий порядок проведения огневых работ, порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы и постоянно контролировать его строжайшее соблюдение всеми рабочими и обслуживающим персоналом;

– периодически проверять состояние пожарной безопасности объекта, боеготовность объектовых пожарных частей и ДПД;

– издавать приказы на основе анализа противопожарного состояния объектов по улучшению пожарной безопасности и принятию конкретных мер к лицам, виновным в нарушении правил пожарной безопасности;

– разрабатывать совместно о территориальными органами ГПС МЧС России перспективные планы внедрения средств пожаротушения (автоматических и др.), мероприятия по предупреждению пожаров и их тушению;

– предусматривать необходимые ассигнования для выполнения противопожарных мероприятий и приобретения средств пожаротушения;

– заслушивать периодически, но не реже одного раза в квартал председателя пожарно-технической комиссии о работе по улучшению состояния пожарной безопасности предприятия;

– организовывать занятия по пожарно-техническому минимуму в отдельных классах (кабинетах), оборудованных для этих целей техническими средствами.

Руководители структурных подразделений, ответственные за пожарную безопасность отдельных объектов, обязаны [9]:

– знать технологический процесс производства и выполнять правила пожарной безопасности;

– следить за тем, чтобы обслуживающий персонал строго соблюдал установленные требования пожарной безопасности;

– не допускать работ с применением открытого огня (огневых работ) без письменного разрешения главного (старшего) инженера или руководителя объекта и без согласования с пожарной охраной;

– не допускать загромождения предметами подъездов к зданиям и сооружениям, к водоисточникам, дорог к скважинам, производственным объектам, а также проходов в зданиях, лестничных клеток, подступов к пожарному оборудованию;

– проверять ежедневно исправность и готовность к действию всех имеющихся средств и приборов пожаротушения, а также знать назначение пожарного оборудования и уметь с ним обращаться;

– сообщать немедленно о всех обнаруженных нарушениях правил пожарной безопасности и неисправностях пожарного оборудования в пожарную охрану предприятия и принимать меры по их устранению;

– вызвать немедленно в случае возникновения пожара или опасного положения, создавшегося вследствие аварии или по другим причинам, пожарную охрану, одновременно приступив к ликвидации пожара или аварии имеющимися в наличии силами и средствами и эвакуации людей.

О всех замеченных на участке своей работы или на других местах предприятия нарушениях мер пожарной безопасности, а также о неисправности или об использовании не по назначению пожарного оборудования или средств пожарной связи каждый работник обязан немедленно сообщить лицу, ответственному за пожарную безопасность соответствующего объекта (цеха), и начальнику местной пожарной охраны [9].

За нарушение требований пожарной безопасности, а также за иные правонарушения в области пожарной безопасности, лица, ответственные за ее обеспечение, могут быть

привлечены к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Уголовная ответственность за преступления в области пожарной безопасности

Уголовная ответственность наступает по решению суда. Основанием для возложения уголовной ответственности за нарушения законодательства в области пожарной безопасности является совершение деяния, содержащего все признаки состава преступления, предусмотренного Уголовным кодексом Российской Федерации. Виновным в преступлении признается лицо, совершившее деяние (нарушение правил пожарной безопасности, поджог) умышленно или по неосторожности.

Преступлением, совершенным умышленно, признается деяние, совершенное с прямым или косвенным умыслом.

Преступлением, совершенным по неосторожности, признается деяние, совершенное по легкомыслию или небрежности.

За преступления в области пожарной безопасности, в соответствии с Уголовным кодексом Российской Федерации, к виновным могут применяться следующие наказания:

– штраф;
– лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью;
– ограничение свободы;
– лишение свободы на определенный срок.

К уголовной ответственности могут быть привлечены работники (должностные лица и граждане) за:

– нарушение правил пожарной безопасности;
– нарушение правил пожарной безопасности на взрывоопасных объектах;
– совершение поджога.

Извлечения из Уголовного кодекса Российской Федерации [3], определяющие ответственность за совершение преступлений в области пожарной безопасности, приведены ниже.

Статья 109. ***Причинение смерти по неосторожности***

1. Причинение смерти по неосторожности –

наказывается ограничением свободы на срок до трех лет или лишением свободы на тот же срок.

2. Причинение смерти по неосторожности вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей, а равно причинение смерти по неосторожности двум или более лицам –

наказывается ограничением свободы на срок до пяти лет либо лишением свободы на тот же срок с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Статья 111. ***Умышленное причинение тяжкого вреда здоровью***

1. Умышленное причинение тяжкого вреда здоровью, опасного для жизни человека, или повлекшего за собой потерю зрения, речи, слуха либо какого–либо органа или утрату органом его функций, прерывание беременности, психическое расстройство, заболевание наркоманией либо токсикоманией, или выразившегося в неизгладимом обезображивании лица, или вызвавшего значительную стойкую утрату общей трудоспособности не менее чем на одну треть или заведомо для виновного полную утрату профессиональной трудоспособности –

наказывается лишением свободы на срок от двух до восьми лет.

2. Те же деяния, совершенные:

а) в отношении лица или его близких в связи с осуществлением данным лицом служебной деятельности или выполнением общественного долга;

б) с особой жестокостью, издевательством или мучениями для потерпевшего, а равно в отношении лица, заведомо для виновного находящегося в беспомощном состоянии;

в) общеопасным способом;

г) по найму;

д) из хулиганских побуждений;

е) по мотиву национальной, расовой, религиозной ненависти или вражды;

ж) в целях использования органов или тканей потерпевшего –

наказываются лишением свободы на срок от трех до десяти лет.

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, если они совершены:

а) группой лиц, группой лиц по предварительному сговору или организованной группой;

б) в отношении двух или более лиц;

в) неоднократно или лицом, ранее совершившим убийство, предусмотренное статьей 105 настоящего Кодекса –

наказываются лишением свободы на срок от пяти до двенадцати лет.

4. Деяния, предусмотренные частями первой, второй или третьей настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть потерпевшего –

наказываются лишением свободы на срок от пяти до пятнадцати лет.

Статья 112. ***Умышленное причинение средней тяжести вреда здоровью***

1. Умышленное причинение средней тяжести вреда здоровью, не опасного для жизни человека и не повлекшего последствий, указанных в статье 111 настоящего Кодекса, но вызвавшего длительное расстройство здоровья или значительную стойкую утрату общей трудоспособности менее чем на одну треть –

наказывается арестом на срок от трех до шести месяцев или лишением свободы на срок до трех лет.

2. То же деяние, совершенное:

а) в отношении двух или более лиц;

б) в отношении лица или его близких в связи с осуществлением данным лицом служебной деятельности или выполнением общественного долга;

в) с особой жестокостью, издевательством или мучениями для потерпевшего, а равно в отношении лица, заведомо для виновного находящегося в беспомощном состоянии;

г) группой лиц, группой лиц по предварительному сговору или организованной группой;

д) из хулиганских побуждений;

е) по мотиву национальной, расовой, религиозной ненависти или вражды;

ж) неоднократно либо лицом, ранее совершившим умышленное причинение тяжкого вреда здоровью или убийство, предусмотренное статьей 105 настоящего Кодекса –

наказывается лишением свободы на срок до пяти лет.

Статья 118. ***Причинение тяжкого или средней тяжести вреда здоровью по неосторожности***

1. Причинение тяжкого вреда здоровью по неосторожности –

наказывается штрафом в размере от ста до двухсот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от одного до двух месяцев, либо обязательными работами на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо ограничением свободы на срок до трех лет, либо арестом на срок от трех до шести месяцев.

2. То же деяние, совершенное вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей –

наказывается ограничением свободы на срок до четырех лет либо лишением свободы на срок до двух лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

3. Причинение средней тяжести вреда здоровью по неосторожности –

наказывается штрафом в размере от пятидесяти до ста минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до одного месяца, либо обязательными работами на срок от ста двадцати до ста восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо ограничением свободы на срок до двух лет, либо арестом на срок до трех месяцев.

4. То же деяние, совершенное вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей –

наказывается ограничением свободы на срок до трех лет, либо арестом на срок от четырех до шести месяцев, либо лишением свободы на срок до одного года с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Статья 167. ***Умышленные уничтожение или повреждение имущества***

1. Умышленные уничтожение или повреждение чужого имущества, если эти деяния повлекли причинение значительного ущерба –

наказываются штрафом в размере от пятидесяти до ста минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до одного месяца, либо обязательными работами на срок от ста до ста восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до трех

месяцев, либо лишением свободы на срок до двух лет.

2. Те же деяния, совершенные путем поджога, взрыва или иным общеопасным способом либо повлекшие по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия –

наказываются лишением свободы на срок до пяти лет.

Статья 168. ***Уничтожение или повреждение имущества по неосторожности***

1. Уничтожение или повреждение чужого имущества в крупном размере, совершенные по неосторожности –

наказываются штрафом в размере до двухсот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до двух месяцев, либо исправительными работами на срок до одного года, либо ограничением свободы на срок до двух лет.

2. Те же деяния, совершенные путем неосторожного обращения с огнем или иными источниками повышенной опасности либо повлекшие тяжкие последствия –

наказываются штрафом в размере от двухсот до пятисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от двух до пяти месяцев, либо исправительными работами на срок от одного года до двух лет, либо ограничением свободы на срок до трех лет, либо лишением свободы на срок до двух лет.

Статья 205. ***Терроризм***

1. Терроризм, то есть совершение взрыва, поджога или иных действий, создающих опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, если эти действия совершены в целях нарушения общественной безопасности, устрашения населения либо оказания воздействия на принятие решений органами власти, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях –

наказываются лишением свободы на срок от пяти до десяти лет.

2. Те же деяния, совершенные:

а) группой лиц по предварительному сговору;

б) неоднократно;

в) с применением огнестрельного оружия –

наказываются лишением свободы на срок от восьми до пятнадцати лет.

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, если они совершены организованной группой либо повлекли по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия, а равно сопряжены с посягательством на объекты использования атомной энергии либо с использованием ядерных материалов, радиоактивных веществ или источников радиоактивного излучения –

наказываются лишением свободы на срок от десяти до двадцати лет.

Примечание. Лицо, участвовавшее в подготовке акта терроризма, освобождается от уголовной ответственности, если оно своевременным предупреждением органов власти или иным способом способствовало предотвращению осуществления акта терроризма и если в действиях этого лица не содержится иного состава преступления.

Статья 205.1. ***Вовлечение в совершение преступлений террористического характера или иное содействие их совершению***

1. Вовлечение лица в совершение преступления, предусмотренного статьями 205, 206, 208, 211, 277 и 360 настоящего Кодекса, или склонение лица к участию в деятельности террористической организации, вооружение либо обучение лица в целях совершения указанных преступлений, а равно финансирование акта терроризма либо террористической организации –

наказываются лишением свободы на срок от четырех до восьми лет.

2. Те же деяния, совершенные лицом неоднократно или с использованием своего служебного положения –

наказываются лишением свободы на срок от семи до пятнадцати лет с конфискацией имущества или без таковой.

Примечание. Лицо, совершившее преступление, предусмотренное настоящей статьей, освобождается от уголовной ответственности, если оно добровольным и своевременным сообщением органам власти или иным способом способствовало предотвращению осуществления акта терроризма либо пресечению указанного в настоящей статье преступления террористического характера и если в действиях этого лица не содержится иного состава преступления.

Статья 207. ***Заведомо ложное сообщение об акте терроризма***

Заведомо ложное сообщение о готовящемся взрыве, поджоге или иных действиях, создающих опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий –

наказывается штрафом в размере от двухсот до пятисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от двух до пяти месяцев, либо исправительными работами на срок от одного года до двух лет, либо арестом на срок от трех до шести месяцев, либо лишением свободы на срок до трех лет.

Статья 219. ***Нарушение правил пожарной безопасности***

1. Нарушение правил пожарной безопасности, совершенное лицом, на котором лежала обязанность по их соблюдению, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого или средней тяжести вреда здоровью человека –

наказывается штрафом в размере от ста до двухсот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от одного до двух месяцев, либо ограничением свободы на срок до трех лет, либо лишением свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

2. То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия –

наказывается ограничением свободы на срок до пяти лет или лишением свободы на срок до десяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Административная ответственность за правонарушения в области пожарной безопасности

Административным правонарушением признается противоправное, виновное действие (бездействие) физического или юридического лица, за которое Кодексом Российской Феде-

рации об административных правонарушениях или законами субъектов РФ об административных правонарушениях установлена административная ответственность.

За совершение административных правонарушений в области пожарной безопасности, в соответствии с Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, могут применяться следующие административные наказания:

– предупреждение;
– административный штраф.

К административной ответственности могут быть привлечены работники (должностные лица) за:

– нарушение требований пожарной безопасности;
– несанкционированное перекрытие проездов к зданиям и сооружениям, установленных для пожарных машин и техники;
– неповиновение законному распоряжению должностного лица органа, осуществляющего государственный пожарный надзор;
– невыполнение в срок законного предписания органа государственного пожарного надзора;
– непринятие мер по устранению причин и условий, способствующих совершению административного правонарушения;
– непредставление сведений (информации) о состоянии пожарной безопасности объекта;
– нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил обязательной сертификации в области пожарной безопасности.

Извлечения из Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях [4], определяющие ответственность за совершение правонарушений в области пожарной безопасности, приведены ниже.

Статья 8.32. ***Нарушение правил пожарной безопасности в лесах***

Нарушение правил пожарной безопасности в лесах – влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от десяти до пятнадцати минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц – от двадцати до тридцати минимальных размеров оплаты труда; на юридических лиц – от двухсот до трехсот минимальных размеров оплаты труда.

Статья 11.16. ***Нарушение правил пожарной безопасности на железнодорожном, морском, внутреннем водном или воздушном транспорте***

Нарушение установленных на железнодорожном, морском, внутреннем водном или воздушном транспорте правил пожарной безопасности – влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц – от десяти до двадцати минимальных размеров оплаты труда.

Статья 20.4. ***Нарушение требований пожарной безопасности***

1. Нарушение требований пожарной безопасности, установленных стандартами, нормами и правилами, за исключением случаев, предусмотренных статьями 8.32, 11.16 настоящего Кодекса, – влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц – от десяти до двадцати минимальных размеров оплаты труда; на юридических лиц – от ста до двухсот минимальных размеров оплаты труда.

2. Те же действия, совершенные в условиях особого противопожарного режима, – влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от десяти до пятнадцати минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц – от двадцати до тридцати минимальных размеров оплаты труда; на юридических лиц – от двухсот до трехсот минимальных размеров оплаты труда.

3. Нарушение требований стандартов, норм и правил пожарной безопасности, повлекшее возникновение пожара без причинения тяжкого или средней тяжести вреда здоровью человека либо без наступления иных тяжких последствий, – влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятнадцати до двадцати минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц – от тридцати до сорока минимальных размеров оплаты труда; на юридических лиц – от трехсот до четырехсот минимальных размеров оплаты труда.

4. Выдача сертификата соответствия на продукцию без сертификата пожарной безопасности в случае, если сертификат пожарной безопасности обязателен, – влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от тридцати до сорока минимальных размеров оплаты труда; на

юридических лиц – от трехсот до четырехсот минимальных размеров оплаты труда.

5. Продажа продукции или оказание услуг, подлежащих обязательной сертификации в области пожарной безопасности, без сертификата соответствия – влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти до двадцати минимальных размеров оплаты труда; на юридических лиц – от ста до двухсот минимальных размеров оплаты труда.

6. Несанкционированное перекрытие проездов к зданиям и сооружениям, установленных для пожарных машин и техники, – влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех до пяти минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц – от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда; на юридических лиц – от пятидесяти до ста минимальных размеров оплаты труда.

Согласно ст. 28.1 [4] поводами к возбуждению дела об административном правонарушении являются:

– непосредственное обнаружение должностными лицами, уполномоченными составлять протоколы об административных правонарушениях, достаточных данных, указывающих на наличие события административного правонарушения;

– поступившие из правоохранительных органов, а также из других государственных органов, органов местного самоуправления, от общественных объединений материалы, содержащие данные, указывающие на наличие события административного правонарушения;

– сообщения и заявления физических и юридических лиц, а также сообщения в средствах массовой информации, содержащих данные, указывающие на наличие события административного правонарушения.

Дело об административном правонарушении может быть возбуждено должностным лицом, уполномоченным составлять протоколы об административных правонарушениях, только при наличии хотя бы одного из поводов, и достаточных данных, указывающих на наличие события административного правонарушения.

Дело об административном правонарушении считается возбужденным с момента:

– составления первого протокола о применении мер обеспечения производства по делу об административном правонарушении;

– составление протокола об административном правонарушении;

– вынесения определения о возбуждении дела об административном правонарушении при необходимости проведения административного расследования;

– оформления предупреждения или с момента наложения (взимания) административного штрафа на месте совершения административного правонарушения в случае, если в соответствии с частью 1 ст. 28.6 [4] протокол об административном правонарушении не составляется.

В случае отказа в возбуждении дела об административном правонарушении при наличии материалов, сообщений, заявлений, должностным лицом, рассмотревшим указанные материалы, сообщения, заявления, выносится мотивированное определение об отказе в возбуждении дела об административном правонарушении.

Вынесение постановления о назначении административного наказания за нарушение требований пожарной безопасности на граждан и юридических лиц проводится на основании протокола об административном нарушении в области пожарной безопасности на граждан и юридических лиц, который составляется уполномоченными на то должностными лицами Государственной противопожарной службы (ГПС). Протокол о совершении административного правонарушения составляется на основании ст. 28.2, за исключением случаев, предусмотренных ст. 28.4 и частью 1 ст. 28.6 [4].

Согласно ст. 28.4 [4] возбуждение дел об административных правонарушениях осуществляется прокурором.

Согласно части 1 ст. 28.6 [4] в случае, если при совершении административного правонарушения назначается административное наказание в виде предупреждения или административного штрафа в размере, не превышающем размера одного минимального размера оплаты труда, протокол об административном правонарушении не составляется, а уполномоченным на то должностным лицом оформляется предупреждение и взимается штраф.

Согласно ст. 28.5 [4] протокол составляется немедленно после выявления совершения административного правонарушения. В случае, если требуется дополнительное выяснение обстоятельств дела, либо данных о физическом лице или све-

дений о юридическом лице, в отношении которых возбуждается дело об административном правонарушении, протокол об административном правонарушении составляется в течение двух суток с момента выявления административного правонарушения. В случае проведения административного расследования протокол об административном правонарушении составляется по окончании расследования в сроки, предусмотренные ст. 28.7 [4].

В протоколе об административном правонарушении указываются (ст. 28.2 [4]):

– дата и место его составления;

– должность, фамилия и инициалы лица, составившего протокол;

– сведения о лице, в отношении которого возбуждено дело об административном правонарушении;

– фамилии, имена, отчества, адреса места жительства свидетелей и потерпевших, если имеются свидетели и потерпевшие;

– место, время совершения и событие административного правонарушения;

– статья Кодекса или закона субъекта Российской Федерации, предусматривающая административную ответственность за данное административное правонарушение;

– объяснение физического лица или законного представителя юридического лица, в отношении которых возбуждено дело;

– иные сведения, необходимые для разрешения дела.

Копия протокола об административном правонарушении вручается под расписку физическому лицу или законному представителю юридического лица, в отношении которого возбуждено дело об административном правонарушении, а также потерпевшему по его просьбе.

Согласно ст. 28.8 [4] протокол направляется судье, в орган, должностному лицу, уполномоченному рассматривать дело об административном правонарушении в течение суток с момента составления протокола об административном правонарушении.

Протокол об административном правонарушении регистрируется в журнале учета административных дел и по нему заводится административное дело.

Дело об административном правонарушении рассматрива-

ется по месту совершения или по месту нахождения органа, проводившего административное расследование дела об административном правонарушении.

Дело об административном правонарушении рассматривается в 15-дневный срок со дня получения должностным лицом протокола об административном правонарушении.

В случае поступления ходатайства от участников производства по делу об административном правонарушении, либо в случае необходимости в дальнейшем рассмотрении обстоятельств дела, срок рассмотрения может быть продлен, но не более чем на 1 месяц.

По результатам рассмотрения дела об административном правонарушении, государственным инспектором по пожарному надзору выносится постановление:

– о назначении административного наказания;

– о прекращении производства по делу об административном правонарушении.

Постановление о прекращении выносится в случаях:

– наличия хотя бы одного из обстоятельств, исключающих производство по делу;

– объявления устного замечания;

– прекращение производства по делу и передачи материалов дела прокурору, в орган предварительного следствия или в орган дознания в случае, если в действиях (бездействии) содержатся признаки преступления.

В случае прекращения производства по делу об административном правонарушении оформляется постановление о прекращении административного дела производством на граждан и юридических лиц.

В постановлении по делу об административном правонарушении должны быть указаны:

– должность, фамилия, имя, отчество судьи, должностного лица, наименование и состав коллегиального органа, вынесшего постановление;

– дата и место рассмотрения дела;

– сведения о лице, в отношении которого рассмотрено дело;

– обстоятельства, установленные при рассмотрении дела;

– статья Кодекса или закона субъекта Российской Федерации, предусматривающая административную ответственность за совершение административного правонарушения, либо

основания прекращения производства по делу;

– мотивированное решение по делу;

– срок и порядок обжалования постановления.

Постановление по делу подписывается судьей, председательствующим в заседании коллегиального органа, или должностным лицом, вынесшим постановление.

В случае наложения административного штрафа, он должен быть уплачен лицом, привлеченным к административной ответственности не позднее 30 дней со дня вступления постановления о наложении административного штрафа в законную силу, либо со дня истечения срока отсрочки или срока рассрочки, предусмотренных ст. 31.5 [4]. Сумма штрафа вносится или перечисляется лицом, привлеченным к административной ответственности, в банк. При неуплате административного штрафа в срок, копия постановления по административному правонарушению в области пожарной безопасности о наложении штрафа на граждан или юридических лиц направляется:

– в отношении должностного лица – в организацию, в которой лицо работает, для удержания суммы административного штрафа из зарплаты и иных доходов;

– в отношении юридических лиц – в банк или иную кредитную организацию для взыскания суммы штрафа из денежных средств юридического лица.

В случае увольнения физического лица и невозможности взыскания суммы административного штрафа из его заработной платы или иных доходов администрация организации в 3-дневный срок возвращает копию постановления с указанием причины невозможности произвести административное взыскание.

В случае если физическое лицо не работает и взыскать штраф невозможно, а также отсутствие денежных средств на счетах юридических лиц, подвергнутых административному штрафу, постановление о наложении административного штрафа направляется судебному приставу-исполнителю для обращения административного взыскания на имущество, принадлежащее физическому или юридическому лицу.

Административные дела, журнал административных дел ведутся государственными инспекторами и хранятся в органе управления, подразделении ГПС. Журнал учета дел об административных правонарушениях хранится в течение трех лет. Дела об административных правонарушениях после рас-

смотрения хранятся, централизованно у сотрудника, осуществляющего регистрацию и учет, до окончания производства по исполнению постановления. Административные дела, производство по которым окончено и прекращено, хранятся в течение двух лет.

Государственный инспектор по пожарному надзору, рассматривающий дело об административном правонарушении, при установлении причин и условий, способствовавших совершению нарушения или невыполнения требований пожарной безопасности, вносит в соответствующие органы исполнительной власти, руководителям и должностным лицам предприятия, объекта представление о принятии мер по устранению причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения. Указанные организации и лица обязаны в течение одного месяца сообщить о принятых мерах должностному лицу, вынесшему представление. Для учета представлений об устранении причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения, в органе управления или подразделении ГПС заводится специальный журнал.

Согласно ст. 28.7 [4] в случаях, если после выявления административного правонарушения в области пожарной безопасности осуществляются экспертиза или иные процессуальные действия, требующие значительных временных затрат, проводится административное расследование.

Решение о возбуждении дела об административном правонарушении и проведении административного расследования принимается должностным лицом, уполномоченным в соответствии со ст.28.3 [4] составлять протокол об административном правонарушении, в виде определения.

В определении о возбуждении дела об административном правонарушении указываются дата и место составления определения, должность, фамилия и инициалы лица, составившего определение, повод для возбуждения дела об административном правонарушении, данные, указывающие на наличие события административного правонарушения, статья Кодекса РФ об административных правонарушениях либо закона субъекта Российской Федерации, предусматривающая административную ответственность за данное административное правонарушение.

Административное расследование проводится по месту

совершения или выявления административного правонарушения.

Срок проведения административного расследования не может превышать один месяц с момента возбуждения дела об административном правонарушении. В исключительных случаях указанный срок по письменному ходатайству должностного лица, в производстве которого находится дело, может быть продлен вышестоящим должностным лицом на срок не более одного месяца.

По окончании административного расследования составляется протокол об административном правонарушении либо выносится постановление о прекращении дела об административном правонарушении.

Для обеспечения производства по делам об административных правонарушениях могут применяться меры, предусмотренные ст. 27.1 Кодекса. К таким мерам, например, относятся:

– осмотр принадлежащих юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю помещений, территорий и находящихся там вещей и документов;

– изъятие вещей и документов.

Согласно ст. 30.1 [4] постановление по делу об административном правонарушении может быть обжаловано:

– вынесенное судьей – в вышестоящий суд;

– вынесенное коллегиальным органом – в районный суд;

– вынесенное должностным лицом – в вышестоящий орган или в районный суд.

Согласно ст. 30.3 [4] жалоба может быть подана в течение 10 суток со дня вручения постановления.

На основании ст. 30.2 [4] жалоба на постановление подается судье, в орган, должностному лицу, которыми вынесено постановление по делу и которые обязаны в течение 3-х дней со дня подачи жалобы направить со всеми материалами в вышестоящий орган.

Согласно ст. 30.5 [4] жалоба на постановление подлежит рассмотрению в 10-дневный срок со дня ее поступления со всеми материалами в вышестоящий орган.

Дисциплинарная ответственность за дисциплинарные проступки в области пожарной безопасности

За совершение дисциплинарного проступка, то есть неисполнение или ненадлежащее исполнение работником по его вине возложенных на него трудовых обязанностей, руководитель предприятия и руководители его структурных подразделений (в пределах своей компетенции) имеют право применить дисциплинарные взыскания. В частности, дисциплинарные взыскания могут быть применены за нарушение правил пожарной безопасности в зданиях или на территории предприятий нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей промышленности, нарушение требований Инструкции о мерах пожарной безопасности, Инструкции о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на данных предприятиях и др.

К виновному работнику, в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации [ст. 192; 5], могут быть применены следующие виды дисциплинарных взысканий:

- замечание;
- выговор;
- увольнение по соответствующим основаниям.

Федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине для отдельных категорий работников (в том числе, и для работников предприятий нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей промышленности) могут быть установлены иные дисциплинарные взыскания: перевод на нижеоплачиваемую работу на определенный срок или понижение в должности.

В качестве разновидности дисциплинарной ответственности рассматривается депремирование должностных лиц и иных работников, т.е. полное или частичное лишение премии по итогам года.

Порядок наложения и снятия дисциплинарного взыскания урегулирован в трудовом законодательстве. При наложении взыскания должны быть учтены тяжесть совершенного проступка, служебная характеристика и поведение работника. За каждое нарушение трудовой дисциплины налагается только одно взыскание. Дисциплинарное взыскание может быть при-

менено к нарушителю не позднее одного месяца со дня его обнаружения (не считая времени болезни работника или пребывания его в отпуске).

Трудовые споры по поводу наложения дисциплинарных взысканий рассматриваются в обычном порядке: комиссией по трудовым спорам, судом [гл.60, 61; 5].

Наложение дисциплинарного взыскания не исключает возможности применения более строгих видов ответственности при наличии правовых оснований - административной, уголовной, гражданской.

Пожарно-технические комиссии и добровольные формирования объектов

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные формирования [6].

Основными задачами ПТК являются:

– содействие администрации предприятий в проведении пожарно-профилактической работы и осуществлении контроля за соблюдением требований стандартов, норм, правил, инструкций по пожарной безопасности, а также в выполнении предписаний государственного пожарного надзора;

– содействие пожарной охране предприятий в организации и проведении пожарно-профилактической работы и установлении строгого противопожарного режима в производственных помещениях, складах, административных и бытовых зданиях;

– выявление нарушений в технологическом процессе, в работе агрегатов, установок, на складах, в лабораториях, которые могут привести к возникновению пожара, взрыва, аварии, и разработка мероприятий на устранение этих нарушений;

– организация рационализаторской изобретательской и научно-исследовательской работы по вопросам пожарной безопасности;

– проведение противопожарной пропаганды среди персонала предприятия.

Для осуществления поставленных задач ПТК должна:

– проводить осмотр всех помещений и производствен-

ных процессов для выявления нарушений требований пожарной безопасности (проверки проводятся 2–4 раза в год);

– проводить массово-разъяснительную работу среди рабочих, служащих, ИТР предприятия;

– проводить пожарно-технические конференции;

– принимать участие в разработке (или переработки) инструкций о мерах пожарной безопасности для структурных подразделений;

– осуществлять проверки выполнения мероприятий предложенных государственным пожарным надзором и др.

Итоги проверок ПТК, а также предлагаемые мероприятия должны оформляться актом.

В соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации на предприятиях могут создаваться добровольные пожарные дружины (ДПД) для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами.

На добровольную пожарную дружину возлагается:

– контроль за соблюдением противопожарного режима;

– контроль за состоянием первичных средств пожаротушения;

– участие в тушении пожаров первичными средствами пожаротушения;

– участие (при необходимости) в боевых расчетах на пожарных автомобилях;

– проведение разъяснительной работы среди персонала предприятия.

Начальники ДПД и начальники отделений (боевых расчетов) ДПД назначаются из лиц цеховой администрации. Комплектование ДПД должно производится таким образом, чтобы в каждой смене имелись члены дружины. Из членов ДПД для каждой смены создаются боевые расчеты с распределением обязанностей. Табель боевого расчета с перечнем действий ДПД в случае возникновения пожара должен быть вывешен в цехе на видном месте.

Учебные занятия с членами ДПД должны проводиться в свободное от работы время по расписанию, утвержденному руководителем цеха. Занятия должны проводить начальник ДПД и специалисты Государственной противопожарной службы.

Обучение рабочих, служащих и ИТР мерам пожарной безопасности

Обучение мерам пожарной безопасности работников предприятий проводится администрацией (собственниками) этих предприятий в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации [1]. Все работники организаций должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем [6, 9].

Обучение персонала мерам пожарной безопасности организуется и проводится по общим правилам обучения работающих безопасности труда на основании требований ГОСТ [7].

Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверку знаний в целом по предприятию возлагают на его руководителя, а в подразделениях (цех, участок, лаборатория, мастерская) – на руководителя подразделения.

Своевременность обучения по безопасности труда работников контролирует отдел (бюро, инженер) охраны труда (пожарной безопасности) или инженерно-технический работник, на которого возложены эти обязанности приказом руководителя предприятия.

К замещению должности инженера по охране труда допускаются лица, имеющие диплом о присвоении квалификации инженера по охране труда (пожарной безопасности) или стаж работы в этой должности (специальности) не менее одного года. Лица, впервые вступившие в должность инженера по охране труда (пожарной безопасности) и не имеющие соответствующего диплома или стажа, должны пройти обучение по безопасности труда (пожарной безопасности) по специальным программам на курсах при институтах и факультетах повышения квалификации или других учреждений до исполнения должностных функций.

Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения возлагается на руководителя предприятия, а в структурных подразделениях на их руководителей. Обучение мерам пожарной безопасности проводится в ходе

проведения противопожарных инструктажей, пожарно-технических минимумов, проведении тренировок персонала, пожарно-технических конференций, лекций и т.п.

На предприятиях нефтегазодобычи организация и порядок обучения, проведения инструктажей, проверки знаний и допуска персонала к самостоятельной работе должны соответствовать требованиям ГОСТ [7] и «Положения о порядке подготовки и аттестации работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, подконтрольные Госгортехнадзору России», утвержденного постановлением Госгортехнадзора России от 11.01.99 №2 и зарегистрированного Минюстом России 12.02.99 г. №1706.

Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности [8] устанавливают основные требования к организации обучения, аттестации и проверке знаний специалистов.

К руководству работами по бурению, освоению и ремонту скважин, ведению геофизических работ в скважинах, а также по добыче и подготовке нефти и газа допускаются лица, имеющие образование по специальности и прошедшие проверку знаний в области промышленной безопасности. Это положение распространяется также и на иностранных специалистов.

Специалисты с высшим и средним специальным образованием, работающие по рабочим специальностям, в том числе практиканты высших и средних специальных учебных заведений, для допуска к самостоятельной работе должны пройти аттестацию с выдачей соответствующего удостоверения по рабочим профессиям. При выдаче такого удостоверения в учебных заведениях, специализированных учебных центрах за теоретический курс обучения засчитывается подтвержденный дипломом теоретический курс по соответствующей специальности в рамках образовательной программы (справка для практикантов), а за производственный — месячная стажировка на рабочем месте.

Рабочие основных профессий допускаются к самостоятельной работе после обучения и аттестации в соответствии с требованиями «Положения о порядке подготовки и аттестации работников, эксплуатирующих опасные производственные объекты, подконтрольные Госгортехнадзору России», стажировки на рабочем месте, проверки практических навыков, проведения необходимого инструктажа согласно ГОСТ [7] и при наличии удостоверения, дающего право допуска к опре-

деленному виду работ. Срок стажировки устанавливается предприятием, но не может быть менее двух недель.

Рабочие комплексных бригад, организацией труда которых предусматривается совмещение профессий, должны иметь соответствующую квалификацию, а также допуски к самостоятельной работе по основной и совмещаемой профессиям.

Производственный персонал должен владеть приемами оказания доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях. Обучение приемам оказания доврачебной помощи включается в программу первичной подготовки и повышения квалификации персонала в учебно-курсовых комбинатах (УКК) и других специализированных учебных заведениях.

Аттестация рабочих проводится ежегодно. При внедрении новых технологий, оборудования, изменении инструкций, относящихся к их рабочему месту и выполняемой работе, после соответствующего обучения должна проводиться внеочередная проверка знаний.

Аттестация руководящих работников и специалистов проводится не реже одного раза в три года.

Руководящие работники и специалисты концернов, корпораций, объединений, научно-исследовательских, проектно-конструкторских и других организаций, выполняющих работы на объектах, подконтрольных органам Госгортехнадзора России, должны пройти проверку знаний правил, норм и инструкций по безопасному ведению работ, устройству и безопасной эксплуатации оборудования в порядке, предусмотренном «Положением о порядке подготовки и аттестации работников, эксплуатирующих опасные производственные объекты, подконтрольные Госгортехнадзору России».

Специалисты и рабочие, прибывшие на объект для работы, должны быть ознакомлены с правилами внутреннего распорядка, характерными опасностями и их признаками, обязанностями по конкретным тревогам и другим вопросам, входящим в объем вводного инструктажа. Сведения о проведении инструктажей фиксируются в специальных журналах с подтверждающими подписями инструктируемого и инструктирующего.

Основными видами обучения персонала мерам пожарной безопасности являются:

– противопожарный инструктаж;

– занятия по пожарно-техническому минимуму;
– проведение противопожарных тренировок;
– повышение квалификации целевого назначения.

Обязанность проведения инструктажей и занятий по пожарно-техническому минимуму возлагается на должностных лиц приказом руководителя предприятия. Этим же приказом определяется перечень объектов (структурных подразделений предприятия) и профессий, работники которых должны проходить обучение по программе пожарно-технического минимума.

Противопожарный инструктаж

Противопожарный инструктаж – доведение до персонала предприятия основных требований пожарной безопасности, сведений о пожарной опасности технологических процессов производств, оборудования систем противопожарной защиты и действий в случае возникновения пожара. По характеру и времени проведения противопожарные инструктажи подразделяются на:

– вводный;
– первичный;
– повторный;
– внеплановый;
– целевой (текущий).

Инструктажи должны проводиться в соответствии с действующей нормативной документацией по пожарной безопасности и оформляться записями в журналах регистрации инструктажей структурного подразделения. Специалист, проводивший инструктаж (вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой), должен проверить знания (устным опросом или с помощью технических средств обучения), полученные инструктируемым при инструктаже, а также проверить приобретенные навыки безопасных способов работы и применения первичных средств пожаротушения. Лица, показавшие неудовлетворительные знания и навыки, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж и проверку знаний.

Вводный противопожарный инструктаж проводится со всеми вновь принятыми работниками (независимо от образования и должности), в том числе и временными, а также командированными, учащимися и студентами, прибывши-

ми на производственное обучение или практику.

Вводный инструктаж на предприятии проводит инженер по охране труда (пожарной безопасности) или лицо, на которое приказом по предприятию возложены эти обязанности. На крупных предприятиях к проведению отдельных разделов вводного инструктажа могут быть привлечены соответствующие специалисты.

Вводный инструктаж проводят в кабинете охраны труда или специально оборудованном помещении с использованием современных технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов, натурных экспонатов, макетов, моделей, кинофильмов, диафильмов, видеофильмов и т. п.).

Вводный инструктаж проводят по программе, разработанной отделом (бюро, инженером) охраны труда с учетом требований стандартов ССБТ, правил, норм и инструкций по охране труда, а также всех особенностей производства, утвержденной руководителем (главным инженером) предприятия, учебного заведения по согласованию с профсоюзным комитетом. Продолжительность инструктажа устанавливается в соответствии с утвержденной программой.

Примерный перечень вопроса для составления программы вводного инструктажа приведен в приложении 3 [7] и предусматривает изучение:

– общих сведений о предприятии, характерных особенностей производства;

– правил внутреннего трудового распорядка предприятия, ответственность за нарушение правил;

– общих правил поведения работающих на территории предприятия, в производственных и вспомогательных помещениях. Расположение основных цехов, служб, вспомогательных помещений;

– основных опасных и вредных производственных факторов, характерных для данного производства;

– методов и средств предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний: средств коллективной защиты, знаков безопасности, сигнализации;

– обстоятельств и причин отдельных характерных несчастных случаев, аварий, пожаров, происшедших на предприятии и других аналогичных производствах из-за нарушения требований безопасности;

– способов и средств предотвращения пожаров, взрывов,

аварий. Действий персонала при их возникновении;

– первой помощи пострадавшим, действий работающих при возникновении несчастного случая на участке, в цехе.

Цель инструктажа ознакомить:

– с правилами и инструкциями по пожарной безопасности на предприятии;

– с имеющимися на станции системами противопожарной защиты;

– с противопожарным режимом; с основными правилами применения первичных средств пожаротушения и мерами безопасности при пожаре;

– с действиями персонала при возникновении пожара;

– с особенностями тушения электроустановок под напряжением;

– с ответственностью за невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения требований пожарной безопасности.

О проведении вводного инструктажа делают запись в журнале регистрации вводного инструктажа (приложение 2) с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего, а также в документе о приеме на работу (форма Т-1). Наряду с журналом может быть использована личная карточка прохождения обучения.

Первичный противопожарный инструктаж проводится на рабочем месте со всеми вновь принятыми на работу, переводимыми с одного участка на другой или выполняющими новую для них работу, командированными, временными работниками, лицами, имеющими перерыв в работе более года, со строителями, выполняющими строительно-монтажные работы на территории действующего предприятия, студентами и учащимися, прибывающими на производственную практику или обучение. Проведение первичного инструктажа возлагается на лицо, ответственное за обеспечение пожарной безопасности в конкретном структурном подразделении предприятия.

Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте, утверждает руководитель предприятия (организации) по согласованию с профсоюзным комитетом и отделом (бюро, инженером) охраны труда.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят по программам, разработанным и утвержденным руководителями

производственных и структурных подразделений предприятия для отдельных профессий или видов работ с учетом требований стандартов ССБТ, соответствующих правил, норм, и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой технической документации. Программы согласовывают с отделом (бюро, инженером) охраны труда и профсоюзным комитетом подразделения, предприятия.

Примерный перечень основных вопросов первичного инструктажа на рабочем месте дан в приложении 5 [7] и предусматривает изучение:

– общих сведений о технологическом процессе и оборудовании на данном рабочем месте, производственном участке, в цехе;

– основных опасных и вредных производственных факторов, возникающих при данном технологическом процессе;

– безопасной организации и содержания рабочего места;

– опасных зон машины, механизма, прибора, средств безопасности оборудования;

– безопасных приемов и методов работы;

– действий при возникновении опасной ситуации;

– средств индивидуальной защиты на данном рабочем месте и правил пользования ими;

– характерных причин аварий, взрывов, пожаров;

– мер предупреждения аварий, взрывов, пожаров;

– обязанностей и действий при аварии, взрыве, пожаре;

– способов применения имеющихся на участке средств пожаротушения, противоаварийной защиты и сигнализации, мест их расположения.

Повторный противопожарный инструктаж с персоналом должен проводиться в специально оборудованных классах, лицами, ответственными за обеспечение пожарной безопасности на участках предприятия. Повторный инструктаж проводится индивидуально или по группам по программе первичного инструктажа в полном объеме.

Цель проведения повторного противопожарного инструктажа – актуализация и закрепление знаний правил и инструкций по пожарной безопасности.

Внеплановый противопожарный инструктаж проводится индивидуально или в группе работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяется в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, выз-

вавших необходимость его проведения. Проводить внеплановый инструктаж обязан ответственный за пожарную безопасность подразделения (участка) предприятия.

Повторный инструктаж проводится:

– при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по пожарной безопасности;

– при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, материалов, средств пожаротушения и других факторов, влияющих на пожарную безопасность;

– при нарушении персоналом требований пожарной безопасности, которые могут привести или привели к загоранию, пожару или взрыву;

– при перерывах в работе – для работ, которые относятся к работам повышенной пожарной опасности более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ – 60;

– при поступлении на станцию информационных материалов об авариях, пожарах, взрывах, происшедших на аналогичных производствах;

– по требованию органов государственного пожарного надзора.

Целевой (текущий) противопожарный инструктаж должны проходить работники предприятия, направляемые для проведения разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (ликвидация последствий аварий, пожаров, загораний, при работах за пределами цеха и др.), направляемые для производства работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение (огневые работы), а также граждане (учащиеся) экскурсионных групп, посещающих территорию и цеха предприятия.

Целевой инструктаж должен проводить ответственный за пожарную безопасность подразделения, на котором будут проводиться перечисленные работы. Факт проведения целевого инструктажа фиксируется в наряде-допуске или другой документации, разрешающей производство работ.

О проведении первичного инструктажа на рабочем месте, повторного, внепланового, стажировки и допуске к работе работник проводивший инструктаж, делает запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте (приложение 3) и (или) в личной карточке с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа указывают причину его проведения.

Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы по наряду-допуску, разрешению и т.п. фиксируется в наряде-допуске или другой документации, разрешающей производство работ.

Пожарно-технический минимум

Занятия по пожарно-техническому минимуму проходят работники цехов (участков) и специалисты, перечень которых включен в соответствующий приказ руководителя предприятия. Как правило, пожарно-технический минимум проходят специалисты, занятые на работах повышенной пожарной опасности (сварщики, кровельщики, маляры и т.п.) Занятия проводятся с целью изучения специальных требований пожарной безопасности и повышения уровня знаний.

Пожарно-технический минимум должен проводиться по специальной программе на базе комбинатов или курсов, имеющих лицензию на право проведения обучения мерам пожарной безопасности, занятия должны проводиться и непосредственно в цехах и на участках.

Сроки и порядок проведения занятий устанавливает руководитель предприятия. Как правило, сроки проведения пожарно-технического минимума должны составлять:

– не реже 1 раза в год с газоэлектросварщиками и другими категориями персонала, выполняющими пожароопасные работы;

– не реже 1 раза в 3 года для других категорий персонала.

После окончания занятий по пожарно-техническому минимуму обучаемые должны сдать зачет специально созданной комиссии. Комиссия создается приказом руководителя и должна состоять не менее чем из трех человек.

Результаты проверки знаний оформляются протоколом и регистрируются в журнале производственного обучения. Лицам, прошедшим проверку знаний, выдается удостоверение специального образца. Работники, не прошедшие проверку знаний или получившие неудовлетворительную оценку при сдаче зачета, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны в срок не позднее одного месяца пройти повторную проверку.

Для руководителей и специалистов организуют также специальные курсы по безопасности труда, краткосрочные курсы

и семинары по безопасности труда на предприятиях. Целевая подготовка персонала по пожарной безопасности проводится на курсах повышения квалификации при институтах, на специальных производственно-технических курсах и во время цехового обучения.

Программы повышения квалификации разрабатываются образовательными учреждениями по согласованию с руководством предприятия. В учебно-тематические планы и программы курсов повышения квалификации по специальности должны быть включены вопросы безопасности труда (в том числе и вопросы пожарной безопасности) в объеме не менее 10% общего объема курса обучения [7].

Инструкции о мерах пожарной безопасности и планы (схемы) эвакуации людей при пожаре

На каждом объекте должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т. п.) [6]. Руководители предприятий обязаны разработать, согласовать с ГПС МЧС России и утвердить инструкции о мерах пожарной безопасности для всего предприятия в целом, а также для отдельных его объектов и вывесить их на видном рабочем месте [9].

В инструкциях о мерах пожарной безопасности должны быть отражены следующие вопросы [прил. 1; 6]:

– порядок содержания территории, зданий и помещений, в том числе эвакуационных путей;

– мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при проведении технологических процессов, эксплуатации оборудования, производстве пожароопасных работ;

– порядок и нормы хранения и транспортировки взрывопожароопасных веществ и пожароопасных веществ и материалов;

– места курения, применения открытого огня и проведения огневых работ;

– порядок сбора, хранения и удаления горючих веществ и материалов, содержания и хранения спецодежды;

– порядок осмотра и приведения в пожаровзрывобезопасное состояние всех помещений предприятия (подразделения);

– предельные показания контрольно-измерительных приборов (манометры, термометры и др.), отклонения от которых могут вызвать пожар или взрыв;

– обязанности и действия работников при пожаре, в том числе:

– правила вызова пожарной охраны,

– порядок аварийной остановки технологического оборудования,

– порядок отключения вентиляции и электрооборудования,

– правила применения средств пожаротушения и установок пожарной автоматики,

– порядок эвакуации горючих веществ и материальных ценностей.

Кроме того, для каждого цеха (участка) должны быть разработаны цеховые инструкции о мерах пожарной безопасности. Эти инструкции разрабатываются на основе объектовой инструкции и правил пожарной безопасности. В цеховых инструкциях должны быть отражены особенности пожарной опасности цеха.

Инструкция о мерах пожарной безопасности утверждается соответствующим начальником и вывешивается на видном месте.

В приложении 4 в качестве примера приведена Инструкция № 6.1 по пожарной безопасности при текущем ремонте скважин.

В зданиях и сооружениях (кроме жилых домов) при единовременном нахождении на этаже более 10 человек должны быть разработаны и на видных местах вывешены планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара, а также предусмотрена система (установка) оповещения людей о пожаре.

План эвакуации состоит из:

– графической части;

– текстовой части;

– журнала отработки плана эвакуации.

Графическая часть. Вычерчиваются планы здания, которые не должны загромождаться второстепенными деталями; сплошными зелеными стрелками указывают основные рекомендуемые пути эвакуации; пунктирными стрелками указывают запасные пути эвакуации. На планах эвакуации условными знаками должно быть показано размещение огнетушителей, пожарных кранов, телефонов, мест

включения систем пожарной автоматики и др.

Текстовая часть, как правило, выполняется в виде таблицы (№ п/п, перечень и порядок действий, исполнитель), но может оформляться и в виде инструкций или памяток о действиях при пожаре.

В текстовой части должен быть отражен порядок:

1) оповещение о пожаре;

2) организации эвакуации;

3) проверки численности эвакуированных с места пожара людей;

4) проверки срабатывания систем пожарной автоматики и действий персонала в случае отказа систем пожарной автоматики;

5) тушения пожара первичными средствами пожаротушения;

6) эвакуации и охраны эвакуированного имущества.

Назначать исполнителей следует исходя из организационных и физических возможностей людей. Необходимо предусматривать дублирование исполнителей. При отработке плана эвакуации следует проводить хронометраж.

Под таблицей должны быть подписи лиц, составивших план эвакуации и подписи сотрудников, ознакомленных с ним.

Журнал отработки плана эвакуации. Согласно [6], планы эвакуации должны отрабатываться не реже 1 раза в полгода, что должно фиксироваться в журнале отработки плана эвакуации. В журнал заносятся: дата проведения учения, вводная информация (например, срабатывание систем пожарной автоматики или обнаружения пожара (признаков пожара) сотрудником), общее время эвакуации, хронометраж отдельных этапов эвакуации, а также выявленные недостатки и положительные примеры действий людей при пожаре. На основе разбора тренировки по эвакуации, принимаются корректирующие меры по совершенствованию процесса эвакуации и повышению уровня пожарной безопасности здания.

Общие рекомендации по составлению планов эвакуации. Планы эвакуации составляются исходя из особенностей поведения людей при пожаре, объемно-планировочных решений здания (размеры и тип эвакуационных путей и т.п.), плотности людских потоков, сложившегося режима эксплуатации здания, наличия и работоспособности систем противопожарной защиты.

В приложении 5 приведен пример оформления плана

(схемы) эвакуации людей в случае пожара.

На объектах с массовым пребыванием людей (50 и более человек) в дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре должна быть разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников [6].

На взрывопожароопасных объектах должен быть разработан план ликвидации возможных аварий (ПЛА) [8], в котором с учетом специфических условий необходимо предусматривать оперативные действия персонала по предотвращению аварий и ликвидации аварийных ситуаций, исключению загораний или взрывов, безопасной эвакуации людей, не занятых в ликвидации аварии.

Последовательность операций при планировании готовности производственных объектов к действиям в аварийной ситуации и оценка достаточности предусмотренных мероприятий представлена на рис. 1.

План ликвидации аварий (ПЛА) должен быть составлен на каждый взрывопожароопасный объект или его взрывопожароопасный участок, цех и т.п. в соответствии с приложением 9 [8].

В ПЛА должны предусматриваться:

– возможные аварии, места их возникновения и условия, опасные для жизни людей;

– мероприятия по спасению людей, застигнутых аварией;

– мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения, а также первоочередные действия производственного персонала при возникновении аварий;

– места нахождения средств для спасения людей и ликвидации аварий;

– порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными и противофонтанными отрядами.

ПЛА разрабатываются комиссией, состоящей из специалистов, назначенных приказом по предприятию. ПЛА пересматриваются ежегодно. При изменении технологии, условий работы, правил безопасности в ПЛА должны быть в трехдневный срок внесены соответствующие изменения и дополнения.

ПЛА в количестве пяти экземпляров утверждается техни-

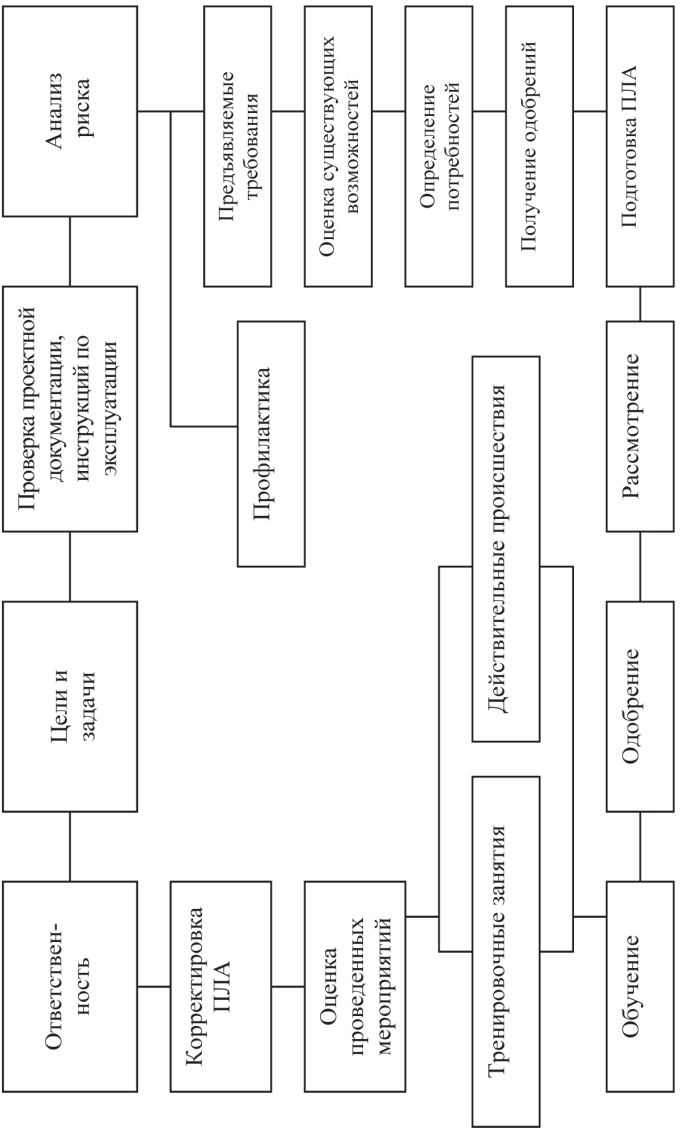


Рис. 1. **Процесс планирования аварийной готовности**

ческим руководителем предприятия при наличии актов проверки:

– состояния систем контроля технологического процесса;

– состояния вентиляционных устройств;

– наличия и исправности средств для спасения людей, противопожарного оборудования и технических средств для ликвидации аварий в их начальной стадии;

– исправности аварийной сигнализации, связи, аварийного освещения.

ПЛА должен содержать:

1. Оперативную часть, в которой должны быть предусмотрены все виды возможных аварий на данном объекте, определены мероприятия по спасению людей и ликвидации аварии, а также лица, ответственные за выполнение мероприятий, и исполнители, места нахождения средств для спасения людей и ликвидации аварий, действия газоспасателей, пожарных и других подразделений.

2. Распределение обязанностей между отдельными лицами, участвующими в ликвидации аварии.

3. Список должностных лиц и учреждений, которые должны быть немедленно извещены об аварии.

4. Схемы расположения основных коммуникаций (технологическая схема, утвержденная техническим руководителем предприятия, с указанием номеров задвижек, аппаратов, направлений потоков, полностью соответствующих их нумерации в проектной технологической схеме).

5. Списки инструментов, средств индивидуальной защиты, материалов, находящихся в аварийных шкафах (помещениях) с указанием их количества и основной характеристики.

В оперативной части ПЛА должны быть предусмотрены:

– способы оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и др.), пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии;

– действия лиц технического персонала, ответственных за эвакуацию людей и проведение предусмотренных мероприятий;

– режим работы вентиляции при возникновении аварии, в том числе включение аварийной вентиляции (при наличии);

– необходимость и последовательность выключения электроэнергии, остановки оборудования, аппаратов, перекрытия

источников поступления вредных и опасных веществ;

– выставление на путях подхода (подъезда) к опасным местам постов для контроля за пропуском в загазованную и опасную зоны;

– способы ликвидации аварий в начальной стадии. Первоочередные действия технического персонала по ликвидации аварий (пожара), предупреждению увеличения их размеров и осложнений. Осуществление мероприятий по предупреждению тяжелых последствий аварий. Порядок взаимодействия с газоспасательными и другими специализированными службами.

Ознакомление с ПЛА производственно-технического персонала должно быть оформлено документально в личных картах инструктажа под расписку.

ПЛА (или его оперативная часть) должен быть вывешен на видном месте, определенном руководителем объекта (участка). Полные экземпляры ПЛА должны находиться у технического руководителя предприятия, в диспетчерской, у газоспасателей, в отделе техники безопасности и на рабочем месте.

Ответственность за своевременное и правильное составление ПЛА и его соответствие действительному положению на производстве несут руководитель объекта и технический руководитель предприятия.

Периодичность проведения учебно-тренировочных занятий по выработке навыков выполнения мероприятий ПЛА устанавливается предприятием с учетом конкретных условий производства.

Учебную тревогу и инструктаж членов буровой бригады по практическим действиям при ликвидации газонефтеводопроявлений согласно плану ликвидации аварии (ПЛА) в обязательном порядке необходимо провести перед вскрытием пласта или нескольких пластов с возможными флюидопроявлениями. Дальнейшая периодичность учебных тревог в таком случае устанавливается буровым предприятием.

При ведении работ на месторождениях с высоким содержанием сероводорода учебно-тренировочные занятия с обслуживающим персоналом по выработке практических навыков выполнения действий по ПЛА должны проводиться не реже одного раза в месяц.

Обеспечение безопасности людей при пожаре. Действия персонала в случае возникновения пожара

На случай возникновения пожара в производственных, административных, общественных и других зданиях и помещениях должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей.

Безопасность людей на случай пожара должна обеспечиваться [9]:

– конструктивно-планировочным решением зданий и помещений, гарантирующим возможность осуществления быстрой эвакуации людей и ограничивающим распространение пожара;

– неприменением горючих материалов, а также материалов, способных распространять горение по поверхности и выделять удушающие газы, для отделки стен и потолков на путях эвакуации людей;

– постоянным содержанием в надлежащем состоянии специального оборудования, способствующего успешной эвакуации людей в случае пожара или аварийной ситуации (системы экстренного оповещения, аварийное освещение, знаки безопасности);

– ознакомлением всех работающих с основными требованиями пожарной безопасности и мерами личной предосторожности, которые необходимо соблюдать при возникновении пожара, а также планом эвакуации людей из помещения;

– содержанием в исправном состоянии устройств, обеспечивающих герметизацию дверей лестничных клеток, коридоров и тамбуров, входящих в систему противодымной защиты;

– исправным освещением в ночное время путей эвакуации (коридоров, лестничных клеток, вестибюлей и т. п.);

– установлением со стороны администрации систематического контроля за строжайшим соблюдением мер предосторожности при ремонтных работах, эксплуатации электроприборов, электроустановок и отопительных систем.

Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) должен [6]:

– незамедлительно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

– принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

Лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, руководители и должностные лица организаций, лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, по прибытии к месту пожара должны [6]:

– сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, поставить в известность руководство и дежурные службы объекта;

– в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;

– проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты);

– при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водяные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

– прекратить все работы в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

– удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

– осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;

– обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

– одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

– организовать встречу подразделений пожарной охраны

и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

– сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

По прибытии пожарного подразделения руководитель организации (или лицо, его замещающее) информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовывает привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития [6].

Правила пожарной безопасности [9] определяют порядок действий персонала и пожарной охраны при возникновении аварий и пожаров.

При авариях необходимо:

– вызвать на место аварии пожарную охрану, сообщить в скорую медицинскую помощь и инспекцию Госгортехнадзора;

– вызвать при выбросах и открытом фонтанировании скважины отряд по предупреждению возникновения и по ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов;

– подготовить к действию средства пожаротушения;

– прекратить на месте аварии и смежных участках работы с применением открытого огня и другие опасные работы (очистка, ремонт и монтаж оборудования; бурение; ремонт, освоение и эксплуатация скважин, находящихся или могущих оказаться на загазованной и залитой горючей жидкостью территории и т.п.), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации аварий;

– удалить из опасной зоны всех рабочих и ИТР, не занятых аварийными работами; доступ лиц к месту аварии должен производиться только с разрешения ответственного руководителя работ о ликвидации аварий;

– принять меры к локализации и ликвидации аварии с применением средств защиты и искробезопасных инструментов;

– удалить по возможности ЛВЖ и ГЖ из емкостей и аппаратов, расположенных в зоне аварийного режима, понизить давление в технологических аппаратах;

– принять меры к обеспечению бесперебойного водоснабжения для целей защиты от воспламенения объекта аварии и тушения возможного пожара;

– запретить на месте аварии и на смежных участках проезд всех видов транспорта, кроме пожарных и аварийных служб, с соблюдением мер пожарной безопасности;

– включить аварийную вентиляцию и усиленно проветрить загазованное помещение.

Аварийное положение может быть отменено после ликвидации аварии, тщательного обследования технологического состояния оборудования и коммуникации на месте аварии, анализов на отсутствие взрывоопасных концентраций горючих газов и паров.

По прибытии пожарной охраны к месту аварии руководитель работ по ликвидации аварии кратко информирует начальника пожарного подразделения:

– о пострадавших при аварии;

– о возможности взрыва, пожара, отравлений как последствиях аварии;

– о месте, размере и характере аварии и мерах, принятых по ее ликвидации;

– о необходимых действиях со стороны пожарной охраны по предупреждению пожара, взрыва и о действиях по ликвидации аварии.

Старший начальник подразделений пожарной охраны, прибывший к месту аварии, обязан:

– получить от руководителя работ по ликвидации аварии информацию по вопросам, перечисленным выше;

– принять необходимые меры к спасению и защите людей, если им угрожает опасность, проверить точность сведений о числе людей, оставшихся в опасной зоне, дополнительно разведать места аварий по согласованию с руководителем работ по ликвидации аварий;

– подготовить силы и средства для своевременной ликвидации пожара, который может возникнуть в результате аварии;

– следить за соблюдением противопожарного режима во время ведения работ по ликвидации аварии;

– обеспечить выполнение согласованных с руководителем работ ликвидации аварии действий со стороны пожарной охраны по предупреждению и тушению пожара.

Если в период ликвидации аварии возник пожар, то непосредственное руководство по тушению пожара осуществляет начальник подразделения пожарной охраны (пожарной части). При этом он обязан поддерживать постоянную связь с ответственным руководителем работ по ликвидации аварий и систематически информировать его о ходе работ по тушению пожара.

Порядок совместных действий технического персонала, пожарной охраны и отряда по предупреждению и ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов при ликвидации аварий определяется Инструкцией по организации и безопасному ведению работ при ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов (приложение 3).

Каждый рабочий и служащий предприятия, заметивший пожар, обязан:

– немедленно вызвать пожарную охрану;

– вызвать к месту пожара старшего начальника объекта;

– принять меры по ликвидации пожара первичными и стационарными средствами пожаротушения.

Старший начальник объекта, прибывший к месту пожара, убедившись, что пожарная охрана вызвана, обязан:

– немедленно сообщить о пожаре руководству предприятия организовать встречу пожарной части и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара и введения в действие средств тушения;

– удалить из опасной зоны рабочих и ИТР, не занятых ликвидацией пожара;

– отключить при необходимости электроэнергию, остановить агрегаты, перекрыть коммуникации, остановить систему вентиляции и выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению распространения пожара;

– прекратить работы на объекте в пожароопасной зоне, кроме работ, связанных с ликвидацией пожара.

Общее руководство по тушению пожара по прибытию пожарной охраны осуществляет старший начальник объекта, который обязан:

– немедленно организовать в случае угрозы для жизни людей их спасение и эвакуацию, используя для этого имеющиеся силы и средства.

Руководитель работами по тушению пожара обязан:

– ввести при необходимости в действие стационарные средств тушения пожара;

– обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении жара, от возможных поражений электрическим током, отравлений и ожогов;

– охлаждать водой одновременно с тушением пожара технологическое оборудование и строительные конструкции от воздействия высоких температур;

– соблюдать технику безопасности при тушении пожара.

По прибытию пожарной охраны старший начальник объекта, руководивший до этого тушением пожара, обязан:

– сообщить старшему начальнику пожарной охраны необходимые сведения об особенностях горящего объекта и о ходе тушения пожара;

– обеспечить безопасность работ пожарных подразделений от воздействия электроэнергии и других факторов.

Старший начальник прибывших пожарных подразделений, в зависимости от обстановки пожара, организует штаб тушения пожара.

В состав штаба необходимо включить ответственных представителей предприятия (объекта) – главного инженера, главного механика, руководителя объекта и других, в зависимости от создавшейся обстановки.

Представители предприятия, входящие в штаб тушения пожара, обязаны проводить:

– консультации по особенностям горящего объекта, технологии, опасности воздействия высокой температуры на технологическое оборудование, продукты аппаратов и емкостей, находящихся в опасной зоне и др.;

– обеспечение работ по отключению и переключению коммуникаций согласно указаниям руководителя тушения пожара;

– обеспечение рабочей силой и ИТР для выполнения работ, связанных с тушением пожара;

– обеспечение автотранспортом и техникой для выполнения работ по тушению и предотвращению распространения пожара;

– корректировку действий служб и отдельных лиц, выполняющих работы по тушению пожара.

По каждому происшедшему на объекте пожару администрация обязана выяснить все обстоятельства, способствовавшие возникновению и развитию пожара (загорания), и осуществить необходимые профилактические меры.

Литература

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. ГОСТ 12.1.004–91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. Уголовный кодекс РФ от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ.
4. Кодекс об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ.
5. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ
6. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
7. ГОСТ 12.0.004–90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
8. РД 08–200–98. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. Дополнения и изменения (ПБИ 08–375(200)–00).
9. ППБО 116–85. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.

Глава II

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВАХ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Общие сведения о горении

Горение – экзотермическая реакция, протекающая в условиях ее прогрессивного самоускорения [3].

Физико-химическая сущность горения заключаются в термическом разложении вещества или материала до углеводородных паров и газов, которые под воздействием высоких температур вступают в химическое взаимодействие с окислителем (как правило, кислородом воздуха), превращаясь в процессе сгорания в углекислый газ (двуокись углерода), угарный газ (окись углерода), сажу (углерод) и воду. Горение сопровождается, как минимум, одним из трех факторов: пламенем, свечением, выделением дыма.

Для возникновения горения необходимо обязательное наличие трех компонентов: горючего вещества, окислителя и источника зажигания.

Горючее вещество – это вещество или смесь, способное поддерживать горение. В качестве горючего вещества, как правило, выступают древесина, бумага, текстильные материалы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, реже горючие газы, еще реже – металлы. В качестве окислителя, как правило, выступает кислород, концентрация которого в атмосферном воздухе при нормальных условиях составляет примерно 21%, при снижении его концентрации до 14 – 16 % происходит самозатухание большинства веществ и материалов. Окислителем могут выступать и другие вещества, такие как хлор, бром, фтор и др.

Следует отметить также, что для возникновения горения и развития горения горючее и окислитель должны находиться в определенном соотношении, образуя в своей совокупности горючую среду. В зависимости от соотношения горючего вещества и окислителя различают богатые (в избытке содержится горючее вещество), бедные (в избытке содержится окислитель) и стехиометрические горючие смеси (рис. 1). Стехиометрические смеси характеризуются таким соотношением горючего и окислителя, при котором ни один из исходных компонентов смеси не остается в избытке в продуктах реакции.

Необходимым условием воспламенения горючей смеси является наличие источника зажигания. Источник зажигания – средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения [2].

Чтобы обладать воспламеняющей способностью, источник зажигания должен удовлетворять следующим условиям:

– температура источника зажигания $T_{из}$ должна превышать температуру самовоспламенения горючей среды $T_{св}$, в контакте с которой находится источник зажигания: $T_{из} \geq T_{св}$;

– количество тепла, заключенное в источнике зажигания $q_{из}$, должно превышать минимальную энергию зажигания горючей среды $q_{мин}$: $q_{из} \geq q_{мин}$;

– время действия источника зажигания на ГС $\tau_{из}$ (определяется на момент охлаждении объекта до *Тсв*) должно быть не меньше времени индукции горючей среды $\tau_{инд}$: $\tau_{из} \geq \tau_{инд}$.

Если хотя бы одно из названных условий не выполняется, то источник зажигания не обладает достаточной воспламеняющей способностью и не может инициировать горение.

Существует большое количество различных источников зажигания. По времени действия различают постоянно действующие (они предусмотрены технологическим регламентом при нормальном режиме работы оборудования) и потенци-

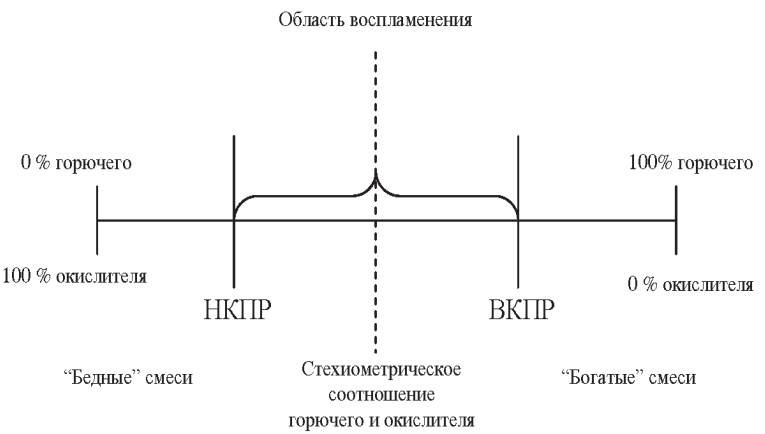


Рис. 1. **Схема концентрационных пределов распространения пламени (воспламенения)**

ально возможные источники зажигания, возникающие при нарушениях технологического процесса. По природе проявления различают следующие группы источников зажигания:

1) открытый огонь, раскаленные продукты сгорания, высоко нагретые тела;

2) тепловое проявление механической энергии (теплота трения, удара и т.п.);

3) тепловое проявление электрической энергии (теплота короткого замыкания, высоких переходных сопротивлений, перегрузок, искровые разряды статического электричества и др.);

4) тепловое проявление химических реакций.

Выявлению имеющихся на производстве источников зажигания должно быть уделено особое внимание.

Температура сварочных искр и никелевых частиц ламп накаливания достигает 2100 °С. Температура капель при резке металла 1500 °С. Температура дуги при сварке и резке достигает 4000 °С.

Зона разлета частиц при коротком замыкании при высоте расположения провода 10 м колеблется от 5 до 9 м при расположении провода на высоте 3 м – от 4 до 8 м; при расположении на высоте 1 м – от 3 до 6 м.

Максимальная температура на колбе электрической лампочки накаливания зависит от мощности: 25 Вт – 100 °С; 40 Вт – 150 °С; 75 Вт –250 °С; 100 Вт - 300 °С; 150 Вт – 340 °С; 200 Вт – 320 °С; 750 Вт – 370 °С.

Искры статического электричества, образующегося при работе людей с движущимися диэлектрическими материалами, достигают величин от 2,5 до 7,5 мДж.

Температура пламени (тления) и время горения (тления), °С (мин), некоторых малокалорийных источников тепла: тлеющая папироса – 320 – 410 (2–2,5); тлеющая сигарета – 420 – 460 (26 – 30); горящая спичка – 620 –640 (0,33).

Для искр печных труб, котельных, труб паровозов и тепловозов, а также других машин, костров установлено, что искра диаметром 2 мм может стать источником зажигания, если имеет температуру около 1000 °С, диаметром 3 мм - 800 °С, диаметром 5 мм - 600 °С.

Многим горючим веществам и материалам присуще самовозгорание. Это отличительная особенность данной группы материалов. Самовозгорание – резкое увеличение ско-

рости экзотермических процессов в веществе, приводящее к возникновению очага горения [3]. Самовозгорание может иметь тепловую, химическую и микробиологическую природу. Тепловое самовозгорание выражается в аккумуляции материалом тепла, в процессе которого происходит самонагревание материала. Химическое самовозгорание сразу проявляется в пламенном горении и обусловлено характером химических реакций при взаимодействии различных веществ друг с другом. Для органических веществ данный вид самовозгорания происходит при контакте с кислотами (азотной, серной), растительными и техническими маслами. Масла и жиры, в свою очередь, способны к самовозгоранию в среде кислорода. Неорганические вещества способны самовозгораться при контакте с водой (например, гидросульфит натрия) и пр. На практике чаще всего проявляются комбинированные процессы самовозгорания: тепловые и химические.

По своей сущности горение представляет собой сложный комплекс химических и физических процессов, важнейшими из которых являются массо- и теплоперенос. В зависимости от агрегатного состояния горючего вещества различают гомогенное (горение газов и паров в среде газообразного окислителя) и гетерогенное (горение твердых и жидких горючих веществ в среде газообразного окислителя) горение.

Пламя обладает способностью распространяться по горючей среде за счет передачи тепла (тепловой механизм распространения горения) или диффузии активных частиц из зоны горения в свежую смесь (диффузионный механизм распространения горения). Скорость распространения пламени зависит от характеристик горючей среды и различных внешних факторов и может быть дозвуковой (такое горение называют дефлаграционным) и сверхзвуковой (детонационное или взрывное горение).

Взрывное горение возможно в предварительно подготовленных смесях горючих газов или паров с окислителем (утечки газа в замкнутых объемах, испарение горючих жидкостей и т.д.), либо в горючих аэрозолях (взвесях в воздухе горючих пылей или жидкостей).

Взрыв – быстрое химическое превращение среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов [2]. В результате взрыва сгоревшая смесь превращается в высоконагретый газ с высоким давлением, воздействие

которого на окружающую среду, приводит к образованию ударной волны.

Пожаровзрывоопасность веществ и материалов

Взрывопожароопасность веществ и материалов определяется показателями, характеризующими предельные условия возникновения горения и максимальную опасность при возникшем горении. Перечень показателей пожаровзрывоопасности и пожарной опасности веществ и материалов определяется в соответствии с табл. 1. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов - совокупность свойств, характеризующих их способность к возникновению и распространению горения.

Наиболее применяемыми показателями пожарной опасности технологических сред являются:

Группа горючести – классификационная характеристика способности веществ и материалов к горению.

По горючести вещества и материалы подразделяют на три группы:

- негорючие (несгораемые) – вещества и материалы, не способные к горению в воздухе. Негорючие вещества могут быть пожаровзрывоопасными (например, окислители или вещества, выделяющие горючие продукты при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом);

- трудногорючие (трудносгораемые) – вещества и материалы, способные гореть в воздухе при воздействии источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления;

- горючие (сгораемые) – вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться при воздействии источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

Горючие жидкости с температурой вспышки не более 61 ˚С в закрытом тигле или 66 ˚С в открытом тигле, относят к легковоспламеняющимся. Особо опасными называют легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 ˚С.

Температура вспышки – наименьшая температура конденсированного вещества, при которой в условиях специальных

испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания; устойчивое горение при этом не возникает. Вспышка – быстрое сгорание газопаровоздушной смеси над поверхностью горючего вещества, сопровождающееся кратковременным видимым свечением.

Температура воспламенения – наименьшая температура вещества, при которой в условиях специальных испытаний вещество выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что при воздействии на них источника зажигания наблюдается воспламенение. Воспламенение – пламенное горение вещества, инициированное источником зажигания и продолжающееся после его удаления.

Температура самовоспламенения – наименьшая температура окружающей среды, при которой в условиях специальных испытаний наблюдается самовоспламенение вещества. Самовоспламенение – резкое увеличение скорости экзотермических объемных реакций, сопровождающееся пламенным горением и/или взрывом.

Нижний (верхний) концентрационный предел распространения пламени – минимальное (максимальное) содержание горючего вещества в однородной смеси с окислительной средой, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания.

Температурные пределы распространения пламени – такие температуры вещества, при которых его насыщенный пар образует в окислительной среде концентрации, равные соответственно нижнему (нижний температурный предел) и верхнему (верхний температурный предел) концентрационным пределам распространения пламени.

Способность взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и другими веществами – это качественный показатель, характеризующий особую пожарную опасность некоторых веществ.

Показатель токсичности продуктов горения – отношение количества материала к единице объема замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении материала газообразные продукты вызывают гибель 50% подопытных животных.

Показатели взрывопожароопасности нефтей приведены в приложении 8.

Таблица 1

Перечень показателей пожарной опасности веществ и материалов в зависимости от их агрегатного состояния

Показатель пожарной опасности	Вещества и материалы в различном агрегатном состоянии			Пыли
	газообразные	жидкие	твердые	
Безопасный экспериментальный максимальный зазор, миллиметр	+	+	-	+
Выделение токсичных продуктов горения с единицы массы горючего, килограмм на килограмм		+	+	-
Группа воспламеняемости	-	-	+	-
Группа горючести	+	+	+	+
Группа распространения пламени	-	-	+	-
Коэффициент дымообразования, квадратный метр на килограмм	-	+	+	-
Излучающая способность пламени	+	+	+	+
Индекс пожаровзрывоопасности, паскаль на метр в секунду	-	-	-	+
Индекс распространения пламени	-	-	+	-
Кислородный индекс, объемные проценты	-	-	+	-
Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения) в газах и парах, объемные проценты, пылях, килограмм на кубический метр	+	+	-	+
Концентрационный предел диффузионного горения газовых смесей в воздухе, объемные проценты	+	+	-	-
Критическая поверхностная плотность теплового потока, ватт на квадратный метр	-	+	+	-
Линейная скорость распространения пламени, метр в секунду	-	-	+	-
Максимальная скорость распространения пламени вдоль поверхности горючей жидкости, метр в секунду	-	+	-	-
Максимальное давление взрыва, паскаль	+	+	-	+
Минимальная флегматизирующая концентрация газообразного флегматизатора, объемные проценты	+	+	-	+
Минимальная энергия зажигания, джоуль	+	+	-	+
Минимальное взрывоопасное содержание кислорода, объемные проценты	+	+	-	+
Низшая рабочая теплота сгорания, килоджоуль на килограмм	+	+	+	-
Нормальная скорость распространения пламени, метр в секунду	+	+	-	-
Показатель токсичности продуктов горения, грамм на кубический метр	+	+	+	+
Потребление кислорода на единицу массы горючего, килограмм на килограмм	-	+	+	-
Предельная скорость срыва диффузионного факела, метр в секунду	+	+	-	-
Скорость нарастания давления взрыва, мегапаскаль в секунду	+	+	-	+
Способность гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и другими веществами	+	+	+	+

Окончание табл. 1

Показатель пожарной опасности	Вещества и материалы в различном агрегатном состоянии			Пыли
	газообразные	жидкие	твердые	
Способность к воспламенению при адиабатическом сжатии	+	+	-	-
Способность к самовозгоранию	-	-	+	+
Способность к экзотермическому разложению	+	+	+	+
Температура воспламенения, градус Цельсия	-	+	+	+
Температура вспышки, градус Цельсия	-	+	-	-
Температура самовоспламенения, градус Цельсия	+	+	+	+
Температура тления, градус Цельсия	-	-	+	+
Температурные пределы распространения пламени (воспламенения), градус Цельсия	-	+	-	-
Удельная массовая скорость выгорания, килограмм в секунду на квадратный метр	-	+	+	-
Удельная теплота сгорания, джоуль на килограмм	+	+	+	+

Примечание:
Знак "+" обозначает, что показатель необходимо применять, знак " - " - обозначает, что показатель не применяется.

Условия возникновения и развития пожара

Пожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [1].

В основе любого пожара лежит физико-химическая реакция горения, для возникновения которой необходимо наличие трех обязательных компонентов – горючего вещества, окислителя и источника зажигания. Таким образом, принято говорить о «треугольнике пожара», вершины которого образованы компонентами, необходимыми для горения – горючим веществом (ГВ), источником зажигания (ИЗ) и окислителем (O_2), а стороны определяют связи между этими компонентами (рис. 2). Если убрать один из этих компонентов или нарушить связь хотя бы между двумя из них – горение прекратится. На этом принципе основаны все методы пожаротушения.

Следует отметить, что причиной большей части пожаров являются причины, обусловленные, так называемым «человеческим фактором» – неосторожное обращение с огнем и ку-

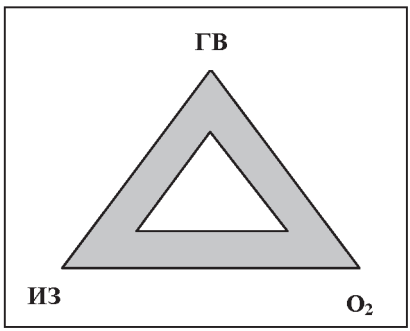


Рис. 2. **«Треугольник пожара»**

рение, нарушение требований правил пожарной безопасности, нарушение правил эксплуатации электроприборов, детская шалость, поджоги. Доля таких пожаров в общем числе – 95%.

Развитие пожара зависит от многих факторов: физико-химических свойств горящего материала; пожарной нагрузки, под которой имеется в виду масса всех горючих и трудногорючих материалов, находящихся в горящем помещении; скорости ее выгорания; газообмена очага пожара с окружающей средой и т.п.

Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы [2]:

1) пожары твердых горючих веществ и материалов (A);

2) пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (B);

3) пожары газов (C);

4) пожары металлов (D);

5) пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (E);

6) пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F).

Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения.

Пожары, как правило, сопровождаются открытым пламенным горением, при этом теплота передается излучением, конвекцией и теплопроводностью. Так, при пожаре в помещениях около 40 % теплоты передается на стены (перегородки) излучением, около 50 % удаляется наружу с продуктами горения через проемы.

Широко известны общие схемы развития пожара, которые включают несколько основных фаз:

I фаза (10 мин) - начальная стадия, включающая переход возгорания в пожар (1-3 мин) и увеличение площади пожара (5-6 мин).

В течение первой фазы происходит преимущественно линейное распространение огня по горючей нагрузке. Горение сопровождается обильным выделением дыма, повышением среднеобъемной температуры в помещении до 200 ˚С (темп роста среднеобъемной температуры в помещении примерно 15 ˚С в 1 мин). Приток воздуха в помещение сначала увеличивается, а затем медленно снижается. Поэтому очень важно в это время обеспечить изоляцию данного помещения от наружного воздуха (не рекомендуется открывать или вскрывать окна и двери в горящее помещение; в некоторых случаях, при достаточном обеспечении герметичности помещения, наступает самозатухание пожара) и вызвать пожарные подразделения при первых признаках пожара (дым, пламя). Если очаг пожара виден, необходимо по возможности принять меры к тушению пожара первичными средствами пожаротушения до прибытия пожарных подразделений.

Продолжительность I фазы составляет 2-30% от общей продолжительности пожара.

II фаза (30 - 40 мин) - стадия объемного развития пожара.

Процесс горения протекает интенсивно, температура внутри помещения поднимается до 250-300 ˚С, начинается объемное развитие пожара, когда пламя заполняет весь объем помещения, и процесс распространения пламени происходит уже не поверхностно, а через воздушные разрывы. Через 15 - 20 мин от начала пожара происходит разрушение остекления, и из-за этого приток свежего воздуха резко темп роста среднеобъемной температуры - до 50 ˚С в 1 мин. Температура внутри помещения повышается с 500-600 до 800-900 ˚С.

Стабилизация пожара происходит на 20-25 мин от начала пожара и продолжается 20-30 мин.

III фаза - стадия затухания пожара.

Открытое пламенное горение переходит в тление и через некоторое время (иногда весьма продолжительное) пожар догорает и прекращается.

Условия образования горючей (взрывоопасной) среды в технологическом оборудовании и в помещениях

Образование горючей среды твердыми веществами органического происхождения

Горючая среда образуется в тех случаях, когда в технологическом процессе обращаются (обрабатываются, применяются или хранятся) твердые горючие вещества: древесина, уголь, волокнистые материалы. Как правило, они не изолируются от окружающего воздуха, могут гореть непосредственно на открытых площадках, в помещениях, аппаратах, коммуникациях.

Образование горючей среды пылями

Горючие пыли образуются при обращении в технологическом процессе измельченных твердых веществ и материалов (при механической обработке – дроблении, шлифовании, сверлении и т.п.; транспортировке – в системах пневмотранспорта, при пересыпании продукции с одного транспортера на другой; а также в сепараторах, классификаторах, на участках загрузки и выгрузки измельченных веществ). Пыль может находиться во взвешенном состоянии в воздухе (аэровзвесь), а также осаждаться на конструкции и оборудование (аэрогель).

Опасность таких производств состоит в том, что аэровзвеси способны к взрывному горению, а аэрогели – к самовозгоранию. Взрывы пыли протекают циклически – за первичным локальным взрывом (вспышкой), взвихряющем осевшую на конструкциях и оборудовании пыль, следует повторный, значительно более мощный взрыв. Такой взрыв уже способен повредить или разрушить оборудование, что приводит к образованию взрывоопасной среды уже в масштабах производственного помещения. Мощности последнего взрыва, как правило, достаточно для полного или частичного разрушения производственного здания. Такой сценарий развития пылевого взрыва представляет собой цепь последовательных взрывов с все более возрастающей мощностью.

Взрывоопасная среда (ВОС) внутри и снаружи технологического оборудования с пылями образуется при условии:

$$C_р \geq C_{нпв} \qquad (1),$$

где $C_р$ – рабочая концентрация пыли (с учетом взвешенной и осевшей) в аппарате или помещении;

$C_{нпв}$ – нижний концентрационный предел воспламенения пыли.

Образование горючей среды горючими газами

При нормальной работе аппаратов с газами в них, как правило, не образуется взрывоопасной среды, ввиду отсутствия окислителя (рабочая концентрация составляет 100% об.). Иногда технологией предусматривается подача внутрь аппарата смеси рабочего газа с воздухом или кислородом. В таком случае взрывоопасная среда образуется при условии:

$$C_{нпв} \le C_р \le C_{впв} \quad (2),$$

где $C_р$ – рабочая концентрация горючего газа в аппарате;

$C_{нпв}$, $C_{впв}$ – нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения газа.

Образование горючей среды парами легковоспламеняющихся и горючих жидкостей

В производственных условиях подвергаются обработке и широко применяются ЛВЖ и ГЖ. Горючая среда в аппаратах с жидкостями может образовываться: при нормальном режиме работы; при особых режимах работы (пуск и остановка технологических аппаратов) и при аварийном режиме (нарушении технологии производства, разрушении аппаратов и коммуникаций).

Образование горючей среды внутри технологического оборудования при нормальной работе

В производственных условиях аппараты с жидкостями обычно не заполняются полностью и, следовательно, над зеркалом жидкости имеется определенный свободный объем, который постепенно насыщается ее парами. При таких условиях количество паров в свободном объеме может быть достаточным для образования в смеси с воздухом или другим окислителем горючей среды. При допущении, что при неподвижном уровне ЛВЖ и ГЖ в аппаратах концентрация их паров близка к концентрации насыщенного пара, воз-

можность образования взрывоопасной среды определяется путем проверки двух условий:

а) наличия над зеркалом жидкости паровоздушного пространства;

б) выполнения зависимости

$$T_{нпв} \le T_р \le T_{впв}, \quad (3)$$

где $T_р$ – рабочая температура жидкости;

$T_{нпв}$ и $T_{впв}$ – соответственно нижний и верхний температурные пределы воспламенения.

Если хотя бы одно из данных условий не выполняется, то ВОС в аппарате не образуется.

Температурные пределы воспламенения для жидкостей определяются по справочной литературе, экспериментально или расчетным путем. Рабочая температура жидкости определяется по технологическому регламенту или непосредственно по показаниям приборов контроля технологического процесса.

Необходимо помнить, что условие возможности образования взрывоопасной среды (3) справедливо в двух случаях:

1) при неизменном уровне жидкости в аппарате, когда образовалась насыщенная концентрация ее паров;

2) при наполнении аппаратов с дыхательными устройствами, т.к. подъем уровня жидкости никоим образом не изменит концентрацию ее паров, а лишь их объем над зеркалом жидкости.

При опорожнении аппаратов с дыхательными устройствами происходит насыщение паров жидкости окислителем за счет притока воздуха через дыхательную арматуру, их концентрация снижается и у богатых смесей ($T_р > T_{впв}$) может попасть в область воспламенения. В таком случае оценку возможности образования ВОС проводить по условию (3) нельзя и ее осуществляют по соотношению:

$$C_{нпв} \le C_р \le C_{впв} \quad (4),$$

где $C_р$ – рабочая концентрация паров жидкости в аппарате;

$C_{нпв}$, $C_{впв}$ – нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения жидкости.

Концентрационные пределы воспламенения для жидкостей определяются по справочной литературе, экспериментально или расчетным путем. Рабочая концентрация паров жидкости в аппарате на данный момент времени определяется экспериментально или расчетом.

Образование горючей среды при выходе веществ наружу из нормально действующих аппаратов

В производственном помещении или у наружных установок горючая среда может образовываться только при выходе горючих веществ из аппаратов наружу. Это может случиться даже при нормальной работе технологического оборудования, в том случае, если применяются аппараты с открытой поверхностью испарения, дыхательными устройствами, периодически открываемыми для загрузки и выгрузки продукции и т.п.

Наиболее опасными в пожарном отношении аппаратами являются аппараты с открытой поверхностью. Над зеркалом испарения в этих аппаратах может образоваться ВОС при выполнении условия:

$$T_р \geq T_{всп} \quad (5),$$

где $T_р$ – рабочая температура горючей жидкости;

$T_{всп}$ – температура вспышки жидкости.

В случаях, когда по условиям технологического процесса требуется изменение уровня жидкости применяют аппараты с дыхательными устройствами. Они представляют собой закрытые емкости (резервуары, мерники, дозаторы и т. п.), сообщающиеся с атмосферой при помощи дыхательных устройств.

Выход паров горючих жидкостей из этих аппаратов происходит при больших и малых дыханиях.

Под большим дыханием понимается вытеснение паров наружу или подсос воздуха внутрь аппарата при изменении в нем уровня жидкости (операции заполнения и опорожнения), под малым – вытеснение паров наружу или подсос воздуха внутрь аппарата при изменении температуры в его газовом пространстве (уровень остается неизменным).

Образование ВОС около дыхательного устройства при вытеснении паров наружу возможно при условии:

$$T_р \geq Тнпв \quad (6),$$

где $T_р$ – рабочая температура горючей жидкости;

Тнпв – нижнему температурному пределу воспламенения жидкости.

Аппараты, работающие под избыточным давлением, также могут быть источником выделения горючих газов и паров, т.к. даже при их исправном состоянии возможны незначительные утечки горючих веществ через различные разъемные соединения, уплотнения валов, плунжеров и т.п. Такие утечки могут происходить непрерывно, но, как правило, не создают реальной пожарной опасности, т.к. локально рассредоточены по поверхности аппаратов и коммуникаций и рассеиваются в воздухе рабочей среды под воздействием воздухообмена.

Образование горючей среды в период пуска и остановки технологических аппаратов

Остановка технологического оборудования на производстве осуществляется периодически и связана с необходимостью проведения различных регламентных работ: профилактических осмотров, чисток, ремонтов и т. п.

Причинами образования горючей среды при остановке аппаратов являются:

1) снижение температурного режима, если в них при нормальной работе имелась горючая жидкость с рабочей температурой не ниже $T_{впв}$ (при этом температура, снижаясь, войдет в область воспламенения) – условие (3);

2) приток наружного воздуха через дыхательную арматуру при сливе жидкости или через открытые люки при разгерметизации аппаратов с неполностью удаленными из них горючими жидкостями и обеднение горючей смеси – условие (4);

3) негерметичное отключение аппаратов от трубопроводов с горючими веществами.

Образование ВОС возможно при пуске аппаратов, когда в объем, заполненный воздухом, поступает горючее вещество и концентрация в аппарате увеличивается от 0 до $C_р$:

$$C_р \geq C_{нпв} \quad (7),$$

где $C_р$ – рабочая концентрация паров жидкости в аппарате;

$C_{нпв}$ – нижний концентрационный предел воспламенения жидкости.

Образование горючей среды при нарушении режима работы и повреждении технологических аппаратов

Наибольшую пожарную опасность для производства представляют нарушения режима работы технологического оборудования и связанные с ними повреждения и аварии, при которых вследствие выхода значительного количества горючих газов за короткий промежуток времени может образовываться горючая концентрация не только внутри аппаратов, но и снаружи.

Повреждения технологического оборудования возможны в результате различных воздействий, а именно:

– механических (образование повышенного или пониженного давления, воздействия динамических нагрузок, эрозионный износ);

– температурных (температурные напряжения, изменения физических свойств металлов);

– или химических (химическая или электрохимическая коррозия).

Особенности горения нефтей и нефтепродуктов в резервуарах

Процесс горения жидкостей начинается с воспламенения паро-воздушной смеси и характеризуется двумя взаимосвязанными явлениями – испарением и сгоранием паро-воздушной смеси над поверхностью жидкости.

Испарение – это переход жидкости в пар со свободной поверхности при температурах ниже точки кипения жидкости. Испарение происходит в результате теплового движения молекул жидкости, при этом избыточная энергия теряемых жидкостью молекул затрачивается на преодоление сил взаимодействия между молекулами и работу расширения (увеличения объема) при переходе жидкости в пар.

Скорость испарения зависит от температуры жидкости – чем выше температура, тем интенсивнее испарение. Это необходимо учитывать в технологических процессах, где обращаются горючие или легковоспламеняющиеся жидкости, т.к. уве-

личение скорости испарения приводит к более быстрому образованию взрывоопасных концентраций паров.

Жидкость, находящаяся в закрытом сосуде, испаряясь, образует насыщенный, т.е. находящийся в динамическом равновесии с жидкостью, пар. Динамическое равновесие – состояние, при котором число испаряющихся молекул жидкости равно числу конденсирующихся молекул. Выходя из такого сосуда наружу, насыщенный пар становится ненасыщенным.

Перенос тепла при пожарах горючих жидкостей происходит за счет излучения. Передача тепла теплопроводностью и конвекцией невозможны, т.к. в первом случае скорость движения паров от поверхности жидкости к зоне горения больше скорости передачи тепла по ним от зоны горения к жидкости, а во втором – поток паров в объеме пламени направлен от менее нагретой поверхности жидкости к более нагретой поверхности.

Скорость горения жидкостей непостоянна и зависит от начальной температуры жидкости, диаметра резервуара, скорости ветра и др. Примерно через 10 мин после воспламенения жидкости начинается формирование прогретого слоя.

Этот процесс заключается в нагреве стенки резервуара и прилегающей к ней жидкости. Жидкость закипает, если температура стенки выше температуры ее кипения. Это усиливает конвективные потоки и тепло переносится в глубь жидкости. Это, в свою очередь, вызывает прогрев той части стенки резервуара, которая прилегает к нижней границе прогретого слоя. На этой части стенки тоже начинается кипение, которое ведет к дальнейшему увеличению прогретого слоя и т. д. Процесс прогрева жидкости продолжается до тех пор, пока потери тепла через стенки резервуара в окружающую среду не станут превышать количества теплоты, подводимого со стороны пламени. Такой сценарий процесса характерен для пожаров нефти, бензина и других жидкостей с низкой температурой кипения.

Процесс формирования прогретого слоя при горении нефти связан с содержанием в ней воды – если воды много, то нефть может прогреваться даже в том случае, когда температура ее кипения сравнительно высока. Это объясняется тем, что вода резко снижает температуру кипения нефти. Вода, находящаяся в слое нефти, прилегающем к стенке резервуара, закипает, что способствует возникновению конвективных

потоков. Аналогичные явления наблюдаются при горении влажного мазута. На процесс прогревания мазута помимо влаги значительное влияние оказывает образование на поверхности коксового остатка, опускающегося затем вниз.

При пожарах нефти и мазута в резервуарах, образование прогретого слоя и следующее за ним вскипание воды может спровоцировать такие опасные явления как выброс и вскипание.

Явление вскипания и выброса тесно связано с наличием воды, которая всегда содержится в том или ином количестве в самой нефти и на дне резервуара. Механизм этих явлений основан на особом характере прогревания сырой нефти и влажного мазута и возникающем при этом процессе кипения перегретой воды.

Для возникновения кипения необходимо, чтобы в жидкости, либо на стенках сосуда имелись центры парообразования (различные инородные вкрапления в жидкости – пылинки, пузырьки воздуха и т. д.). Если центры парообразования удалить (тщательной очисткой жидкости, а также механической и химической обработкой поверхности стенок сосуда), то кипение не возникает, даже если жидкость будет нагрета выше температуры кипения.

Выброс – достаточно редкое явление и носит характер сильного взрыва, выбрасывая тонны нефти на значительные (несколько десятков метров) расстояния, что приводит к поражению людей и техники, распространению пожара. Выброс горящей жидкости может произойти, если под слоем жидкости находится вода, жидкость при горении прогревается в глубину с образованием прогретого слоя, достигающего слой воды, и температура слоя выше температуры кипения воды. Нефть способна к выбросу при содержании в ней воды менее 3,8 %, мазут – менее 0,6 % [8].

Характерными признаками начала выброса являются увеличение размеров факела пламени и возникновение вибрации стенок резервуара, сопровождаемое все возрастающим шумом.

Чаще происходит вскипание – более или менее спокойный перелив нефти через борт резервуара. Если в резервуаре с горящей нефтью нет подстилающего слоя воды (вода содержится в самой нефти в эмульгированном состоянии), то в начальный период горения вода более или менее равномерно

будет распределена в массе нефти. При нагревании вследствие уменьшения вязкости верхнего слоя нефти капли воды опускаются в глубь слоя жидкости и постепенно накапливаются там, где вязкость нефти сравнительно велика. Одновременно с этим капли воды нагреваются и при достижении определенной температуры закипают. Пары воды сильно вспенивают нефть, которая переливается через борт резервуара, т. е. происходит вскипание нефти (точнее вскипание воды, содержащейся в нефти). Вскипание происходит при содержании в нефти более 3,8 % воды, в мазуте – более 0,6 % [8].

Основным признаком начала вскипания является увеличение размеров факела пламени и сильный шипящий шум. В некоторых случаях вскипание может начаться при подаче на поверхность горящей жидкости, воды или пены.

Установлено, что выбросов и вскипания не происходит при горении таких продуктов переработки нефти, как керосин, дизельное топливо, бензин [9].

Опасные факторы пожара и их воздействие на человека

Любой пожар сопровождается проявлением опасных факторов пожара. Опасный фактор пожара (ОФП) – фактор пожара, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу [2].

К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся [2]:

1) пламя и искры;

2) тепловой поток;

3) повышенная температура окружающей среды;

4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;

5) пониженная концентрация кислорода;

6) снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

5) воздействие огнетушащих веществ.

Около 73% погибших при пожарах погибают от воздействия на них токсичных продуктов горения, около 20% – от действия высокой температуры, около 5% – от пониженного содержания кислорода. Остальные погибают от травм, полученных в результате обрушения строительных конструкций, разлета осколков при взрыве, из-за обострения и проявления скрытых заболеваний и психических факторов.

Опасные факторы пожара действуют во времени и пространстве и оказывают негативное влияние на человека, материальные ценности, окружающую природную или техногенную среду одновременно.

При пожарах, как правило, наблюдается сочетанное воздействие сразу нескольких ОФП.

Предполагается, что полный поражающий эффект от такого воздействия будет больше, чем от простого суммирования воздействий отдельных составляющих. Такое явление, когда, результат взаимодействия не является простой суммой частных действий, а порождает качественно новые результаты, зависящие от всей совокупности взаимодействий, носит название синергизм [11]. Однако, пока еще нет достоверных данных, подтверждающих или опровергающих это предположение.

Анализ воздействия ОФП на людей позволяет предположить, что эффект воздействия может в значительной степени зависеть от их психического и физического состояния. Известно, что в условиях психического стресса, возникающего в условиях пожара, даже допороговые значения ОФП могут привести к травмированию и гибели людей. Именно этим объясняется высокая смертность при пожарах лиц в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, а также детей и престарелых. С такой позиции предельно допустимые концентрации и уровни ОФП следует рассматривать не как точные данные, а как ориентировочные, внося поправки на физическое и психическое состояние людей.

Рассмотрим действие каждого ОФП более подробно.

При пожарах в закрытых помещениях возможна особая фаза пламенного горения, возникающая, как правило, в момент перехода пожара из начальной стадии в развитую, т.е. возможно проявление, так называемой, «вспышки» [8, 9, 10]. Следует отметить, что вероятность «вспышки» в помещениях с ограниченным газообменом достаточно мала. Различают два типа вспышек: «полный охват» (flashover) и «обратный проскок» (backdraught). Первый тип обусловлен полным прогревом горючей нагрузки в помещении и одновременным ее воспламенении, второй тип – резким притоком свежего воздуха (например, через вскрывшиеся оконные проемы или открытую дверь).

В зависимости от вида и массы топлива при авариях возможно проявление, так называемого «огненного шара», т.е. поднимания над поверхностью земли крупномасштабного диффузионного пламени сгорающего топлива или парового облака. Велика также интенсивность теплового излучения проливов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Основными проявлениями воздействия пламени, искр и повышенной температуры окружающей среды на человека являются ожоги и тепловые удары. Последствия воздействия «огненного шара» и пожаров проливов ЛВЖ и ГЖ зависят от интенсивности теплового излучения и представлены в таблицах 2 и 3 [11].

Ожог – повреждение тканей, вызванное действием высокой температуры, химических веществ, электрического тока или радиоактивного излучения. В соответствии с этим различают термические, химические, лучевые и электрические ожоги. В быту, на производстве и в условиях пожара наиболее часто встречаются термические ожоги.

Таблица 2

Предельно допустимые дозы теплового излучения при воздействии «огненного шара» на человека

Интенсивность теплового излучения, Дж/м^2	Степень поражения
$1{,}2 \cdot 10^5$	Ожог I степени
$2{,}2 \cdot 10^5$	Ожог II степени
$3{,}2 \cdot 10^5$	Ожог III степени

Таблица 3

Последствия воздействия теплового излучения пожаров проливов ЛВЖ и ГЖ

Интенсивность теплового излучения, кВт/м^2	Степень поражения
1,4	Без негативных последствий в течение длительного времени
4,2	Безопасно для человека в брезентовой одежде
7,0	Непереносимая боль через 20 – 30 с
	Ожог I степени через 15 – 20 с
	Ожог II степени через 30 – 40 с
10, 5	Непереносимая боль через 3 – 5 с
	Ожог I степени через 6 – 8 с
	Ожог II степени через 12 – 16 с
12,9	Воспламенение древесины с шероховатой поверхностью (влажность 12%) при длительности облучения 15 мин
17,0	Воспламенение древесины, окрашенной масляной краской по струганой поверхности; воспламенение фанеры

В зависимости от глубины поражения тканей ожоги делятся на четыре степени:

– *I степень* – покраснение и отек пораженного участка кожи; выздоровление наступает, как правило, через 4–5 дней;

– *II степень* – появление пузырей на покрасневшей коже (они могут образоваться не сразу после ожога). Заживление при отсутствии инфекции происходит в течение 10–15 дней без образования рубца;

– *III степень* – омертвение кожи с образованием струпа серого или черного цвета;

– *IV степень* – омертвение и даже обугливание не только кожи, но и глубжележащих тканей (мышц, сухожилий, костей). Омертвевшие ткани частично расплавляются и отторгаются в течение нескольких недель. Заживление протекает очень медленно, часто образуются грубые рубцы, которые в некоторых случаях (поражениях шеи, суставов) ведут к стойкому или временному ограничению их подвижности.

Тяжесть ожога зависит не только от глубины поражения тканей, но и от его площади, которую определяют в процентах по

отношению к поверхности всего тела пострадавшего. При определении площади ожоговых повреждений используют различные методики, например, «правило девяток» (рис. 3) [12]. Так, например, ожог лица составляет 4,5% от общей площади поверхности тела. Применяется также «правило 1%» – площадь поверхности ладони взрослого человека составляет примерно 1% площади поверхности его тела.

При большой площади поражения ожоги вызывают тяжелые общие расстройства, в первую очередь – явления ожогового шока, которые развиваются даже при ожогах I степени, если площадь его очень велика – не менее 30% поверхности тела. В этих случаях усиленная борьба с шоком завершается выздоровлением пострадавшего, тогда как шок при ожогах II – IV степени является только началом длительного и опасного болезненного процесса – первым периодом так называемой ожоговой болезни.

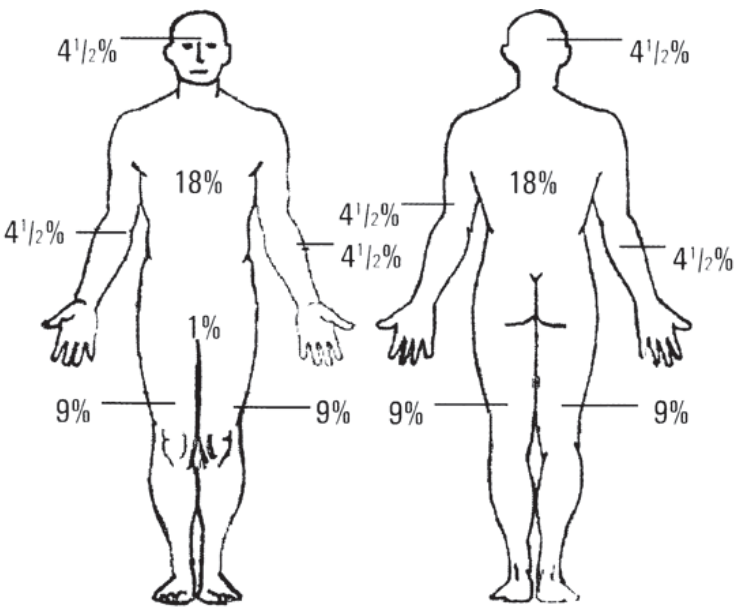


Рис. 3. **«Правило девяток» – площадь отдельных участков поверхности тела, %**

За ним наступает период острой ожоговой токсемии – отравления всасывающимися продуктами распада обожженных тканей. Затем следует третий период – нагноения поверхности ожога и отравления бактерийными токсинами. Во время этого наиболее длительного периода при обширных глубоких ожогах часто наблюдается ожоговое истощение, которое характеризуется прогрессирующим исхуданием пострадавшего и прекращением процессов заживления ожога, может развиться и заражение крови (сепсис).

Первая помощь при термических ожогах заключается в срочном прекращении воздействия высокой температуры, для чего надо, прежде всего, сорвать с пострадавшего или погасить на нем горящую одежду, снять одежду, пропитанную кипятком, и т. п.

Ожоги I степени обрабатывают 70˚ спиртом или одеколоном. При ожогах II степени на обожженную поверхность нужно после обработки спиртом наложить сухую стерильную повязку, пузыри вскрывать не следует. При ожогах III – IV степени надо наложить стерильную повязку. Нельзя удалять с пораженного участка приставшие остатки одежды, их нужно обрезать по границе ожога и наложить повязку прямо поверх них. При обширных ожогах (более 30% поверхности тела) любой степени пострадавшего необходимо как можно быстрее доставить в лечебное учреждение. Если поверхность ожога настолько обширна, что ее невозможно закрыть повязками, то пострадавшего нужно обернуть чистой простыней, тщательно укутать одеялами и транспортировать на носилках. При необходимости место ожога I – II степени можно охлаждать чистой проточной прохладной водой, в любом случае необходимо принять обезболивающие препараты.

Грубой ошибкой при оказании первой помощи является прокалывание пузырей, а также применение таких «народных средств», как моча, сметана, вазелин, крем и т.п.

При ожогах дыхательных путей от вдыхания раскаленного воздуха (при пожаре) или дыма наступает затруднение дыхания, охриплость голоса, кашель. Необходимо срочно направить пострадавшего в лечебное учреждение, независимо от тяжести ожогов кожи. То же следует сделать и при ожогах глаз.

Тепловой удар происходит, если температура нагретых

газов, отводящихся от места пожара, превышает температуру человеческого тела и продолжительность воздействия достаточно велика (10 – 30 мин). При повышении температуры кожи человека до 42 – 46 °С появляется жжение, а при температуре 60 – 70 °С создается угроза для жизни человека, особенно при повышенной влажности (табл. 4).

Тепловой удар – болезненное состояние, возникающее в результате общего перегревания организма при длительном воздействии высокой температуры окружающей среды. Возникает он потому, что при перегревании и чрезмерном потении (нарушении теплового баланса) организм теряет большое количество жидкости, кровь сгущается, нарушается баланс солей в организме, что приводит к кислородному голоданию тканей, в частности головного мозга. Затрудняет терморегуляцию высокая влажность воздуха, при которой нарушается потоотделение. Первые признаки теплового удара – вялость, разбитость, тошнота, головная боль, головокружение. При дальнейшем перегревании температура тела повышается до 38-40°, появляется рвота, может наступить обморок, судороги. До прибытия врача пострадавшего следует уложить в тени или в хорошо проветриваемом помещении, ворот и пояс ослабить, к голове и на область крупных сосудов (боковые поверхности шеи, подмышки, паховая область) приложить пузыри со льдом или холодной водой. Можно укутать пострадавшего мокрой простыней.

Таблица 4

Время пребывания людей в зоне теплового воздействия при тушении пожара

Температура среды, °С	Время пребывания, мин		
	безопасно	допустимо	предельно допустимо
40	240/120	300/180	360/240
50	30/15	60/30	90/60
60	20/10	40/15	60/25
70	10/5	20/10	35/20

Примечание: *числитель обозначает время пребывания людей при относительной влажности 15...20%, знаменатель – при 70...75%.*

Чтобы избежать теплового удара, необходимо использовать термозащитную боевую одежду (теплоотражательные костюмы), водяные завесы, защитные экраны и т.п. Важно соблюдать правильный питьевой режим. Питье слабого чая, кваса, минеральной воды поддерживает водно-солевое равновесие и задерживает жидкость в организме, а вот употребление алкоголя нарушает терморегуляцию и обезвоживает организм, что способствует наступлению теплового удара.

Дым – аэрозоль, образуемый жидкими и (или) твердыми продуктами неполного сгорания материалов [5].

Токсичные продукты горения – продукты неполного сгорания горючих материалов, оказывающие на человека раздражающее, удушающее, общеядовитое и пр. воздействие.

Состав продуктов горения весьма разнообразен и зависит от температуры горения, продолжительности пожара, концентрации окислителя (как правило, кислорода воздуха). В дыме могут находиться токсичные продукты горения и вредные вещества (табл. 5): сажа, оксид и диоксид углерода, сероводород, хлористый водород, оксиды азота, спирты, альдегиды, кислоты (включая синильную), другие продукты неполного сгорания, которые при определенных условиях в смеси с кислородом могут образовывать взрывоопасные смеси.

Углеводороды с включениями атомов хлора, серы и т.п. при горении образуют первичные токсичные соединения типа Cl_2, HC1, $COCl_2$, SO_2 и COS. В результате вторичных химических реакций могут образоваться еще более опасные соединения. Так, при горении хлорсодержащих циклических веществ (дихлорбезол, трихлорфенол и многие др.) после вторичных превращений появляются диоксины.

Опасные для жизни и здоровья людей концентрации различных токсичных веществ, выделяющихся при пожарах, представлены в таблице 6.

Исследования показывают, что для современных ординарных пожаров наиболее характерны четыре компонента токсичных продуктов горения: угарный и углекислый газы (выделяются при горении практически любых материалов), а также синильная кислота и цианиды водорода (выделяются при горении синтетических и лакокрасочных материалов).

Таблица 5

Выделение химических веществ в условиях некоторых пожаров

Вещество, находящееся в зонах горения и теплового воздействия	Вещества, образующиеся при горении и тепловом разложении
Ароматические вещества, содержащие воду	Сероводород, меркаптаны, тиоэфиры, тиофен, сернистый ангидрид
Ацетон	Кетоны
Бездымный порох	Ацетилен, нитрилы, оксид углерода, оксиды азота
Бензол	Дефинил, антрацен
Волос, кожа, ткани, шерсть	Неприятно пахнущие продукты: пиридин, хинолин, цианистые соединения, соединения, содержащие серу, а также газы с острым и сильным запахом (альдегиды, кетоны)
Гремучая ртуть	Уксусный эфир, уксусная кислота, эфиры азотной кислоты, цианистый водород, нитрилы, пары ртути, и летучие органические ртутные соединения
Древесина	Формальдегид, ацетальдегид, валеральдегид, фурфурол, ацеталий, смоляные кислоты, спирты, сложные эфиры, кетоны, фенолы, амины, пиридин, метил-пиридин, оксид углерода
Жиры, мыла, мясопродукты	Акролеин и пр. (концентрацию акролеина 0,0035 человек переносит не более 1 мин).
Каучук	Изопрен, высшие непредельные углеводороды
Лаки; продукты, содержащие нитроцеллюлозу	Оксид углерода, диоксид углерода, оксид азота, синильная кислота
Нафталин	Динафтил
Нитроглицерин	Оксид углерода, диоксид углерода, оксиды азота
Пластмассы	Оксид углерода, оксид азота, цианистые соединения, хлорангидридные кислоты, формальдегиды, фенол, фторфосген, аммиак, фенол, ацетон, стирол и др.
Скипидар	Изопрен, гомологи бензола, антрацен и др.
Спирты	Оксид углерода, водород, формальдегиды, ацетальдегиды, метан, кротоновый альдегид, ацетилен и др.
Этиловый эфир	Ацетальдегид, этан, перекиси соединения винила
Эфиры жирного ряда	Альдегиды

Таблица 6

Действие ТПГ на организм человека

Вещество	Смертельно при вдыхании в течение 5 – 10 мин		Опасно (ядовито) при вдыхании в течение 0,5 – 1 часа		Переносимо при вдыхании в течение 0,5 – 1 часа	
	Концентрация					
	%	мг/л	%	мг /л	%	мг /л
Аммиак	0,5	3,5	0,25	1,7	0,025	0,17
Анилин	-	-	-	-	0,013	0,5
Ацетилен	50,0	550	25,0	275	10,0	110
Бензин	3,0	120	2,0	80	1,5	60
Бензол	2,0	55	0,75	25	0,3	10
Окислы азота	0,05	1,0	0,01	0,2	0,005	0,1
Окись углерода	0,5	6,0	0,2	2,4	0,1	1,2
Сернистый газ	0,3	8,0	0,04	1,1	0,01	0,3
Сероводород	0,08	1,1	0,04	0,6	0,02	0,3
Сероуглерод	0,2	6,0	0,1	3,0	0,05	1,5
Синильная кислота	0,02	0,2	0,01	0,1	0,005	0,05
Тетрахлорид углерода	5,0	315	2,5	158	1,0	63
Углекислый газ	9,0	162	5,0	90	3,0	54
Фосген	0,005	0,2	0,0025	0,1	0,0001	0,004
Хлор	0,025	0,7	0,0025	0,07	0,00025	0,007
Хлористый водород	0,3	4,5	0,1	1,5	0,01	0,15
Хлороформ	2,5	125	1,5	75	0,5	25
Цианид водорода	0,02	0,2	0,01	0,1	0,0005	0,03
Этилен	95,0	1100	80,0	920	50,0	575

Угарный газ (окись углерода, CO) – продукт неполного сгорания различных видов топлива (табл. 7), без цвета и запаха; обладает выраженным отравляющим действием. Окись углерода – очень сильный яд, поражающий в первую очередь кровь, а также нервную систему, мышечную ткань, сердце. Отравляющее действие угарного газа обусловлено его способностью вступать в реакцию с гемоглобином крови. Поступая через легкие в кровь, окись углерода вступает во взаимодействие с гемоглобином в 200 – 300 раз быстрее, чем с кислородом, образуя стойкое соединение – карбоксигемоглобин. Соединяясь с окисью углерода, гемоглобин теряет свою транспортную функцию, т.е. способность переносить кислород из легких к тканям и мозгу, что приводит к развитию кислородного голодания. Из-за пониженного содержания кислорода в крови наступает удушье.

Тяжесть отравления угарным газом зависит от его концентрации в воздухе, длительности воздействия и индивидуальной чувствительности. Особенно тяжело переносят отравление угарным газом дети, беременные женщины, люди, страдающие заболеваниями легких и сердца. При содержание в воздухе более 10 мг/л окиси углерода человек сразу теряет сознание, у него появляются судороги, и наступает смерть. Чаще же наблюдается последовательное развитие симптомов отравления. Первые его признаки – головная боль, головокружение, шум в ушах и мелькание в глазах, тошнота. При продолжении воздействия окиси углерода развивается общая слабость, учащается пульс, начинается сухой кашель, рвота, может возникнуть возбуждение, сопровождающееся слуховыми и зрительными галлюцинациями. Возбуждение сменяется вялостью, апатией, сонливостью. В дальнейшем человек теряет сознание, кожные покровы краснеют, зрачки расширяются. Дыхание, вначале шумное и учащенное, становится поверхностным, редким, возникают судороги.

В качестве первой помощи пострадавшего надо немедленно вынести на свежий воздух, уложить на спину, ослабить ворот и пояс, на голову и грудь положить холодный компресс. Лучшее лечебное средство при таком отравлении – длительное вдыхание кислорода. Если пострадавший в сознании, его надо напоить горячим чаем или кофе. Потерявшему сознание дают нюхать нашатырный спирт. В случае отсутствия дыхания или его резкого угнетения необходимо сразу

же проводить искусственное дыхание. Оказав первую помощь, пострадавшего необходимо быстрее доставить в лечебное учреждение.

Углекислый газ (двуокись углерода, CO_2) является постоянной составной частью атмосферного воздуха. При нормальных условиях его концентрация в воздухе 0,03%. Снижение его содержания не представляет существенной опасности для здоровья, а вот повышение концентрации углекислого газа для организма опасно. При содержании в воздухе 3 – 4% углекислого газа у человека наблюдается возбужденное состояние, головная боль, шум в ушах, замедляется пульс, а при концентрации 10% может наступить потеря сознания и смерть. Доврачебная медицинская помощь аналогична действиям при отравлении угарным газом.

Синильная кислота (HCN) – быстродействующее отравляющее вещество общетоксического действия. Опасна, главным образом, при воздействии на органы дыхания, но может проникать в организм через раневые поверхности, слизистые оболочки и желудочно-кишечный тракт.

При поражении синильной кислотой ощущается запах горького миндаля, горький привкус во рту, побледнение слизистой оболочки полости рта, тошнота, головная боль, головокружение и слабость. Кожа и слизистые оболочки затем приобретают ярко-розовую окраску, наступает резкая одышка и судороги. Пострадавший испытывает страх и теряет сознание. Затем наступает потеря чувствительности, расслабление мышц, резкое нарушение дыхания и сердечной деятельности. В тяжелых случаях, при несвоевременном оказании медпомощи, происходит остановка дыхания.

При первых признаках отравления синильной кислотой пострадавшему дают вдыхать пары амилнитрита (пропилнитрита). При резком ослаблении или прекращении дыхания делают искусственное дыхание.

Для предотвращения воздействия на организм токсичных продуктов горения, при тушении пожаров необходимо использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания.

Наиболее опасен дым в начальной стадии пожара, что определяется физико-химическими особенностями развития горения. Кроме токсичных продуктов горения, дым опасен и тем, что резко снижается видимость. При видимости 10 – 20 м эвакуирующиеся не способны распознать эвакуационный выход.

При видимости менее 10 м возможно возникновение паники.

Представляет опасность для жизни человека и вдыхание воздуха с концентрацией кислорода менее 16 % (табл. 7). При уменьшении объемной доли кислорода до 10 % человек теряет сознание, а при 6 % у него появляются судороги, и через некоторое время – смерть.

Радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных в условиях пожара аппаратов и установок, приводят, как правило, к лучевым и химическим ожогам и токсическим поражениям.

Химические ожоги чаще всего вызываются попаданием на кожу кислот (серной, азотной, соляной), реже едких щелочей (едкого калия или натрия, крепкого нашатырного спирта), хлорной извести. Первая помощь – немедленное обмывание пораженной кожи слабым раствором соды (при ожоге кислотами), уксуса (при ожоге щелочами) или просто большим количеством проточной воды и наложение стерильной повязки

Лучевые ожоги, вызванные радиоактивными излучениями, в мирных условиях возникают при нарушении техники безопасности при работе на рентгеновских установках или с радиоактивными препаратами. Пострадавшие подлежат лечению в условиях стационара.

Для предотвращения ожогов необходимо использовать специальную рабочую, боевую и защитную одежду, соблюдать правила техники безопасности.

По механизму проникновения токсичных продуктов в организм можно различать три вида токсического поражения (ТП):

– респираторное ТП при проникновении опасных веществ через дыхательные пути;

– пищевое ТП при внесении опасных веществ с продуктами питания;

– поверхностное ТП при попадании опасных веществ на кожный покров.

Таблица 7

Воздействие пониженного содержания кислорода на организм

	Опасные уровни на отрезке времени			
	5-10 мин	0,5 ч	1-2 ч	8 ч
Содержание кислорода, %	6	11	14	15

При пожарах основным является респираторное ТП, обусловленное вдыханием распыленных в окружающей среде продуктов, вышедших из разрушенных аппаратов, или вторичных соединений, образовавшихся в процессе пожара или аварии.

Действие электрического тока на организм человека носит комплексный характер. Проходя через живые ткани, электроток воздействует термически (возникновение ожогов, нагрев внутренних органов на пути прохождения тока, что приводит к расстройствам их функций), электролитически (разложение органической жидкости и крови, нарушение их физико-химического состава), механически (расслоение и разрыв тканей) и биологически (нарушение биологических процессов в организме).

Электротравмы разделяют на общие и местные. Общие проявляются нарушениями деятельности центральной нервной системы, органов дыхания и кровообращения. Последствиями таких поражений могут быть судороги, остановка дыхания и сердца, вследствие хаотического сокращения отдельных волокон сердечной мышцы (фибрилляции). Местные электротравмы выражаются в болевых ощущениях, ожогах различной степени тяжести, металлизации кожи, механических повреждениях, электроофтальмии. Металлизация кожи связана с проникновением в нее мельчайших расплавленных частиц металла в результате воздействия электрической дуги.

При электротравмах наблюдаются обмороки, потеря сознания, расстройства речи, судороги, нарушения и остановки дыхания, шок. При тяжелой электротравме может наступить мгновенная смерть.

Для электроожогов характерны «знаки тока» – уплотнения на месте соприкосновения кожи с проводом. Если при электротравме воспламеняется одежда, возможны обычные ожоги.

Тяжесть поражения при электротравме зависит от силы, напряжения, длительности действия тока и его физических свойств (постоянный, переменный). Принято считать, что наиболее опасен переменный ток. Опасность тока возрастает с увеличением напряжения. Чем длительнее воздействие тока, тем тяжелее электротравма.

На сопротивление организма воздействию электрического тока оказывает влияние физическое (болезнь, утомление, го-

лод) и психическое (опьянение, нервное возбуждение) состояние человека. Характер воздействия тока на организм человека приведен в табл. 8.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от скорости прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10с – 2 мА, при 10 с и менее – 6 мА. Ток, при котором пострадавший не может самостоятельно оторваться от токоведущих частей, называется неотпускающим [17].

Переменный ток опаснее постоянного, однако при высоком напряжении (более 500 В) опаснее постоянный ток. Из возможных путей протекания тока через тело человека (голова – руки, голова – ноги, рука – рука, нога – рука, нога – нога и т.д.) наиболее опасен тот, при котором поражается головной мозг (голова – руки, голова – ноги), сердце и легкие (руки – ноги). Неблагоприятный микроклимат (повышенная температура, влажность) увеличивает опасность поражения током, так как влага (пот) понижает сопротивление кожных покровов.

Таблица 8

Характер воздействия тока на человека (путь тока рука – нога, напряжение 220 В)

Ток, мА	Переменный ток, 50 Гц	Постоянный ток
0,6…1,5	Начало ощущения, легкое дрожание пальцев	Ощущений нет
2,0…2,5	Начало болевых ощущений	То же
5,0…7,0	Начало судорог в руках	Зуд, ощущение нагрева
8,0…10,0	Судороги в руках; трудно, но можно оторваться от электродов	Усиление ощущения нагрева
20,0…25,0	Сильные судороги и боли, неотпускающий ток, дыхание затруднено	Судороги рук, затруднение дыхания
50,0…80,0	Паралич дыхания	То же
90,0…100,0	Фибрилляция сердца при действии тока в течение 2-3 с, паралич дыхания	Паралич дыхания при длительном протекании тока
300,0	То же, за меньшее время	Фибрилляция сердца при действии тока в течение 2-3 с, паралич дыхания

Человеку, который первым оказался на месте происшествия, следует помнить, что прежде всего нужно освободить пострадавшего от действия тока. Для этого выключают рубильник, вывинчивают предохранитель, перерезают провода или отбрасывают их с помощью деревянной палки или других, не проводящих ток предметов. Если невозможно убрать источник тока, следует с соблюдением мер предосторожности (не прикасаясь к открытым частям тела пострадавшего, а удерживая его только за одежду, предварительно надев резиновые или сухие шерстяные перчатки, обмотав руки сухой одеждой или встав на изолирующий предмет – автомобильную шину, доску, сухие тряпки или одеть резиновую обувь) оттащить пострадавшего и перенести его в безопасное место. Вызвать врача и немедленно приступить к реанимирующим мероприятиям – искусственному дыханию и непрямому массажу сердца.

Пораженных срочно эвакуируют в стационар для последующего лечения электроожогов, а также общих расстройств и осложнений со стороны внутренних органов.

Взрыв – быстрое экзотермическое химическое превращение взрывоопасной среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных проводить работу.

К опасным факторам взрыва относятся [3]:

– ударная волна, во фронте которой давление превышает допустимое значение;

– пламя;

– обрушивающиеся конструкции, оборудование, коммуникации, здания и сооружения и их разлетающиеся части;

– образовавшиеся при взрыве и (или) выделившиеся из поврежденного оборудования вредные вещества, содержание которых в воздухе рабочей зоны превышает предельно допустимые концентрации.

Наибольшую опасность при взрыве представляет ударная волна. Так, избыточное давление взрыва 5 кПа вызывает повреждения у человека, а избыточное давление 28 кПа вызывает уже средние повреждения зданий и сооружений (табл. 9).

К числу объектов, потенциально опасных по осколочному фактору поражения, можно отнести работающее при повышенном давлении оборудование для хранения и транспортировки горючего, перемещения сжатых газов, химических соедине-

ний. Сюда же можно отнести системы паропроводов, автоклавов высокого давления. Источником выброса осколков могут быть и разнообразные химико-технологические установки, в которых из-за нарушения технологии или отклонения от заданной последовательности управления в результате пожара процесс химических превращений выходит из-под контроля и срывается в автоускоряющийся режим (так называемый «runaway process») [7].

Следует отметить, что при взрывах на промышленных объектах образуется малое число осколков (во многих случаях не более двух фрагментов), что связано с технологическими особенностями аппаратов (толстые стенки, использование вязких сортов стали, однако разлет фрагментов разрушенного оборудования возможен на значительные расстояния (до 1000 м). Такие особенности взрывов на промышленных объектах могут вызывать тяжелые вторичные разрушения при столкновении с отдаленными объектами промышленной и жилой застройки

Как правило, газовый или пылевой взрыв в помещении сопровождается разрушением остекления. Экспериментально установлена связь условий разрушения застекленных проемов с их геометрическими параметрами (форма и толщина стекла, площадь проема), способом закрепления.

Экспериментально определено, что скорость разлета ос-

Таблица 9

Предельно допустимое избыточное давление взрыва в помещениях или на открытой местности

Степень поражения	Избыточное давление, кПа
Полное разрушение зданий	100
50%-ное разрушение зданий	53
Средние повреждения зданий	28
Умеренные повреждения зданий (повреждения внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.)	12
Нижний порог повреждения человека волной давления	5
Малые повреждения зданий (разбита часть остекления)	3

колков стекла при типичных внутрицеховых газовых или пылевых взрывах заключена в достаточно узком диапазоне значений и составляет 20±7 м/с. Редко масса осколков стекла превышает 100 г [7].

Осколки условно делят на режущие и ударные. Режущие осколки отличаются способностью пробивать кожный покров и проникать внутрь тела. Ударные осколки не пробивают кожный покров, а наносят удар по телу, провоцируя механические повреждения внутренних органов от соударения.

Краткие сведения о принципах прекращения горения и огнетушащих веществах

Для прекращения горения необходимо выполнение хотя бы одного из следующих условий:

– изоляция очага горения от воздуха или флегматизация (снижение концентрации кислорода, путем разбавления воздуха негорючими газами) до значения, при котором горение невозможно;

– охлаждение очага горения до температур ниже определенных значений (температур самовоспламенения, воспламенения и вспышки горючих веществ и материалов);

– ингибирование (торможение скорости химических реакций в пламени);

– механический срыв пламени в результате воздействия на него сильной струи газа или воды;

– создание условий огнепреграждения, т.е. таких условий, при которых пламя гаснет при распространении через узкие каналы.

Средства тушения (огнетушащие вещества) могут быть условно разделены на следующие основные группы:

– вода и водные растворы;
– пены;
– газовые огнетушащие составы;
– порошковые огнетушащие составы;
– аэрозольные огнетушащие составы;
– прочие огнетушащие составы.

Эффект воздействия всех существующих огнетушащих веществ и составов на горение зависит от физико-химических свойств горящих материалов, условий их горения и других фак-

торов. Водой можно охлаждать и изолировать (или разбавлять) очаг горения, пенными средствами – изолировать и охлаждать, инертными разбавителями – разбавлять воздух, хладонами – ингибировать горение и разбавлять воздух, порошками – ингибировать горение и препятствовать распространению пламени устойчивым порошковым облаком. Однако, для любого ОТВ и ОТС доминирующим является только одно огнетушащее воздействие. Например, вода оказывает преимущественно охлаждающее воздействие, пены – изолирующее, хладоны и порошки – ингибирующее.

Большинство средств тушения не являются универсальными, т.е. приемлемыми для тушения пожаров, связанных с горением любых веществ и материалов. В ряде случаев средства тушения несовместимы с горящими материалами (например, реагирование воды с щелочными металлами, некоторыми металлоорганическими соединениями сопровождаются взрывом и т.д.) [14].

Анализ пожарной статистики показывает, что в России и других странах мира 60 – 80% от общего числа пожаров относятся к классам А и В. Этим объясняется применение в 80 – 90% случаев воды в качестве огнетушащего средства. Пенными составами и порошками тушится 8 – 10% от общего числа пожаров, 1 – 2% – хладонами и газовыми ОТС [19].

Вода является эффективным охлаждающим агентом и широко применяется как для тушения пожаров класса А и В, так и для защиты от возгорания соседних с горящим объектов, охлаждения и т.п. Воду применяют в виде компактных и распыленных струй, аэрозольного распыла, с добавками и смачивателями.

Воду нельзя применять для тушения веществ, бурно реагирующих с ней с выделением тепла, горючих, а также токсичных и коррозионно-активных газов. К таким веществам относятся многие металлоорганические соединения, раскаленные уголь и железо.

Кроме того, нельзя применять воду для тушения нефтепродуктов, поскольку может произойти выброс или вскипание горящих продуктов. Нельзя также использовать компактные струи воды для тушения пылей во избежание образования взрывоопасной смеси.

Пена – дисперсная система, состоящая из ячеек – пузырь-

ков воздуха (газа), разделенных пленками жидкости, содержащей стабилизатор пены.

Наиболее часто применяются воздушно-механические пены, для получения которых требуются специальная аппаратура и водные растворы пенообразователей. Пены, как правило, предназначены для тушения пожаров классов А и В.

В зависимости от механизма тушения газовые огнетушащие составы подразделяются на:

– инертные разбавители, снижающие содержание кислорода в зоне горения и образующие в ней инертную среду (инертные газы – двуокись углерода, азот, гелий и аргон (виды 211451, 211412, 027141, 211481);

– ингибиторы, тормозящие процесс горения (галоидоуглеводороды и их смеси с инертными газами – хладон 12 BI, хладон 13 BI, хладон 114 B2 (виды 241242, 241243, 241249)).

Из указанных инертных разбавителей наиболее широкое применение находят диоксид углерода и газообразный технический азот. Двуокись углерода используют для тушения пожаров в складах ЛВЖ, аккумуляторных станциях, сушильных печах, электрооборудовании с использованием стационарных установок объемного тушения, ручных (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) и возимых (ОУ-80) огнетушителей. Особенностью диоксида углерода является его способность при дросселировании[1] образовывать хлопья «снега», что добавляет к его флегматизирующему действию эффект охлаждения очага горения. Диоксид углерода нельзя применять для тушения пожаров щелочных и щелочноземельных металлов, развитых пожаров тлеющих материалов.

Наибольшей эффективностью среди газовых средств тушения обладают галогенсодержащие углеводороды (хлорфторуглероды – ХФУ), особенно хладоны.

Хладоны – это техническое название галогенсодержащих углеводородов, применяемых в качестве хладагентов (могут использоваться также как пропелленты, растворители и др.).

Огнетушащие порошки представляют мелкоизмельченные

[1] Дросселирование (от нем. Drosseln – душить) – понижение давления и, следовательно, расширение движущегося газа (жидкости) при прохождении через сужение в трубе или пористую перегородку.

минеральные соли с различными добавками, препятствующими их слеживанию и комкованию. Основой для огнетушащих порошков являются фосфорно-аммонийные соли (моно- и диаммонийфосфаты, аммофос), карбонат и бикарбонат натрия, хлорид калия и др. В качестве добавок используют высокодисперсный диоксид кремния, модифицированный к органическими соединениями (например АМ-1-300), стеараты металлов, нефелин, тальк и др.

Порошки обладают высокой огнетушащей способностью и применяются для тушения пожаров любого класса.

Средства и способы пожаротушения, а также нормативные параметры применения этих средств рекомендуется выбирать по табл. 10 [табл.4.1; 20].

Таблица 10

Рекомендации по средствам и нормам тушения

№	Горючие вещества и материалы	Вода	ВМП[1] средней кратности	Объемное тушение			Порошки				Наиболее целесообразные средства тушения
				CO_2	Хладоны[2]	85% CO_2+15% $C_2F_4Br_2$	ПСБ–3	П–2АП, пирант А, ПФ	ПГС-М, ПС, МГС,РС,ПФК	СИ–2	
		I, л·м$^{-2}$·с$^{-1}$ при τ=30–60 мин	I, л·м$^{-2}$·с$^{-1}$ при τ=30–60 мин	G, кг·м$^{-3}$ при τ=2 мин	G, кг·м$^{-3}$ при τ=0,2 мин	G, кг·м$^{-3}$ при τ=0,5 мин	G, кг·м$^{-2}$	G, кг·м$^{-2}$	G, кг·м$^{-2}$	G, кг·м$^{-2}$	
1	Неполярные углеводородные жидкости (в том числе нефтепродукты)	0,2	0,08	0,7	0,22	0,27	0,66	0,89 0,65 0,47	–	–	1) При крупных проливах – пена, ПСБ-3 2) В помещениях – объемное тушение 3) Небольшие очаги – ПСБ, CO_2
2	Углеводородные газы (в том числе сжиженные)	0,1	–	–	0.32	0.4	4	5	–	–	Объемное тушение, охлаждение водой

Ниже приведены характеристики современных пенных огнетушащих составов.

Пенообразователь ПО-6 ТС

Синтетический биоразлагаемый (свыше 90 %) пенообразователь общего назначения предназначен для тушения пожаров класса А и В с применением пены низкой, средней и высокой кратности, а также для приготовления раствора смачивателя, применяемого при тушении твердых материалов.

	Марки А	**Марки В**
Плотность при 20°С, кг/м^3	100–1200	
Водородный показатель (pH)	7,3-8,0	7,3-10,0
Массовая доля триэтаноламиновых солей акилсульфатов, %, не менее	27,0	-
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с, не более	40	100
Температура застывания, °С, не выше	– 3	
Кратность пены рабочего раствора с объемной долей 6% на пожарном стволе типа ГПС, не менее	60	
Устойчивость пены средней кратности, с, не менее: - разрушение 50% объема пены из ГПС-100 в 200 дм^3 емкости - выделение из пены, полученной на стендовой установке, 50% объема жидкости	720 220	
Время тушения н-гептана (бензина А-76) рабочим раствором объемной долей 6% при интенсивности подачи (0,042 $\pm$ 0,002) дм^3/м^{2}с, с, не более	300	
Показатель смачивающей способности рабочего раствора с объемной долей 2%, с, не более	9	
Степень биоразложения	Более 90%	

Концентрация рабочего раствора для получения пены на пресной воде – 6% (объемных). Концентрация рабочего раствора для получения смачивателя – 2% (объемных). Нормативная интенсивность подачи 6%-го рабочего раствора при тушении углеводородных топлив пеной средней кратности – не более 0,08 дм^3/м^{2}с.

Пенообразователь ПО-5 ТС (3%)

Синтетический биоразлагаемый пенообразователь общего назначения предназначен для тушения пожаров класса А и В с применением пены средней кратности, а также для приготовления раствора смачивателя, применяемого при тушении твердых материалов.

Плотность при 20 °С, кг/м^3	100–1200
Водородный показатель(pH)	7,3–8,3
Кинематическая вязкость при 20 ^{0}С, мм^2/с, не более	100
Температура застывания, °С, не выше	– 3
Кратность пены рабочего раствора с объемной долей 3% на пожарном стволе типа ГПС, не менее	60
Устойчивость пены средней кратности, с, не менее: - разрушение 50% объема пены из ГПС-100 в 200 дм^3 емкости - выделение 50% объема жидкости из полученной пены	 720 220
Время тушения н-гептана (бензин А-76) пеной средней кратности из 3% -ного раствора при интенсивности подачи (0,042 $\pm$ 0,002) дм^3/м^{2}с,с, не более	300
Показатель смачивающей способности раствора с объемной долей 2%, с, не более	9
Степень биоразложения	Более 80%

В виде водного раствора с объемной долей 3%. Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора при тушении углеводородных топлив пеной средней кратности не более 0,08 дм^3/м^{2}с.

Пенообразователь ПО-6ЦТ

Синтетический биоразлагаемый пенообразователь целевого назначения с повышенной огнетушащей способностью предназначен для тушения пожаров класса А и В с применением пены низкой, средней и высокой кратности. Может использоваться для получения твердых пен, теплоизоляции грунтов.

Плотность при 20 °С, кг/м^3	100-1200
Водородный показатель(pH)	7,0-10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с, не более	100
Температура застывания, °С, не выше	– 8
Кратность пены рабочего раствора с объемной долей 6% на пожарном стволе типа ГПС, не менее	60
Устойчивость пены средней кратности, с, не менее: - разрушение 50% объема пены из ГПС-100 в 200 дм^3 емкости - выделение из пены, полученной на стендовой установке, 50% объема жидкости	 2100 600
Время тушения н-гептана (бензин А-76) пеной средней кратности из 6% раствора при интенсивности подачи (0,032 $\pm$ 0,002) дм^3/м^{2}с,с, не более	300
Степень биоразложения	Более 90%

В виде водного раствора с объемной долей 6%. Нормативная интенсивность подачи 6%-го рабочего раствора при тушении углеводородных топлив пеной среднй кратности не более 0,065дм^3/м^{2}с.

Пенообразователь ПО-6МТ

Морозоустойчивый синтетический биоразлагаемый пенообразователь целевого назначения предназначен для тушения пожаров классов А и В с применением пены низкой и средней кратности.

Плотность при 20 °С, кг/м^3	100-1200
Водородный показатель(pH)	7,0-10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с, не более	100
Температура застывания, °С, не выше	– 20
Кратность пены рабочего раствора с объёмной долей 6% на пожарном стволе типа ГПС, не менее	60

Устойчивость пены средней кратности, с, не менее: - разрушение 50% объема пены из ГПС-100 в 200 дм^3 емкости - выделение из пены, полученной на стендовой установке, 50% объема жидкости	 1200 170
Время тушения н-гептана (бензин А-76) пеной средней кратности из 6% раствора при интенсивности подачи (0,032 $\pm$ 0,002) дм^3/м^{2}с,с, не более	300
Степень биоразложения	Более 90%

Пенообразователь ПО-6МТ применяется в виде водяного раствора с объемной долей 6%. Нормативная интенсивность подачи 6%-го рабочего раствора пенообразователя при тушении углеводородных топлив пеной средней кратности – не более 0,08 дм^3/м^{2}с.

Пенообразователь ПО-6ТС-В

Синтетический биоразлагаемый пенообразователь целевого назначения предназначен для тушения пожаров классов А и В с применением пены низкой, средней и высокой кратности.

Плотность при 20 °С, кг/м^3	100-1200
Водородный показатель(pH)	7,0-10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с, не более	200
Температура застывания,°С, не выше	– 5
Кратность пены 6% раствора, не менее - на стволе типа ГПС - на стволе высокой кратности	 60 50
Устойчивость пены средней кратности, с, не менее: - разрушение 50% объема пены из средней кратности в 200 дм^3 емкости - выделение 50% объема жидкости из пены средней кратности, полученной на стендовой установке - выделение 50% объема жидкости из пены высокой кратности, полученной на стендовой установке	 720 150 160

Время тушения н-гептана (бензин А-76) пеной средней кратности из 6% раствора при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) $дм^3/м^2с$,с, не более	300
Степень биоразложения	Более 90%

Пенообразователь ПО-6ТС-В применяется в виде водного раствора с объемной долей 6% . Нормативная интенсивность подачи 6%-го рабочего раствора пенообразователя при тушении углеводородных топлив пеной средней кратности – не более 0,08 $дм^3/м^2с$.

Пенообразователь ПО-6ТС-М

Первый отечественный синтетический биоразлагаемый пенообразователь целевого назначения, официально разрешенный для тушения пожаров класса А и В с применением пены низкой, средней и высокой кратности с использованием морской и пресной воды на судах и объектах морского и речного флота.

Плотность при 20 °С, $кг/м^3$	1000-1200
Водородный показатель(pH)	7,0-10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, $мм^2/с$, не более	200
Температура застывания, °С, не выше	– 5
Кратность пены рабочего раствора с объемной долей 6% на пресной и морской воде, не менее	
- на стволе типа ГПС	60
- на стволе высокой кратности	500
Устойчивость пены средней кратности, с, не менее:	
- разрушение 50% объема пены из средней кратности в 200 $дм^3$ емкости	720
- выделение 50% объема жидкости из пены средней кратности, полученной на стендовой установке	150
- выделение 50% объема жидкости из пены высокой кратности, полученной на стендовой установке	150

Время тушения н-гептана (бензин А-76) пеной средней кратности из 6% раствора на морской воде при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) $дм^3/м^2с$,с, не более	300
Степень биоразложения	Более 90%

Пенообразователь ПО-6ТС-М применяется в виде водного раствора с объемной долей 6%. Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя с объемной долей 6% при тушении углеводородных топлив пеной средней кратности – не более 0,08 $дм^3/м^2с$. Для приготовления рабочих растворов допускается использовать воду любой жесткости.

Пенообразователь ПО-6ТФ

Синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь целевого назначения предназначен для тушения пожаров классов А и В с применением пены низкой, средней и высокой кратности.

Плотность при 20 °С, $кг/м^3$	100-1200
Водородный показатель(pH)	6,5-10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, $мм^2/с$, не более	200
Температура застывания, °С, не выше	– 5
Кратность пены рабочего раствора с объемной долей 6% - низкая, не более - средняя, не менее - высокая, не менее	 20 40 200
Устойчивость пены, с, не менее: - разрушение 50% объема пены из средней кратности в 200 $дм^3$ емкости - выделение 50% объема жидкости из пены средней кратности, полученной на стендовой установке	 1200 200
Время тушения н-гептана (бензин А-76) пеной средней кратности из 6% раствора при интенсивности подачи (0,032 ± 0,002) $дм^3/м^2с$,с, не более	300
Степень биоразложения	Более 80%

Пенообразователь ПО-6ТФ применяется в виде водного раствора с объемной долей 6%. Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя при тушении углеводородных топлив пеной средней кратности – не более 0,05 дм^3/м^{2}с, пеной низкой кратности – не более 0,08 дм^3/м^{2}с.

Пенообразователь ПО–6ТФ марка Б

Синтетический фторсодержащий, пленкообразующий пенообразователь целевого назначения. Предназначен для тушения пожаров классов А и В с применением пены низкой кратности.

Плотность при 20 °С, кг/м^3	1000-1200
Водородный показатель(pH)	6,5-10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с, не более	200
Температура застывания, °С, не выше	– 5
Кратность пены рабочего раствора с объемной долей 6% - низкая, не более	 20
Устойчивость пены, с, не менее: - выделение 50% объема жидкости из пены низкой кратности	200
Степень биоразложения	Более 80%

Пенообразователь ПО-6 ТФ применяется в виде водяного раствора с объемной долей 6%. Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя при тушении углеводородных топлив пеной низкой кратности – не более 0,08 дм^3/м^{2}с.

Пенообразователь ПО-6ТФ-У

Синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь целевого назначения. Предназначен для тушения пожаров классов А и В с применением пены низкой и средней кратности, включая тушение в классе В углеводородных топлив и водорастворимых (полярных) жидкостей.

Плотность при 20 °С, кг/м^3	1000-1200
Водородный показатель(pH)	6,5-10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с, не более	200
Температура застывания, °С, не выше	– 5
Кратность пены рабочего раствора с объемной долей 6% - низкая, не более - средняя, не менее	 20 40
Устойчивость пены, с, не менее: - разрушение 50% объема пены из средней кратности в 200 дм^3 емкости - выделение 50% объема жидкости из пены средней кратности, полученной на стендовой установке	 1200 200
Время тушения н-гептана (бензин А-76) пеной средней кратности из 6% раствора при интенсивности подачи (0,032 $\pm$ 0,002) дм^3/м^{2}с,с, не более	300
Время тушения ацетона пеной средней кратности из 6% раствора при интенсивности подачи (0,080 $\pm$ 0,005) дм^3/м^{2}с,с, не более	120
Степень биоразложения	Более 80%

Пенообразователь ПО-6ТФ-У применяется в виде водного раствора с объемной долей 6 % . Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя при тушении углеводородных топлив пеной средней кратности – не более 0,05 дм^3/м^{2}с, пеной низкой кратности – не более 0,08 дм^3/м^{2}с.

Пенообразователь ПО–6ТФ–У марка Б

Синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь целевого назначения ПО-6ТФ-У марка Б предназначен для тушения пожаров классов А и Б с применением пены низкой и средней кратности, включая тушение в классе В углеводородных топлив и водорастворимых (полярных) жидкостей.

Плотность при 20 °С, кг/м^3	1000-1200
Водородный показатель(pH)	6,5-10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с, не более	200
Температура застывания,°С, не выше	– 5
Кратность пены рабочего раствора с объемной долей 6% - низкая, не более	20
Устойчивость пены, с, не менее: - выделение 50% объема жидкости из пены низкой кратности	200
Степень биоразложения	Более 80%

Пенообразователь ПО-6ТФ-У марки Б применяется в виде водного раствора с объемной долей 6% . Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя при тушении углеводородных топлив пеной низкой кратности – не более 0,08 дм^3/м^{2}с.

Литература

1. Федеральный закон от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ "О пожарной безопасности".
3. ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения (ИСО 4589-84).
4. ГОСТ 12.1.004 - 91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
5. Демидов П.Г., Саушев В.С. Горение и свойства горючих веществ. - М.: ВИПТШ МВД СССР, 1975. - 280 с.
6. Демидов П.Г., Шандыба В.А., Щеглов П.П. Горение и свойства горючих веществ. - М.: Химия, 1981. - 272 с.
7. Функционирование и развитие сложных народнохозяйственных, технических, энергетических транспортных систем, систем связи и коммуникаций (Серия: Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты). - М.: МГФ "Знание", 1998. - 448 с.
8. The Flashover Phenomena/Drysdale D.//Fire Engineering Journal - 1996 - 56, #185.
9. Dangers of Highrising Firefighting/Dunn V.//Brandshutz - 1996 - 50, #9.
10. Budwick C., Edward K. Mobile home bedroom//Fire Technology - 1989, vol. 2, #3.
11. ГОСТ Р 12.3.047 - 98 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
12. Burn Management for the Industrial Patient/Kerney B.//Industrial Fire World - July/Aaaugust 2000, vol. 15, #4.
13. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для ВУЗов/С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; под общ. ред С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 2001. - 485 с.
14. Современные средства пожаротушения. Моисеенко В.М., Мольков В.В., Агафонов В.В., Баратов А.Н. и др.//Пожаровзрывобезопасность, том 5, № 2, 1996.
15. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд.: в 2 книгах/А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. - М.: Химия, 1990.

Глава III

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Пожарная опасность процессов добычи, транспортировки и хранения нефти и газа может быть выявлена на основе анализа:

- физико-химических и огнеопасных свойств нефтепродуктов и сопутствующих им газов. Эти данные с учетом анализа характера протекания технологических процессов (схем и технологических регламентов) позволяют составить правильное представление о причинах и условиях образования горючей среды;
- причин и условий образования горючей среды и источников зажигания на основных и вспомогательных операциях технологического процесса в зданиях, сооружениях, емкостях;
- причин, влияющих на распространение пожаров, создающих условия для больших пожаров и убытков от них.

Сырье для получения сжиженных газов – попутные газы нефтедобычи, нестабильные бензины, газовый конденсат, газы нефтепереработки. Сжиженными газами называют углеводороды, которые в чистом виде или в виде смесей, при температуре окружающей среды и повышенном давлении, могут быть переведены из газообразного состояния в жидкое. Сжиженные газы являются ценным сырьем для химической промышленности, первоклассным горючим для автомобилей и высококачественным бытовым топливом. Прогнозирование реальных и эффективных мер пожарной профилактики требует тщательного анализа возможности образования горючей среды внутри аппаратов и емкостей с нефтепродуктами с учетом рабочей температуры, давления, уровня, а также наличия паровоздушного пространства.

Кроме того, необходимо выявлять причины повреждений и аварий аппаратов и трубопроводов и возможный выход продуктов в цеха, коммуникации, на территорию предприятия.

Общие сведения о добыче нефти. Технологическое оборудование и принцип его работы

Современная разведка и бурение скважин осуществляется на новой технической основе с применением высокоэффективных

буровых установок, приборов, машин и агрегатов, работающих с повышенными параметрами, автоматическим контролем и регулированием. Процесс бурения скважин, как правило, производится вертикально, по кратчайшему расстоянию от поверхности земли до нефтяной залежи.

Наряду с этим существует наклонно направленное, кустовое, многорядное, многоствольное и многозабойное бурение. Бурение скважин подразделяется на:

- вращательное;
- турбинное;
- электробурение.

Верхняя часть скважины называется устьем, ее дно – забоем, боковая поверхность – стенками скважины. Бурение скважин производится как стационарными, так и передвижными установками, смонтированными на шасси специальных большегрузных автомашин и тягачей.

Стационарная установка вращательного роторного бурения состоит из: долота; трубы; колонны бурильной трубы; стола ротора; лебедки; двигателя; шланга; вертлюга и насоса. Это наглядно показывает, что современная буровая установка – сложное инженерное сооружение.

При бурении турбобуром колонка труб не вращается, а служит лишь для подведения к турбине промывочного раствора, подвески турбины с долотом и удержания ее неподвижной части от вращения. Турбинный способ бурения широко распространен, он позволяет производить скоростные и экономичные проходки скважин. Электробурение, в принципе, аналогично турбинному, но отличается тем, что долото в забое приводится во вращение не гидротурбиной, а электродвигателем, питаемым по кабелю, расположенному внутри бурильных труб. Процесс бурения в ряде случаев сопровождается нежелательными явлениями, вызываемыми наличием больших давлений в пластах, высоких температур (30-90°С) и выходящими горючими сопутствующими газами (нефтяной газ, сероводород и др.). В нефтяном пласте жидкость и газ находятся под давлением (25-160 атм), называемым пластовым, определяющим величину пластовой энергии и находящимся в прямой зависимости от глубины залегания пласта. Известны три способа эксплуатации скважин или отбора нефти из них:

- фонтанный;
- компрессорный;
- глубиннонасосный.

Фонтанирование нефти или газа из скважины происходит за счет пластового давления или внутриконтурного или законтурного заводнения. При фонтанном способе эксплуатации скважин добыча нефти производится с помощью труб и специальной фонтанной арматуры состоящей из: колонной головки; трубной головки; фонтанной елки; штуцера; фонтанной трубы; эксплуатационной колонны и обсадной колонны.

Промышленностью выпускается унифицированная стандартная арматура, рассчитанная на давление от 40 до 250 атм и более. Дебит скважины и противодавление на забой регулируют штуцером, представляющим собой стальной цилиндр с отверстиями. Обычно арматура имеет два штуцера. Извлекаемая из скважины нефть и попутный газ по трубопроводам поступает в сепараторы для отделения газа от нефти. Компрессорный способ эксплуатации скважин применяется при недостаточном пластовом давлении для подъема нефти на поверхность земли. Система с подачей в скважину газа называется газлифтом, а воздуха – эрлифтом. Для подачи газа или воздуха в скважину опускают два ряда концентрически расположенных труб. Трубы, по которым подается газ или воздух, называются нагнетательными или воздушными; трубы, по которым поднимается нефть вместе с газом или воздухом – подъемными.

Для поддержания необходимого давления газа или воздуха на нефтепромысле сооружаются компрессорные станции с коллекторами и газораспределительными будками (ГРБ). Глубиннонасосный способ эксплуатации скважин и подъем нефти производят специальным насосом, опускаемым в скважину. В ее устье устанавливается станок – качалка, с помощью которого поршень (плунжер) через колонну насосных штанг, получая возвратно–поступательное движение в вертикальном направлении, обеспечивает всасывание нефти из забоя и нагнетание ее в подъемные трубы.

Для приведения в действие насосов и другого оборудования над скважиной сооружается вышка и подается электропитание для двигателей на станках- качалках. Полученная из скважины и поднятая на поверхность нефть содержит разнообразные примеси, которые в последующем (при ее сборе) удаляются. Для отделения от нефти газа применяют трапы – газоотделители, для отделения механических примесей – отстойники. Таким образом, технология сбора и обработки нефти и газа состоит из трех этапов: разделение, сбор, обработка.

Сбор, транспортирование и хранение нефти производят по схеме, состоящей из: мерника, насоса, системы труб и резервуаров.

Пожарная опасность процессов добычи нефти и газа

Пожарная опасность процессов добычи нефти характеризуется:

- наличием горючей среды, которая может образоваться при бурении и эксплуатации скважин;

- появлением возможных источников зажигания вследствие нарушения технологического регламента или при аварии на установках и оборудовании;

- наличием условий быстрого распространения пожара.

Пожары, имеющие место на нефтепромыслах, говорят о том, что опасность их возникновения наблюдается, главным образом, в конце процесса бурения, при обнаружении в плате нефти, удерживаемой от открытого фонтанирования лишь давлением столба глинистого раствора. При нарушении технологического регламента работы бурильной установки и отсутствии жесткого контроля за давлением и подачей необходимого количества раствора в скважину нередко происходит открытое фонтанирование. Выброс глинистого раствора из скважины сопровождается выбросом бурильного инструмента и образованием искр, являющимися основными причинами возгорания образовавшейся с воздухом смеси паров или газов. Выбросу из скважин предшествует загазованность раствора или кратковременное переливание его через устье. Вначале столб жидкости быстро поднимается, затем происходит выброс. При своевременном принятии мер (утяжеление раствора, закрытии устья скважины превентором) в большинстве случаев выброс может быть предотвращен.

Открытое фонтанирование рассматривается как особо опасное аварийное состояние в работе скважины, связанное с выбросом большого количества нефти и газа и образованием горючей среды на очень большой площади, называемой пожароопасной зоной. Эта зона в зависимости от мощности фонтана, метеорологических условий и рельефа местности может быть на расстоянии от скважины до 1-2 км и более. Появление в этой зоне источника зажигания приводит к воспламенению паро- и газовоздушной смеси.

Источниками зажигания в этих случаях могут быть искры, высекаемые от ударов выбрасываемой породы о стальные части оборудования, небрежное обращение с огнем или попадание нефтегазовых потоков к источникам огня или искр от двигателей внутреннего сгорания, электрооборудования и грозовых разрядов.

Пожары на фонтанирующих скважинах могут достигать катастрофических размеров и распространяться на соседние буровые, здания и сооружения; струи горящей нефти и газа могут достигать в высоту 80 м и более, а площадь горения охватывать несколько тысяч квадратных метров. После выброса глинистого раствора и начала открытого фонтанирования может иметь место воспламенение смеси с интервалом от нескольких минут до нескольких часов. Время воспламенения смеси зависит от физико-химических свойств выбрасываемого продукта, вида источника зажигания, принятых мер по увлажнению струи фонтана и других факторов.

Безопасная эксплуатация скважин в соответствии с установленными параметрами технологических регламентов, как правило, не вызывает возникновение пожаров. Вместе с тем, на отдельных операциях в процессе их освоения из-за нарушения установленного режима технологического регламента, небрежности обслуживающего персонала, износа и порчи оборудования могут возникать пожары и взрывы.

При освоении скважин и освоении пласта, осуществляемого посредством снижения давления на забой, может значительно повыситься давление на устье скважины и привести к срыву арматуры и открытому фонтанированию. Возбуждение пласта при помощи эрлифта приводит к выделению из скважины большого количества горючего газа. При ремонте арматуры, замене жидкости (при гидравлическом разрыве пласта) на поверхность выходит значительное количество нефти, пары которой могут образовать горючую среду. Наибольшую опасность представляет процесс тартания, при котором через открытое устье скважины свободно выходят на поверхность пары нефти и газа.

Пожарная опасность при глубиннонасосном способе добычи нефти характеризуется авариями и возможным разливом нефти по территории. Причинами аварий могут быть: заедание поршня в цилиндре; обрыв штанги и балансиров; удаление из скважины песчаных пробок; неисправность при эксплуатации электродвигателей; пробуксовывание приводных ремней и другие неисправности системы. Повышенную пожарную опасность представляют скважины с электропогружными насосами, вследствие наличия проводов и кабелей, находящихся под напряжением, возможными тепловыми проявлениями от коротких замыканий или перегрузок сети.

Горючая среда может образоваться при транспортировке нефти и газа из скважины к нефтеочистным сооружениям и резервуарному парку. Основными причинами могут быть: нарушение

герметичности труб и соединений, разлив нефти и газа по территории нефтепромысла, образование горючей среды паров нефти с воздухом в освободившихся от нефти трубопроводах, в ловушках, гидрозатворах, лотках и других устройствах. Пожарная опасность в насосных станциях, перекачивающих нефть от сборных пунктов к резервуарному парку, характеризуется, в основном, теми же признаками, что и в случаях, связанных с утечками нефти и возможностью образования горючей среды помещений, трубопроводов и коммуникаций.

При эксплуатации газосепараторов пожарная опасность дополнительно будет характеризоваться, образованием высокого давления и возможностью (при неисправности предохранительных устройств) разрыва корпуса или арматуры и выхода под давлением нефти и газа. Нарушение работы предохранительных и измерительных устройств приводит к утечке нефти и газа, загазованности окружающей территории. Определенную пожарную опасность представляют пирофорные отложения на внутренних стенках газосепараторов, быстро самовозгорающиеся при контакте с кислородом воздуха (во время зачистки или аварии).

Наличие значительного количества нефти на сборных пунктах также характеризует их повышенную пожарную опасность. Сборные пункты, размещаемые, как правило, в центре промысла, имеют наземные, полуподземные и подземные резервуары. Наряду с пунктами сбора нефти на промысле имеются товарные парки для хранения очищенной сортовой нефти, предназначенной для транспортировки и дальнейшей переработки.

Требования пожарной безопасности при проектировании нефтепромыслов

При проектировании нефтепромыслов необходимо предусматривать целый ряд общих и специальных мероприятий, направленных на устранение причин, обуславливающих возникновение пожара и ограничение его размеров; обеспечение быстрой и безопасной эвакуации людей, материальных ценностей и создание условий для оперативно-тактических действий по успешному их тушению.

В связи с этим необходимо предусматривать:

- рациональную планировку территории, размещение на ней зданий и сооружений, исходя из требований обеспечения быстрой и безопасной локализации и ликвидации возникшего пожара;

- безопасное размещение и монтаж установок, оборудования, хранилищ, санитарно-технических устройств, энергетических объектов;

- монтаж индивидуальных и комплексных систем автоматических устройств, обеспечивающих работу оборудования нефтедобычи, хранилищ продукта, санитарно-технических установок и энергосистем с режимом работы в пределах параметров, установленных для безопасного ведения процесса;

- автоматические и обычные средства оповещения о наступившей пожарной опасности на промысле или в технологических установках и приведение их в действие для локализации и ликвидации пожара.

Территория нефтепромысла, где размещены буровые вышки, здания и сооружения с технологическим оборудованием, хранилища, насосные и система коммуникаций должны быть четко зонированы с учетом пожарной опасности отдельных установок и процессов. Как правило выделяются три зоны:

I зона – вышки скважин, глубиннонасосные установки, компрессорные, очистные сооружения, газоотделители (трапы), нефтесборные пункты, насосные, пункты контроля и управления за эксплуатацией скважины;

II зона – резервуары товарных парков, сливные и наливные устройства, причалы и насосные при них, емкости нефти для ее очистки и обработки;

III зона – механические и деревообрабатывающие мастерские, кузницы, трубные базы, склады, лаборатории, электроподстанции, помещения охраны и управления промысла, бытовые, столовые и пожарные депо.

Необходимо предусматривать взаимобезопасное размещение отдельных зданий и сооружений с учетом направления господствующих ветров, рельефа местности, наличия источников водоснабжения, подъездных путей, противопожарных разрывов. Необходимо также предусматривать, чтобы от сбрасываемого из скважины газа или его факела при сжигании перед компрессорной расстояние от вертикальной трубы до зданий и сооружений с производствами категорий по взрывопожарной и пожарной опасности А,Б и В было бы не менее 100 м. Это расстояние может быть уменьшено до 50 м, если высота свечи при сжигании газа не превышает 30 м. Аварийные газоспуски от трапных установок должны быть запроектированы на расстоянии не ближе 50 м от зданий, сооружений и установок I и II зон. Действую-

щими нормами и техническими условиями предусматриваются соответствующие противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями нефтепромысла, а также и в самих зонах.

На нефтепромыслах необходимо предусматривать устройство дорог, свободный проезд транспорта по кратчайшему расстоянию до любого здания или сооружения промысла. Полотно дороги должно возвышаться не менее чем на 0,3 м над планировочной отметкой прилегающей территории, а при невозможности выполнения данного требования должны предусматриваться кюветы, земляные валы, препятствующие попаданию нефтепродуктов на проезжую часть. Следует исключить устройство мостов, эстакад и переходов на опасных и важных участках коммуникаций из горючих конструкций. Исходя из пожарной опасности производственных процессов нефтепромысла предусматриваются здания и сооружения не ниже IIIa степени огнестойкости. При выборе групп горючести строительных материалов и минимальных пределов огнестойкости и классов пожарной опасности строительных конструкций зданий, противопожарных преград и расчете путей эвакуации необходимо руководствоваться требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и Свод правил СП 2.13130.2009 "Сиситемы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты".

В подземных коммуникациях, по которым прокладываются трубопроводы, предусматривают глиняные или другие негорючие перемычки. Во всех случаях наземные нефтепроводы на промысле, суше или море должны прокладываться на негорючих опорах с соблюдением соответствующих противопожарных разрывов от зданий и сооружений с защитой их от тепловой энергии, механических повреждений и таким расчетом, чтобы при нарушении их целостности выходящий нефтепродукт не создавал угрозы зданиям, сооружениям и не являлся преградой для эвакуации людей и движения специального транспорта.

Требования пожарной безопасности при проектировании нефтепроводов и магистральных трубопроводов

Магистральные газопроводы в зависимости от рабочего давления в трубопроводе подразделяются на два класса:

I – при рабочем давлении свыше 2,5 до 10,0 МПа (свыше 25 до 100 кгс/см^2) включительно;

II – при рабочем давлении свыше 1,2 до 2,5 МПа (свыше 12 до 25 кгс/см^2) включительно [2].

Магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы в зависимости от диаметра трубопровода подразделяются на четыре класса, мм:

I – при условном диаметре свыше 1000 до 1200 включительно;

II – то же, свыше 500 до 1000 включительно;

III – то же, свыше 300 до 500 включительно;

IV – 300 и менее [2].

Магистральные трубопроводы и их участки подразделяются на категории, требования к которым в зависимости от условий работы, объема неразрушающего контроля сварных соединений и величины испытательного давления приведены в табл. 1 [2].

Таблица 1

Категория трубопровода и его участка	Коэффициент условий работы трубопровода при расчете его на прочность, устойчивость и деформативность m	Количество монтажных сварных соединений, подлежащих контролю физическими методами, % общего количества	Величина давления при испытании и продолжительность испытания трубопровода
В	0,60	Принимается по *СНиП III-42-80	
1	0,75		
11	0,75		
III	0,90		
IV	0,90		

Примечание. *При испытании трубопровода для линейной его части допускается повышение давления до величины, вызывающей напряжение в металле трубы до предела текучести с учетом минусового допуска на толщину стенки.*

Категории магистральных трубопроводов следует принимать по табл. 2 [2].

Таблица 2

Назначение трубопровода	Категория трубопровода при прокладке	
	подземной	наземной и надземной
Для транспортирования природного газа:		
а) диаметром менее 1200 мм	IV	III
б) диаметром 1200 мм и более	III	III
в) в северной строительно-климатической зоне	III	III
Для транспортирования нефти и нефтепродуктов:		
а) диаметром менее 700 мм	IV	III
б) диаметром 700 мм и более	III	III
в) в северной строительно-климатической зоне	III	III

Категории участков магистральных трубопроводов следует принимать по табл. 3 [2].

Таблица 3

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродуктопроводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
1	2	3	4	5	6	7
1. Переходы через водные преграды: а) судоходные — в русловой части и прибрежные участки длиной не менее 25 м каждый (от среднемеженного горизонта воды) при диаметре трубопровода, мм:						
1000 и более	I	—	I	В	—	В
менее 1000	I	—	I	I	—	I
б) несудоходные шириной зеркала воды в межень 25 м и более — в русловой части и прибрежные участки длиной не менее 25 м каждый (от среднемеженного горизонта воды) при диаметре трубопровода, мм:						
1000 и более	I	—	I	В	—	I
менее 1000	I	—	I	I	—	I
в) несудоходные шириной зеркала воды в межень до 25м—в русловой части, оросительные и деривационные каналы	I	—	II	I	—	I
г) горные потоки (реки)	I	—	II	I	—	I
д) поймы рек по горизонту высоких вод 10 %-ной обеспеченности при диаметре трубопровода, мм:						
700 и более	I	—	II	I	—	I
менее 700	II	—	II	I	—	I

1	2	3	4	5	6	7
е) участки протяженностью 1000 м от границ горизонта высоких вод 10%-ной обеспеченности	—	—	—	I	—	II
2. Переходы через болота типа:						
а) I	III	III	III	II,III[1]	II, III[1]	II, III[1]
б) II	II	III	III	II	II	III
в) III	I	II	II	В	В	I
3. Переходы через железные и автомобильные дороги (на перегонах):						
а) железные дороги общей сети, включая участки длиной 40 м каждый по обе стороны дороги от осей крайних путей, но не менее 25 м от подошвы насыпи земляного полотна дороги	I	—	I	I	—	I
б) подъездные железные дороги промышленных предприятий, включая участки длиной 25 м каждый по обе стороны дороги от осей крайних путей	I	—	II	III	—	II
в) автомобильные дороги I и II категорий, включая участки длиной 25 м каждый по обе стороны дороги от подошвы насыпи или бровки выемки земляного полотна дороги	I	—	I	I	—	I
г) автомобильные дороги II, III-п, IV, IV-п категорий, включая участки длиной 25 м каждый по обе стороны дороги от подошвы насыпи или бровки выемки земляного полотна дороги	I	—	I	III	—	III

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродуктопроводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
1	2	3	4	5	6	7
д) автомобильные дороги V категории, включая участки длиной 15м по обе стороны дороги от подошвы насыпи или бровки выемки земляного полотна	III	—	III	III	I	III
е) участки трубопроводов в пределах расстояний, указанных в табл. 4, примыкающие к переходам:						
через все железные дороги и автомобильные дороги I и II категорий	II	II	II	III	II	II
через автомобильные дороги III, III-п, IV, IV-п и V категорий	III	III	III	III	—	III
4. Трубопроводы в горной местности при укладке:						
а) на полках	III	III	—	II	II	—
б) в тоннелях	—	I	I	—	I	I
5. Трубопроводы, прокладываемые в слабосвязанных барханных песках в условиях пустынь	III	III	III	III	III	III
6. Трубопроводы, прокладываемые по поливным и орошаемым землям:						
а) хлопковых и рисовых плантаций	II	—	—	II	—	—
б) прочих сельскохозяйственных культур	III	—	—	III	—	—
7. Трубопроводы, прокладываемые по территории распространения вечномерзлых грунтов, имеющих при оттаивании относительную осадку свыше 0,1	II	II	II	II	II	II

8. Переходы через селевые потоки, конуса выносов и солончаковые грунты	II	—	II	II	—	II
9*. Узлы установки линейной арматуры (за исключением участков категорий В и I)	II	II	II	III	—	—
10. Газопроводы на длине 250 м от линейной запорной арматуры и гребенок подводных переходов (за исключением участков категорий В и I)	II	II	II	—	—	—
11. Трубопроводы на длине 100 м от границ примыкающих участков II категории, приведенных в поз. 3е	III	III	III	III	III	III
12. Трубопроводы, примыкающие к территориям СПХГ, установок очистки и осушки газа, головных сооружений со стороны коллекторов и трубопроводов в пределах расстояний, указанных в поз. 5 табл. 4	I	—	I	II	—	I
13. Межпромысловые коллекторы	II	II	II	—	—	—
14. Узлы пуска и приема очистных устройств, а также участки трубопроводов длиной 100 м, примыкающие к ним	I	I	I	I	I	I
15. Трубопроводы в пределах территорий ПРГ линейной части газопроводов	В	В	В	—	—	—
16*. Трубопроводы, расположенные внутри зданий и в пределах территорий КС, ПРГ, СПХГ, ДКС, ГРС, НПС, УЗРГ, включая трубопроводы топливного и пускового газа	В	В	В	I	I	I

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродуктопроводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
1	2	3	4	5	6	7
17*. Узлы подключения в газопровод, участки между охранными кранами, всасывающие и нагнетательные газопроводы КС, СПХГ, УКПГ, УППГ, ДКС (шлейфы) и головных сооружений, а также газопроводы собственных нужд от узла подключения до ограждения территории указанных сооружений	I	I	I	—	—	—
18. Газопроводы, примыкающие к ГРС в пределах расстояний, указанных в поз. 8 табл. 4, а также участки за охранными кранами длиной 250 м	II	II	II	—	—	—
19. Трубопроводы, примыкающие к секущему крану УЗРГ и ПРГ, длиной 250 м в обе стороны	I	I	I	—	—	—
20. Пересечения с подземными коммуникациями (канализационными коллекторами, нефтепроводами, нефтепродуктопроводами, газопроводами, силовыми кабелями и кабелями связи, подземными, наземными и надземными оросительными системами и т.п.) в пределах 20 м по обе стороны от пересекаемой коммуникации	II	—	—	II	—	—

21. Пересечения с коммуникациями, приведенными в поз. 20, и между собой многониточных магистральных газопроводов диаметром свыше 1000 мм и давлением 7,5 МПа (75 кгс/см^2) и более нефтепроводов диаметром свыше 700 мм в пределах 100 м по обе стороны от пересекаемой коммуникации	I	—	—	II	—	—
22. Пересечения (по обе стороны) в пределах расстояний, указанных в поз. 12 табл. 4* с воздушными линиями электропередачи напряжением, кВ:						
а) 500 и более	I	I	I	I	I	—
б) от 330 до 500	II	II	II	II	II	—
в) до 330	III	III	III	III	III	—
23. Трубопроводы, прокладываемые по подрабатываемым территориям и территориям, подверженным карстовым явлениям	II	II	II	II	II	II
24. Переходы через овраги, балки, рвы и пересыхающие ручьи	III	III	III	III	III	III
25. Нефтепроводы и нефтепродуктопроводы, прокладываемые вдоль рек шириной зеркала воды в межень 25 м и более, каналов, озер и других водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение, выше населенных пунктов и промышленных предприятий на расстоянии от них до 300 м при диаметре труб 700 мм и менее; до 500 м при диаметре труб до 1000 мм включ.; до 1000 м при диаметре труб свыше 1000 мм	—	—	—	(без предварительного гидравлического испытания на трассе)		

Назначение участков трубопроводов	Категория участков при прокладке					
	газопроводов			нефтепроводов и нефтепродуктопроводов		
	подземной	наземной	надземной	подземной	наземной	надземной
1	2	3	4	5	6	7
26*. Газопроводы, нефте- и нефтепродуктопроводы, прокладываемые в одном техническом коридоре, в местах расположения УЗРГ, ПРГ, узлов установки линейной запорной арматуры, пуска и приема очистных устройств, узлов подключения КС, УКПГ, УППГ, СПХГ, ДКС, ГС в трубопровод в пределах расстояний, указанных в поз. 9, 10, 14, 15, 17и 19,а от узлов подключения КС в трубопровод в пределах 250 м по обе стороны от них	II	II	II	II	II	II
	(если они не относятся к более высокой категории по виду прокладки и другим параметрам)					

Примечания:

1. Категории отдельных участков трубопроводов, аварийное повреждение которых может вызвать перебои в подаче газа, нефти и нефтепродуктов городам и другим крупным потребителям, имеющим большое народнохозяйственное значение, а также загрязнение окружающей среды, при соответствующем обосновании допускается повышать на одну категорию.

*2. Типы болот следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 111-42-80**

3. При пересечении трубопроводом массива болот различных типов при соответствующем обосновании допускается принимать категорию всего участка как для наиболее высокой категории на данном массиве болот.

4. Испытания участков трубопроводов, прокладываемых через водные преграды с зеркалом воды в межень менее 10 м, следует предусматривать в составе смонтированного трубопровода в один этап.

5. Действующие трубопроводы, находящиеся в удовлетворительном техническом состоянии (по заключению представителей заказчика строящегося сооружения, эксплуатационной организации и соответствующего органа государственного надзора), при пересечении их проектируемыми трубопроводами, линиями электропередачи, а также подземными коммуникациями, указанными в поз. 20 и 21, и при параллельной прокладке в соответствии с поз. 26*, не подлежат замене трубопроводами более высокой категории.*

6. Действующие трубопроводы, пересекаемые строящимися железными и автомобильными дорогами, подлежат реконструкции в соответствии с поз. 3.

7. Категорию участков трубопроводов, прокладываемых в поймах рек, подлежащих затоплению под водохранилище, следует принимать как для переходов через судоходные водные преграды.

8. При небольшой продолжительности подтопления паводковыми водами (менее 20 дн.) и незначительной глубине этого подтопления, позволяющей оперативное проведение в данной местности аварийно-восстановительных работ на трубопроводах в случае их повреждения, выполнение требований поз. 1д для газопроводов не обязательно.

9. Категорийность участков трубопроводов на переходах через водохранилища, пруды, озера следует принимать:

для судоходных — по поз. 1а;

для несудоходных— » » 1б и1в.

10. Знак «—» в таблице означает, что категория не регламентируется.

[1] II — для диаметра 700 мм и более, III — для диаметра до 700 мм.

Температура газа, нефти (нефтепродуктов), поступающих в трубопровод, должна устанавливаться, исходя из возможности транспортирования продукта и требований, предъявляемых к сохранности изоляционных покрытий, прочности, устойчивости и надежности трубопровода [2].

Не допускается предусматривать прокладку магистральных трубопроводов в тоннелях железных и автомобильных дорог, а также в тоннелях совместно с электрическими кабелями и кабелями связи и трубопроводами иного назначения [2].

Не допускается прокладка трубопроводов по мостам железных и автомобильных дорог всех категорий и в одной траншее с электрическими кабелями, кабелями связи и другими трубопроводами, за исключением случаев прокладки:

кабеля технологической связи данного трубопровода на подводных переходах (в одной траншее) и на переходах через железные и автомобильные дороги (в одном футляре);

газопроводов диаметром до 1000 мм на давление до 2,5 МПа (25 кгс/см^2) и нефтепроводов и нефтепродуктопроводов диаметром 500 мм и менее по несгораемым мостам автомобильных дорог III, III-п, IV-п, IV и V категорий. При этом, участки трубопроводов, укладываемых по мосту и на подходах к нему на расстояниях, указанных в табл. 4, следует относить к I категории [2].

Расстояния от оси подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов до населенных пунктов, отдельных промышленных и сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений должны приниматься в зависимости от класса и диаметра трубопроводов, степени ответственности объектов и необходимости обеспечения их безопасности, но не менее значений, указанных в табл. 4 [2].

Расстояния от КС, ГРС, НПС газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов или конденсатопроводов до населенных пунктов, промышленных предприятий, зданий и сооружений следует принимать в зависимости от класса и диаметра газопровода и категории нефтеперекачивающих насосных станций и необходимости обеспечения их безопасности, но не менее значений, указанных в табл. 5 [2].

Таблица 4

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м, от оси											
	газопроводов								нефтепроводов и нефтепродуктоводов			
	класса											
	I						II		IV	III	II	I
	условным диаметром, в мм											
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300	300 и менее	св. 300 до 500	св. 500 до 1000	св. 1000 до 1400
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Города и другие населенные пункты; коллективные сады с садовыми домиками, дачные поселки; отдельные промышленные и сельскохозяйственные предприятия; тепличные комбинаты и хозяйства; птицефабрики; молокозаводы; карьеры разработки полезных ископаемых; гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на количество автомобилей более 20; отдельно стоящие здания с массовым скоплением людей (школы, больницы, клубы, детские сады и ясли, вокзалы и т.д.); жилые здания 3-этажные и выше; железнодорожные станции; аэропорты; морские и речные порты и пристани; гидроэлектростанции; гидротехнические сооружения морского и речного транспорта I—IV классов; очистные сооружения и насосные станции водопроводные, не относящиеся к магистральному трубопроводу, мосты железных дорог общей	100	150	200	250	300	350	75	125	75	100	150	200

сети и автомобильных дорог I и II категорий с пролетом свыше 20 м (при прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ниже мостов по течению); склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов с объемом хранения свыше 1000 м^3; автозаправочные станции; мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной линии технологической связи трубопроводов, мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной линии связи Министерства связи России и других ведомств; телевизионные башни	100	150	200	250	300	350	75	125	75	100	150	200
2. Железные дороги общей сети (на перегонах) и автодороги I—III категорий, параллельно которым прокладывается трубопровод; отдельно стоящие: жилые здания 1— 2-этажные; садовые домики, дачи; дома линейных обходчиков; кладбища; сельскохозяйственные фермы и огороженные участки для организованного выпаса скота; полевые станы	75	125	150	200	225	250	75	100	50	50	75	100
3. Отдельно стоящие нежилые и подсобные строения; устья бурящихся и эксплуатируемых нефтяных, газовых и артезианских скважин; гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на 20 автомобилей и менее; канализационные сооружения; железные дороги промышленных предприятий; автомобильные дороги III-п, IV, IV-п и V категорий, параллельно которым прокладывается трубопровод	30	50	100	150	175	200	30	50	30	30	30	50

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м, от оси											
	газопроводов								нефтепроводов и нефтепродуктоводов			
	класса											
	I						II		IV	III	II	I
	условным диаметром, в мм											
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300	300 и менее	св. 300 до 500	св. 500 до 1000	св. 1000 до 1400
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4. Мосты железных дорог промышленных предприятий, автомобильных дорог III, III-п, IV, IV-п категорий с пролетом свыше 20 м (при прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ниже мостов по течению)	75	125	150	200	225	250	75	125	75	100	150	200
5. Территории НПС, КС, установок комплексной подготовки нефти и газа, СПХГ, групповых и сборных пунктов промыслов, промысловых газораспределительных станций (ПГРС), установок очистки и осушки газа	75	125	150	200	225	250	75	125	30	30	50	50
6. Вертодромы и посадочные площадки без базирования на них вертолетов	50	50	100	150	175	200	50	50	50	50	50	50
7. При прокладке подводных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов выше по течению:												
от мостов железных и автомобильных дорог, промышленных предприятий и гидротехнических сооружений	—	—	—	—	—	—	—	—	300	300	300	500
от пристаней и речных вокзалов	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	1000	1000	1500
от водозаборов	—	—	—	—	—	—	—	—	3000	3000	3000	3000

8. Территории ГРС, автоматизированных газораспределительных станций (АГРС), регуляторных станций, в том числе шкафного типа, предназначенных для обеспечения газом:												
а) городов; населенных пунктов; предприятий; отдельных зданий и сооружений; других потребителей	50	75	100	125	150	175	50	75	—	—	—	—
б) объектов газопровода (пунктов замера расхода газа, термоэлектрогенераторов и т.д.)	25	25	25	25	25	25	25	25	—	—	—	—
9. Автоматизированные электростанции с термоэлектрогенераторами: аппаратура связи, телемеханики и автоматики	Не менее 15 от крайней нитки											
10. Магистральные оросительные каналы и коллекторы, реки и водоемы, вдоль которых прокладывается трубопровод; водозаборные сооружения и станции оросительных систем	25	25	25	25	25	25	25	25	75	100	150	200
11*.Специальные предприятия, сооружения, площадки, охраняемые зоны, склады взрывчатых и взрывоопасных веществ, карьеры полезных ископаемых, добыча на которых производится с применением взрывных работ, склады сжиженных горючих газов	В соответствии с требованиями специальных нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, и по согласованию с органами государственного надзора, министерствами и ведомствами, в ведении которых находятся указанные объекты											

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м, от оси											
	газопроводов								нефтепроводов и нефтепродуктоводов			
	класса											
	I						II		IV	III	II	I
	условным диаметром, в мм											
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300	300 и менее	св. 300 до 500	св. 500 до 1000	св. 1000 до 1400
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12. Воздушные линии электропередачи высокого напряжения, параллельно которым прокладывается трубопровод; воздушные линии электропередачи высокого напряжения, параллельно которым прокладывается трубопровод в стесненных условиях трассы; опоры воздушных линий электропередачи высокого напряжения при пересечении их трубопроводом; открытые и закрытые трансформаторные подстанции и закрытые распределительные устройства напряжением 35 кВ и более	В соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок", утвержденных Минэнерго СССР											
13. Земляной амбар для аварийного выпуска нефти и конденсата из трубопровода	50	75	75	75	100	100	50	50	30	30	50	50
14. Кабели междугородной связи и силовые электрокабели	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15. Мачты (башни) и сооружения необслуживаемой малоканальной радиорелейной связи трубопроводов, термоэлектрогенераторы	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

16. Необслуживаемые усилительные пункты кабельной связи в подземных термокамерах	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
17. Притрассовые постоянные дороги, предназначенные только для обслуживания трубопроводов	Не менее 10											

Примечания:

1. Расстояния, указанные в таблице, следует принимать: для городов и других населенных пунктов — от проектной городской черты на расчетный срок 20—25 лет; для отдельных промышленных предприятий, железнодорожных станций, аэродромов, морских и речных портов и пристаней, гидротехнических сооружений, складов горючих и легковоспламеняющихся материалов, артезианских скважин — от границ отведенных им территорий с учетом их развития; для железных дорог — от подошвы насыпи или бровки выемки со стороны трубопровода, но не менее 10 м от границы полосы отвода дороги; для автомобильных дорог — от подошвы насыпи земляного полотна; для всех мостов — от подошвы конусов: для отдельно стоящих зданий и строений — от ближайших выступающих их частей.

2. Под отдельно стоящим зданием или строением следует понимать здание или строение, расположенное вне населенного пункта на расстоянии не менее 50 м от ближайших к нему зданий и сооружений.

3. Минимальные расстояния от мостов железных и автомобильных дорог с пролетом 20 м и менее следует принимать такие же, как от соответствующих дорог.

4. При соответствующем обосновании допускается сокращать указанные в гр. 3—9 таблицы (за исключением поз. 5, 8, 10, 13—16) и в гр. 2 только для поз. 1—6 расстояния от газопроводов не более чем на 30 % при условии отнесения участков трубопроводов ко II категории со 100 %-ным контролем монтажных сварных соединений рентгеновскими или гамма-лучами и не более чем на 50 % при отнесении их к категории В, при этом указанные в поз. 3 расстояния допускается сокращать не более чем на 30 % при условии отнесения участков трубопроводов к категории В.

Указанные в поз. 1, 4 и 10 расстояния для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов допускается сокращать не более чем на 30 % при условии увеличения номинальной (расчетной) толщины стенки труб на такую величину в процентах, на которую сокращается расстояние.

5. Минимальные расстояния от оси газопроводов до зданий и сооружений при надземной прокладке, предусмотренные в поз. 1, следует принимать увеличенными в 2 раза, в поз. 2—6, 8—10 и 13—в 1,5 раза. Данное требование относится к участкам надземной прокладки протяженностью свыше 150 м.

6. Расстояния до объектов, отсутствующих в данной таблице, следует принимать по согласованию с соответствующими органами Государственного надзора и заинтересованными организациями.

7. При расположении зданий и сооружений на отметках выше отметок нефтепроводов и нефтепродуктопроводов допускается уменьшение указанных в поз. 1, 2, 4 и 10 расстояний до 25 % при условии, что принятые расстояния должны быть не менее 50 м.

8. При надземной прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов допускаемые минимальные расстояния от населенных пунктов, промышленных предприятий, зданий и сооружений до оси трубопроводов следует принимать по табл. 4 как для подземных нефтепроводов, но не менее 50 м.*

9. Для газопроводов, прокладываемых в лесных районах, минимальные расстояния от железных и автомобильных дорог допускается сокращать на 30 %.

10. Указанные в поз. 7 минимальные расстояния от подводных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов допускается уменьшать до 50 % при укладке этих трубопроводов в стальных футлярах.

11. Газопроводы и другие объекты, из которых возможен выброс или утечка газа в атмосферу, должны располагаться за пределами полос воздушных подходов к аэродромам и вертодромам.

12. Знак «—» в таблице означает, что расстояние не регламентируется.

Таблица 5

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м										
	от КС и ГРС								от НПС		
	Класс газопровода								Категория НПС		
	I						II		III	II	I
	Условный диаметр газопровода, мм										
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Города и другие населенные пункты; коллективные сады с садовыми домиками, дачные поселки; отдельные промышленные и сельскохозяйственные предприятия, тепличные комбинаты и хозяйства; птицефабрики; молокозаводы; карьеры разработки полезных ископаемых; гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на количество автомобилей свыше 20; установки комплексной подготовки нефти и газа и их групповые и сборные пункты; отдельно стоящие здания с массовым скоплением людей (школы, больницы, клубы, детские сады и ясли, вокзалы и т.д.); жилые здания 3-этажные и выше; железнодорожные станции; аэропорты; морские и речные порты и пристани; гидроэлектростанции; гидротехнические сооружения морского и речного транспорта I—IV классов; мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной линии технологической связи трубопроводов; мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной связи Министерства связи России и других ведомств; телевизионные башни.	500/ 150	500/ 175	700/ 200	700/ 250	700/ 300	700/ 350	500/ 100	500/ 125	100	150	200

2. Мосты железных дорог общей сети и автомобильных дорог 1 и 11 категорий с пролетом свыше 20 м (при прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ниже мостов по течению); склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов с объемом хранения свыше 1000 м³; автозаправочные станции; водопроводные сооружения, не относящиеся к магистральному трубопроводу	250/ 150	300/ 175	350/ 200	400/ 225	450/ 250	500/ 300	250/ 100	300/ 125	100	150	200
3. Железные дороги общей сети (на перегонах) и автодороги I—III категорий; отдельно стоящие: жилые здания I—2-этажные; дома линейных обходчиков; кладбища; сельскохозяйственные фермы и огороженные участки для организованного выпаса скота; полевые станы	100/ 75	150/ 125	200/ 150	250/ 200	300/ 225	350/ 250	75/ 75	150/ 100	50	75	100
4. Мосты железных дорог промышленных предприятий, автомобильных дорог III—V, III-п и IV-п категорий с пролетом свыше 20 м	125/ 100	150/ 125	200/ 150	250/ 200	300/ 225	350/ 250	100/ 75	150/ 125	100	150	200
5. Железные дороги промышленных предприятий	75 50	100 75	150 100	175 150	200 175	250 200	50 50	100 75	50	75	100
6. Автомобильные дороги III-п, IV, IV-п и V категорий	75/ 50	100/ 75	150/ 100	175/ 150	200/ 175	250/ 200	50/ 50	100/ 75	20	20	50 (но не менее 100 м от ближайшего наземного резервуара, резервуарного парка)
7. Отдельно стоящие нежилые и подсобные строения (сараи и т.п.); устья бурящихся и эксплуатируемых нефтяных, газовых и артезианских скважин; гаражи и открытые стоянки для автомобилей индивидуальных владельцев на 20 автомобилей и менее; очистные сооружения и насосные станции канализации	50/ 50	75/ 75	150/ 100	200/ 150	225/ 175	250/ 200	50/ 30	75/ 50	30	50	7 5

Объекты, здания и сооружения	Минимальные расстояния, м										
	от КС и ГРС								от НПС		
	Класс газопровода								Категория НПС		
	I						II		III	II	I
	Условный диаметр газопровода, мм										
	300 и менее	св. 300 до 600	св. 600 до 800	св. 800 до 1000	св. 1000 до 1200	св. 1200 до 1400	300 и менее	св. 300			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8. Открытые распределительные устройства 35, 110, 220 кВ электроподстанций, питающих КС и НПС магистральных трубопроводов и других потребителей	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9. Открытые распределительные устройства 35, 100, 220 кВ электроподстанций, питающих КС и НПС магистральных трубопроводов	На территории КС и НПС с соблюдением взрыво- и пожаробезопасных разрывов от зданий и сооружений										
10. Лесные массивы пород:											
а) хвойных	50	50	50	75	75	75	50	50	50	50	50
б) лиственных	20	20	20	30	30	30	20	20	20	20	20
11. Вертодромы и посадочные площадки без базирования на них вертолетов:											
тяжелых типа МИ-6, МИ-10	100	100	150	200	225	250	100	100	100	100	100
средних типа МИ-4, МИ-8	75	75	150	200	225	250	75	75	75	75	75
легких типа МИ-2, КА-26	60	75	150	200	225	250	60	60	60	60	75
(высота зданий и сооружений трубопроводов, находящихся в полосе воздушных подходов вертолетов, не должна превышать размера плоскости ограничения высоты препятствий согласно требованиям нормативных документов МГА, утвержденных в установленном порядке)											

12*. Специальные предприятия, сооружения, площадки, охраняемые зоны, склады взрывчатых и взрывоопасных веществ; карьеры полезных ископаемых, добыча на которых производится с применением взрывных работ; склады сжиженных горючих газов	В соответствии с требованиями специальных нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, и по согласованию с органами государственного надзора, министерствами и ведомствами, в ведении которых находятся указанные объекты										
13. Воздушные линии электропередачи высокого напряжения	В соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок", утвержденных Минэнерго СССР										
14. Факел для сжигания газа	100	100	100	100	100	100	100	100	—	—	—

Примечания:

1 Расстояния, указанные над чертой, относятся к КС, под чертой — к ГРС.

2. Примечания 1—3 к табл. 4 распространяются и на данную таблицу.*

3. Категории НПС надлежит принимать:

I — при емкости резервуарного парка свыше 100 000 м³

II— при емкости резервуарного парка свыше 20000 до 100000 м³ включ.;

III — при емкости резервуарного парка до 20 000 м³ и НПС без резервуарных парков.

4. Расстояния следует принимать: для зданий и сооружений по поз. 1 — от здания компрессорного цеха; для НПО, ГРС и зданий и сооружений по поз. 1—14 и для КС по поз. 2—14 — от ограды станций.

5. Мачты (башни) радиорелейной линии связи трубопроводов допускается располагать на территории КС и НПС, при этом расстояние от места установки мачт до технологического оборудования должно быть не менее высоты мачты.

6. Мачты (башни) малоканальной необслуживаемой радиорелейной связи допускается располагать на территории ГРС, при этом расстояние от места установки мачты до технологического оборудования газораспределительных станций должно быть не менее высоты мачты.

7. НПС должна располагаться, как правило, ниже отметок населенных пунктов и других объектов. При разработке соответствующих мероприятий, предотвращающих разлив нефти или нефтепродуктов при аварии, допускается располагать указанные станции на одинаковых отметках или выше населенных пунктов и промышленных предприятий.

8. Знак «—» в таблице означает, что расстояние не регламентируется.

9. При размещении на ГРС и КС одоризационных установок расстояние от них до населенных пунктов следует принимать с учетом предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосфере воздуха населенных пунктов, установленных Минздравом России.*

Минимальные расстояния между одновременно прокладываемыми в одном техническом коридоре параллельными нитками трубопроводов, кроме прокладываемых в одном техническом коридоре в районах Западной Сибири и Крайнего Севера в грунтах, теряющих при оттаивании несущую способность (в вечномерзлых грунтах), следует принимать из условий технологии поточного строительства, гидрогеологических особенностей района, обеспечения безопасности при производстве работ и надежности трубопроводов в процессе эксплуатации, но не менее:

между газопроводами – значений, приведенных в табл. 8;

между нефтепроводами и газопроводами – 1000 м.

при подземной прокладке газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов – в соответствии с требованиями СН 452-73;

при надземной, наземной или комбинированной прокладке газопроводов в районах (за исключением горной местности), - по табл. 6;

при надземной, наземной и комбинированной прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов – в зависимости от условий прокладки [2].

Расстояния между параллельно строящимися и действующими трубопроводами в одном техническом коридоре следует принимать из условий технологии поточного строительства, обеспечения безопасности при производстве работ и надежности их в процессе эксплуатации, но не менее значений, приведенных: в табл. 6 – при надземной, наземной или комбинированной прокладке газопроводов, в табл. 7 – при подземной прокладке трубопроводов. Расстояние между параллельными нитками трубопроводов (при одновременном строительстве и строительстве параллельно действующему трубопроводу), прокладываемых в одном техническом коридоре в районах Западной Сибири и Крайнего Севера в грунтах, теряющих при оттаивании несущую способность (в вечномерзлых грунтах), следует принимать из условий технологии поточного строительства, гидрогеологических особенностей района, обеспечения безопасности при производстве работ и надежности трубопроводов в процессе эксплуатации, но не менее:

между газопроводами – значений, приведенных в табл. 8;

между нефтепроводами и газопроводами – 1000 м [2].

Таблица 6

Способ прокладки параллельных ниток газопроводов		Минимальное расстояние, м, между параллельными нитками газопроводов					
		на открытой местности или при наличии между газопроводами лесной полосы шириной менее 10 м			при наличии между газопроводами лесной полосы шириной свыше 10 м		
		при условном диаметре газопровода, мм					
первой	второй	до 700	св. 700 до 1000	св. 1000 до 1400	до 700	св. 700 до 1000	св. 1000 до 1400
Наземный	Наземный	20	30	45	15	20	30
”	Подземный	20	30	45	15	20	30
Надземный	”	20	30	45	15	20	30
”	Надземный	40	50	75	25	35	50
”	Наземный	40	50	75	25	35	50

Примечание.

При наличии на подземных газопроводах отдельных наземных или надземных участков протяженностью не более 100 м (переходы через овраги и т.д.) допускается уменьшать минимальное расстояние между параллельными нитками на этих участках до 25м, а при отнесении этих участков ко II категории указанные расстояния следует принимать как для подземной прокладки (с учетом требований п. 7.10).

Таблица 7

Условный диаметр проектируемого трубопровода, мм	Минимальное расстояние между осями проектируемого и действующего подземных трубопроводов на землях, м	
	несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства; Государственного лесного фонда	сельскохозяйственного назначения (при снятии и восстановлении плодородного слоя)
До 400 включ.	11	20
Св. 400 до 700 включ.	14	23
Св. 700 до 1000 включ.	15	28
Св. 1000 до 1200 включ.	16	30
	(для газопроводов)	
	32	32
	(для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов диаметром 1200 мм)	
Св. 1200 до 1400 включ.	18	32
	(для газопроводов)	

Примечание.
Для горной местности, а также для переходов через естественные и искусственные препятствия указанные в таблице расстояния допускается уменьшать.

Таблица 8

Способ прокладки параллельных ниток		Минимальное расстояние в свету между нитками, м, при условном диаметре газопроводов, мм		
первой	второй	до 700	св. 700 до 1000	св. 1000 до 1400
Подземный	Подземный	60	75	100
Наземный	Наземный	50	60	80
Подземный	”	50	60	80
”	Надземный	50	60	80
Надземный	”	40	50	75
Наземный	”	40	50	75

Проектируемые трубопроводы должны располагаться на всем протяжении, как правило, с одной стороны от существующих трубопроводов при параллельной их прокладке. При прокладке нефтепроводов и нефтепродуктопроводов вблизи населенных пунктов и промышленных предприятий, расположенных на отметках ниже этих трубопроводов на расстоянии от них менее 500 м при диаметре труб 700 мм и менее и 1000 м – при диаметре труб свыше 700 мм, с низовой стороны от трубопровода должна предусматриваться канава, обеспечивающая отвод разлившегося продукта при аварии. Выпуск из низовой канавы должен быть предусмотрен в безопасные для населенных пунктов места [2].

В местах пересечений магистральных трубопроводов с линиями электропередачи напряжением 110 кВ и выше должна предусматриваться только подземная прокладка трубопроводов под углом не менее 60°. При этом, трубопроводы, прокладываемые в районах Западной Сибири и Крайнего Севера на расстоянии 1000 м в обе стороны от пересечения, должны приниматься II категории [2].

Минимальное расстояние от ближайшего магистрального газопровода первого класса диаметром 1000 мм и более и от границ технических коридоров трубопроводов до границ проектной застройки городов и других населенных пунктов в районах Западной Сибири и Крайнего Севера следует принимать не менее 700 м [2].

В стесненных условиях, когда это расстояние выдержать невозможно, его допускается сокращать до 350 м при условии повышения категорийности таких участков до I категории и принятия дополнительных мер, обеспечивающих безопасную эксплуатацию трубопровода, или до значений, приведенных в табл. 4, при отсутствии в районе прокладки трубопроводов вечномерзлых грунтов [1].

Ширина просеки для прокладки трубопроводов параллельно линии электропередачи 6, 10 кВ при прохождении по территории Государственного лесного фонда принимается как для стесненных участков трассы в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок [2].

Установку запорной арматуры, соединяемой при помощи фланцев, следует предусматривать в колодцах, наземных вентилируемых киосках или оградах. Колодцы, ограды и киоски следует проектировать из несгораемых материалов [2].

На трассе трубопровода должна предусматриваться установка сигнальных железобетонных или деревянных знаков высотой 1,5 – 2 м от поверхности земли, которые должны быть оснащены соответствующими щитами с надписями-указателями. Знаки устанавливаются в пределах видимости, но не более чем через 1 км, а также дополнительно на углах поворота и, как правило, совмещаются с катодными выводами [2].

На трубопроводах надлежит предусматривать установку запорной арматуры на расстоянии, определяемом расчетом, но не более 30 км. Кроме того, установку запорной арматуры необходимо предусматривать:

на обоих берегах водных преград при их пересечении трубопроводом в две нитки и более и на однониточных переходах категории В;

в начале каждого ответвления от трубопровода на расстоянии, допускающем установку монтажного узла, его ремонт и безопасную эксплуатацию;

на ответвлениях к ГРС при протяженности ответвлений свыше 1000 м на расстоянии 300 – 500 м от ГРС;

на входе и выходе газопроводов из УКПГ, КС, СПХГ и головных сооружений на расстоянии, м, не менее:

газопровода диаметром 1400 мм – 1000,

газопровода диаметром менее 1400 до 1000 мм включительно – 750,

газопровода диаметром менее 1000 мм – 500 (охранные краны);

по обеим сторонам автомобильных мостов (при прокладке по ним газопровода) на расстоянии не менее 250 м;

на одном или обоих концах участков нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, проходящих на отметках выше городов и других населенных пунктов и промышленных предприятий – на расстоянии, устанавливаемом проектом в зависимости от рельефа местности;

на нефтепроводах и нефтепродуктопроводах при пересечении водных преград в одну нитку – место размещения запорной арматуры в этом случае принимается в зависимости от рельефа земной поверхности, примыкающей к переходу, и необходимости предотвращения поступления транспортируемого продукта в водоем;

на обоих берегах болот III типа протяженностью свыше 500 м [2].

На однониточных подводных переходах газопроводов через водные преграды установка запорной арматуры предусматривается при необходимости [2].

На обоих концах участков газопроводов между запорной арматурой, на узлах подключения КС и узлах приема и пуска очистных устройств следует предусматривать установку продувочных свечей на расстоянии не менее 15 м от запорной арматуры при диаметре газопровода до 1000 мм и не менее 50 м — при диаметре газопровода 1000 мм и более. Установку запорной арматуры и продувочных свечей следует предусматривать на расстоянии от зданий и сооружений, не относящихся к газопроводу, не менее 300 м. При прокладке газопроводов параллельно автомобильным и железным дорогам, линиям электропередачи и связи запорную арматуру с продувочными свечами допускается располагать на том же расстоянии от дорог и линий, что и газопровод. При пересечении газопроводом автомобильных и железных дорог, линий электропередачи и связи расстояние от продувочных свечей до указанных сооружений должно приниматься не менее значений, предусмотренных при их параллельной прокладке. Во всех перечисленных случаях расстояние от продувочных свечей запорной арматуры до мостов и виадуков должно быть не менее 300 м, от линий электропередачи – согласно требованиям ПУЭ. Высота продувочной свечи должна быть не менее 3 м от уровня земли [2].

Запорная арматура, устанавливаемая на нефтепроводах и нефтепродуктопроводах и трубопроводах сжиженного газа в местах перехода через реки или прохождения их на отметках выше населенных пунктов и промышленных предприятий на расстоянии менее 700 м, должна быть оборудована устройствами, обеспечивающими дистанционное управление. Линейная запорная арматура газопроводов 1 класса диаметром 1000 мм и более, а также нефтепроводов и нефтепродуктопроводов на переходах через водные преграды должна быть оснащена автоматикой аварийного закрытия. На участках нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и трубопроводов сжиженных углеводородных газов, примыкающих к подводным переходам, необходимо предусматривать устройства, исключающие скопление газа или воздуха в трубопроводах в местах их перехода через водные преграды [2].

Заглубление трубопроводов до верха трубы надлежит принимать, м, не менее:

- при условном диаметре менее 1000 мм - 0,8;
- при условном диаметре 1000 мм и более (до 1400 мм) - 1,0;
- на болотах или торфяных грунтах, подлежащих осушению - 1,1;
- в песчаных барханах, считая от нижних отметок межбарханных оснований - 1,0;
- в скальных грунтах, болотистой местности при отсутствии проезда автотранспорта и сельскохозяйственных машин - 0,6,
- на пахотных и орошаемых землях - 1,0;
- при пересечении оросительных и осушительных (мелиоративных) каналов - 1,1 (от дна канала) [2].

Заглубление нефтепроводов и нефтепродуктопроводов в дополнение к указанным требованиям должно определяться также с учетом оптимального режима перекачки и свойств перекачиваемых продуктов в соответствии с указаниями, изложенными в нормах технологического проектирования [2].

Проектирование линейной части трубопроводов и ответвлений от них, предназначенных для прокладки в районах с сейсмичностью свыше 6 баллов для надземных и свыше 8 баллов для подземных трубопроводов, необходимо производить с учетом сейсмических воздействий. Сейсмостойкость трубопроводов должна обеспечиваться:

выбором благоприятных в сейсмическом отношении участков трасс и площадок строительства;

применением рациональных конструктивных решений и антисейсмических мероприятий;

дополнительным запасом прочности, принимаемым при расчете прочности и устойчивости трубопроводов [2].

Не допускается жесткое соединение трубопроводов к стенам зданий и сооружений и оборудованию. В случае необходимости таких соединений следует предусматривать устройство криволинейных вставок или компенсирующие устройства, размеры и компенсационная способность которых должны устанавливаться расчетом. Ввод трубопровода в здания (в компрессорные, насосные и т.д.) следует осуществлять через проем, размеры которого должны превышать диаметр трубопровода не менее чем на 200 мм [2].

Переходы нефтепроводов и нефтепродуктопроводов через реки и каналы следует предусматривать, как правило, ниже

по течению от мостов, промышленных предприятий, пристаней, речных вокзалов, гидротехнических сооружений, водозаборов и других объектов. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается располагать переходы нефтепроводов и нефтепродуктопроводов через реки и каналы выше по течению от указанных объектов на расстояниях, приведенных в табл. 4, при этом должны разрабатываться дополнительные мероприятия, обеспечивающие надежность работы подводных переходов. Минимальные расстояния от оси подводных переходов нефтепроводов и нефтепродуктопроводов при прокладке их ниже по течению от мостов, пристаней и других аналогичных объектов и от оси подводных переходов газопроводов до указанных объектов должны приниматься по табл. 4 как для подземной прокладки. При пересечении водных преград расстояние между параллельными подводными трубопроводами следует назначать исходя из инженерно-геологических и гидрологических условий, а также из условий производства работ по устройству подводных траншей, возможности укладки в них трубопроводов и сохранности трубопровода при аварии на параллельно проложенном. Минимальные расстояния между осями газопроводов, заглубляемых в дно водоема с зеркалом воды в межень шириной свыше 25 м, должны быть:

- не менее 30 м для газопроводов диаметром до 1000 мм включительно;
- 50 м для газопроводов диаметром свыше 1000 мм [2].

На многониточном переходе нефтепровода и нефтепродуктопровода, на котором предусмотрена одновременная прокладка нескольких основных трубопроводов (основных ниток) и одного резервного (резервной нитки), допускается прокладка основных ниток трубопроводов в одной траншее. Расстояние между параллельными нитками, прокладываемыми в одной общей траншее, и ширина траншеи назначаются в проекте исходя из условий производства работ по устройству подводной траншеи и возможности укладки в нее трубопровода [2].

Участки трубопроводов, прокладываемых на переходах через железные и автомобильные дороги всех категорий с усовершенствованным покрытием капитального и облегченного типов, должны предусматриваться в защитном футляре (кожухе) из стальных труб или в тоннеле, диаметр которых

определяется условием производства работ и конструкцией переходов и должен быть больше наружного диаметра трубопровода не менее чем на 200 мм. Концы футляра должны выводиться на расстояние:

а) при прокладке трубопровода через железные дороги:

от осей крайних путей – 50 м, но не менее 5 м от подошвы откоса насыпи и 3 м от бровки откоса выемки;

от крайнего водоотводного сооружения земляного полотна (кювета, нагорной канавы, резерва) – 3 м;

б) при прокладке трубопровода через автомобильные дороги – от бровки земляного полотна – 25 м, но не менее 2 м от подошвы насыпи [2].

Концы футляров, устанавливаемых на участках переходов нефтепроводов и нефтепродуктопроводов через автомобильные дороги III, III-п, IV-п, IV и V категорий, должны выводиться на 5 м от бровки земляного полотна. Прокладка кабеля связи трубопровода на участках его перехода через железные и автомобильные дороги должна производиться в защитном футляре или отдельно в трубах. На подземных переходах газопроводов через железные и автомобильные дороги концы защитных футляров должны иметь уплотнения из диэлектрического материала. На одном из концов футляра или тоннеля следует предусматривать вытяжную свечу на расстоянии по горизонтали, м, не менее:

от оси крайнего пути железных дорог общего пользования – 40;

то же, промышленных дорог – 25;

от подошвы земляного полотна автомобильных дорог – 25.

Высота вытяжной свечи от уровня земли должна быть не менее 5 м [2].

Заглубление участков трубопроводов, прокладываемых под железными дорогами общей сети, должно быть не менее 2 м от подошвы рельса до верхней образующей защитного футляра, а в выемках и на нулевых отметках, кроме того, не менее 1,5 м от дна кювета, лотка или дренажа. Заглубление участков трубопроводов, прокладываемых под автомобильными дорогами всех категорий, должно приниматься не менее 1,4 м от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра, а в выемках и на нулевых отметках, кроме того, не менее 0,4 м от дна кювета, водоотводной канавы или дренажа [2].

При прокладке трубопровода без защитных футляров вышеуказанные глубины следует принимать до верхней образу-

ющей трубопровода. Заглубление участков трубопровода под автомобильными дорогами на территории КС и НПО принимается в соответствии с требованиями СНиП II-89-80*. Расстояние между параллельными трубопроводами на участках их переходов под железными и автомобильными дорогами следует назначать исходя из грунтовых условий и условий производства работ, но во всех случаях это расстояние должно быть не менее расстояний, принятых при подземной прокладке линейной части магистральных трубопроводов [2].

Расстояния от оси подземных трубопроводов до городов и других населенных пунктов, зданий и сооружений должны приниматься в зависимости от диаметра трубопровода, степени ответственности объекта и его протяженности, рельефа местности, вида и свойств перекачиваемых СУГ, в том числе температуры кипения, с целью обеспечения безопасности этих объектов, но не менее значений, указанных в табл. 9 [2].

Участки трубопроводов, прокладываемые на местности, расположенной на одинаковых отметках или выше населенных пунктов, зданий и сооружений, указанных в поз. 1—4 табл. 9, относятся к категории В в пределах проекции объекта на трубопровод и примыкающих к проекции с обеих сторон участков длиною, равной соответствующим минимальным расстояниям, указанным в табл. 9. Вдоль этих участков должны предусматриваться канавы для отвода СУГ в безопасное место в случае разлива, если отсутствуют естественные преграды [2].

Пункты дистанционного управления, оснащенные запорными органами узлов приема и пуска очистных устройств, должны размещаться за пределами границы, определяемой радиусом, равным расстояниям, указанным в поз. 3 табл. 9 (для узла пуска – в направлении движения очистного устройства, для узла приема – в направлении, противоположном движению очистного устройства). Трубопроводы насосных станций в пределах промышленных площадок следует прокладывать надземно на отдельно стоящих опорах или эстакадах. При этом всасывающие трубопроводы необходимо прокладывать с уклоном к насосам, а нагнетательные – от насосов. На трубопроводах не должно быть изгибов в вертикальной плоскости, препятствующих свободному стоку продукта. Узлы подключения трубопровода к промежуточным насосным станциям должны оборудоваться дистанционно управляемой арматурой для отключения насосных от трубопровода без прекращения его работы [2].

Таблица 9

Объекты, здания и сооружения	Минимальное расстояние, м, до оси трубопроводов условным диаметром, мм		
	до 150 включ.	св. 150 до 300 включ.	св. 300 до 400 включ.
1	2	3	4
1. Города и поселения городского типа	2000	3000	5000
2. Сельские поселения, коллективные сады с садовыми домиками, дачные поселки, отдельные промышленные и сельскохозяйственные предприятия, тепличные комбинаты и хозяйства, птицефабрики, молокозаводы, карьеры разработки полезных ископаемых, индивидуальные гаражи и открытые стоянки (более 20 автомобилей), отдельно стоящие здания с массовым скоплением людей (школы, больницы, клубы, вокзалы и т.д.), жилые 2-этажные здания и выше	1000	2000	3000
железнодорожные станции, аэропорты, морские и речные порты и пристани, гидроэлектростанции, гидротехнические сооружения морского и речного транспорта I—IV классов	1000	2000	3000
железные дороги общей сети и автомобильные дороги общего пользования I категории	1000	2000	3000
мосты железных дорог общей сети, автомобильных дорог общего пользования I и II категорий	1000	2000	3000
склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов с объемом хранения более 1000 $м^3$	1000	2000	3000
автозаправочные станции, наливные станции и железнодорожные эстакады	1000	2000	3000
мачты (башни) и сооружения многоканальной радиорелейной линии связи Министерства связи РФ и других ведомств	1000	2000	3000
телевизионные башни, территории НС, КС и НПС магистральных трубопроводов	1000	2000	3000
открытые распределительные устройства напряжением 35, 110, 220 кВ электроподстанций других потребителей	1000	2000	3000
3. Отдельно стоящие жилые дома до двух этажей, кладбища (действующие), сельскохозяйственные фермы, полевые станы	300	500	800

реки с шириной зеркала в межень 25 м и более, судоходные реки, каналы, озера и другие водоемы, имеющие питьевое и рыбохозяйственное значение	300	500	800
очистные сооружения, водопроводные и канализационные насосные станции с постоянным присутствием обслуживающего персонала	300	500	800
автомобильные дороги общего пользования II, III категорий	300	500	800
мосты железных дорог промышленных предприятий, автомобильных дорог общего пользования III категории и автомобильных дорог IV, V категорий с пролетом свыше 20 м	300	500	800
4. Железные дороги промышленных предприятий, автомобильные дороги общего пользования IV, V категорий	150	200	300
территории промежуточных НС данного трубопровода	150	200	300
отдельно стоящие нежилые и подсобные строения, пункты обогрева ремонтных бригад, вертодромы и посадочные площадки без базирования на них вертолетов, мачты (башни) и сооружения технологической связи трубопроводов (кроме мачт, указанных в п. 8 настоящей таблицы), гаражи и открытые стоянки (не менее 20 автомобилей)	150	200	300
5. Устья нефтяных, газовых и артезианских скважин, находящихся в процессе бурения и эксплуатации	75	100	150
6. Специальные предприятия, сооружения, площадки, охраняемые зоны, склады взрывчатых и взрывоопасных веществ, карьеры полезных ископаемых с применением при добыче взрывных работ, склады сжиженных газов	По согласованию с органами Государственного надзора и заинтересованными организациями		
7. Воздушные линии электропередачи высокого напряжения, параллельно которым прокладывается трубопровод, в том числе в стесненных условиях трассы, опоры воздушных линий электропередачи высокого напряжения при пересечении их трубопроводом	В соответствии с требованиями ПУЭ Минтопэнерго РФ и разд. 5 настоящих норм		
8. Мачты малоканальной необслуживаемой радиосвязи трубопроводов	15	15	15
9. Вдольтрассовый проезд	15	15	15

Примечания: *1. При соответствующем технико-экономическом обосновании и обеспечении эксплуатационной надежности и экологической безопасности допускается сокращение указанных в поз. 1, 2 расстояний при условии выполнения следующих технических решений:*
прокладки трубопровода по типу «труба к трубе» — не более чем на 50 %;

уменьшения нормативного расстояния между запорной арматурой в два раза (до 5 км) — не более чем на 20 %, в 4 раза — не более чем на 30 %;
содержания в перекачиваемых СУГ менее 10 % пропановых и других низкотемпературных фракций — не более чем на 50 %. Во всех перечисленных случаях должны быть предусмотрены средства автоматизированного отключения этих участков трубопроводов при появлении утечек, а также не реже одного раза в два года их диагностирование неразрушающими методами контроля. Коэффициент надежности по назначению этих участков трубопроводов допускается принимать равным 1,1, а коэффициент надежности по нагрузке от внутреннего давления — 1,15.
2. На болотах III типа допускается сокращение расстояний до 5 м по п. 9 с учетом совместной прокладки в одной насыпи труб и кабеля связи.
3. Минимальные расстояния от оси трубопроводов до зданий и сооружений при надземной прокладке должны приниматься с коэффициентами: 1 —для поз. 1, 2 и 5; 1,5—для поз. 4.
При надземной прокладке сокращение минимальных расстояний допускается принимать таким же как и для подземной (п. 1).
4. Трубопроводы СУГ должны располагаться за пределами границ поверхностей взлета и заходов на посадку к аэродромам.
5. Примечания 1 — 3 табл. 4 распространяются на данную таблицу.
6. При расположении участков трубопроводов на местности, рельеф которой за счет уклона к трубопроводу, наличия естественных препятствий исключает возможность распространения СУГ и взрывной волны в сторону указанных в таблице объектов, расстояние от оси трубопровода до них может быть сокращено не более чем до 50 %.
7. При соответствующем технико-экономическом обосновании и обеспечении эксплуатационной надежности и экологической безопасности допускается увеличение диаметра трубопроводов более 400 мм при условии прокладки в малонаселенной местности или при протяженности их до 100 км. При этом расстояния до объектов и сооружений должны быть обоснованы расчетом и не менее приведенных в табл. 9.*
8. При проектировании пересечений новых или реконструируемых автомобильных дорог общего пользования с действующими трубопроводами необходимо предусматривать обустройство пересекаемых трубопроводов в соответствии с требованиями п. 12.2.*

Требования пожарной безопасности при проектировании насосных станций по перекачке нефти и нефтепродуктов

Насосные станции для перекачки нефти, узлы задвижек, оборудование и нефтенасосные агрегаты на центральных участках и сборных пунктах нефтепромысла должны располагаться в зданиях не ниже II степени огнестойкости или под навесами, выполненными из негорючих материалов. Следует предусматривать безопасные отдельные выходы из помещений насосных, отделяя особо опасные узлы противопожарными стенами или перегородками.

Для предупреждения распространения пожара на нефтепромысле по производственной канализации последняя должна проектироваться с учетом рельефа местности и особенностей планировки территории, условий размещения резервуарных парков, насосных и других сооружений. Закрытую или открытую производственную канализацию следует выполнять из негорючих материалов с уклоном в сторону сброса сточных вод,

обеспечивать нефтеловушками и гидравлическими затворами.

Вышки скважин могут выполняться металлическими и деревянными, причем для кустового направленного бурения и морских промыслов допустимы лишь металлические вышки. Емкости с топливом для двигателей внутреннего сгорания должны размещаться на площадках или специальных эстакадах.

Территория вокруг эксплуатационных скважин должна быть спланирована и иметь твердое покрытие. Для обеспечения безопасной эксплуатации скважин и оборудования на промыслах предусматривают автоматизацию. На фонтанных скважинах в объем автоматики включается установка приборов и аппаратов для измерения буферного давления и сигнализации на диспетчерский пункт на случай отклонения уровня в сепараторах. Для скважин с малым дебитом предусматривается автоматизация по периодическому запуску и остановке насосов, контролю откачки нефтепродукта. Для этих целей устанавливается реле времени, например ПВ-3 (периодическое реле времени).

Электрооборудование для скважины должно проектироваться в полном соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и ПУЭ, как для установок, отнесенных к классу В-Iг.

Насосные станции, размещенные на расстоянии менее 2000 м от зданий и сооружений, должны располагаться на более низких отметках по отношению к этим объектам [2].

Промежуточные насосные станции должны располагаться на специально отведенных территориях с учетом требований норм технологического проектирования. Размещать насосные станции перед переходами через реки с шириной в межень свыше 200 м не допускается. Минимальное расстояние от насосной станции до населенных пунктов, отдельных зданий и сооружений следует принимать по табл. 9 как для трубопровода, к которому относится насосная станция. Запорная арматура на отводах от насосов к всасывающим и нагнетательным коллекторам должна предусматриваться с дистанционным управлением и размещаться: для оперативной работы — внутри здания насосной станции, для аварийных отключений — снаружи, на расстоянии не менее 3 м не более 50 м от стены здания насосной. Факел для сжигания газов при продувке резервуаров, насосов и трубопроводов

насосной станции должен иметь высоту не менее 10 м и располагаться от ближайшего здания, сооружения, машины или аппарата насосной станции на расстоянии, устанавливаемом исходя из допустимого воздействия теплового потока на эти объекты, но не менее 60 м [2].

На складах III категории в здании насосной станции допускается размещение дизель-генераторов. При этом расходные баки для горючих нефтепродуктов емкостью не более суточной потребности следует располагать снаружи здания насосной станции со стороны сплошной (без проемов) стены или в пристройке из негорючих материалов [3].

При размещении узлов задвижек в отдельном помещении оно должно отделяться от помещения для насосов противопожарной перегородкой 1-го типа и иметь выход наружу [3].

В зданиях продуктовых насосных станций помещение для электродвигателей насосов (кроме взрывозащищенных) или двигателей внутреннего сгорания должно быть отделено от помещения для насосов противопожарной перегородкой 1-го типа, без проемов. В местах прохода через эту перегородку валов, соединяющих двигатели с насосами, необходимо устанавливать уплотняющие устройства [3].

Независимо от того, в какой степени будут предусмотрены меры пожарной безопасности при проектировании и монтаже оборудования, зданий и сооружений нефтепромыслов, безопасной эксплуатации, необходимо четкое и строгое соблюдение установленного режима работы, исключающего возможность возникновения пожара.

Требования пожарной безопасности при эксплуатации нефтепромыслов

Меры пожарной безопасности при эксплуатации нефтепромыслов включают в себя многообразные регламентации на всех участках и операциях, где может иметь место пожарная опасность. Все это, в свою очередь, вызывает необходимость:

- разработки и внедрения на практике правил, инструкций, указаний и распоряжений по вопросам пожарной безопасности;
- проведение инструктажа, прохождения пожарно-технического минимума и обучения вопросам мер пожарной безопасности со всем персоналом промысла;
- проведения целенаправленной и действенной противо-

пожарной агитации и пропаганды среди рабочих, ИТР и служащих;

- своевременного обнаружения неисправностей или отклонений от заданных параметров в работе санитарно-технического, энергетического и технологического оборудования, машин, аппаратов и устройств, а также принятия мер по их устранению.

Руководители нефтепромыслов на своих объектах должны иметь систему пожарной безопасности, направленную на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений. На каждом объекте должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т. п.) [4].

Все работники нефтепромыслов должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем [4].

Руководитель нефтепромысла имеет право назначать лиц, которые по занимаемой должности или по характеру выполняемых работ в силу действующих нормативных правовых актов и иных актов должны выполнять соответствующие правила пожарной безопасности, либо обеспечивать их соблюдение на определенных участках работ [4].

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные формирования [4].

Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, штабелями леса, пиломатериалов, других материалов и оборудования не разрешается использовать под складирование материалов, оборудования и тары, для стоянки транспорта и строительства (установки) зданий и сооружений. Дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, открытым складам, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемым для целей пожаротушения, должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой быть очищенными от снега и льда. О закрытии дорог или проездов для их ремонта или по другим причинам, препятствующим проезду пожарных ма-

шин, необходимо немедленно сообщать в подразделения пожарной охраны. На период закрытия дорог в соответствующих местах должны быть установлены указатели направления объезда или устроены переезды через ремонтируемые участки и подъезды к водоисточникам [4].

Временные строения должны располагаться от других зданий и сооружений на расстоянии не менее 15 м (кроме случаев, когда по другим нормам требуются иные противопожарные расстояния) или у противопожарных стен. Отдельные блок-контейнерные здания допускается располагать группами не более 10 в группе и площадью не более 800 м^2. Расстояние между группами этих зданий и от них до других строений, торговых киосков и т. п. следует принимать не менее 15 м [4].

Не разрешается курение на территории нефтепромысла и в помещениях складов и баз, добычи, переработки и хранения ЛВЖ, ГЖ и горючих газов (далее – ГГ), взрывопожароопасных и пожароопасных участков, а также в не отведенных для курения местах. Разведение костров, сжигание отходов и тары не разрешается в пределах установленных нормами проектирования противопожарных расстояний, но не ближе 50 м до зданий и сооружений. Сжигание отходов и тары в специально отведенных для этих целей местах должно производиться под контролем обслуживающего персонала [4].

Для всех производственных и складских помещений должна быть определена категория взрывопожарной и пожарной опасности, а также класс зоны по правилам устройства электроустановок (далее – ПУЭ), которые надлежит обозначать на дверях помещений [4].

Около оборудования, имеющего повышенную пожарную опасность, следует вывешивать стандартные знаки безопасности. Применение в процессах производства материалов и веществ с неисследованными показателями их пожаровзрывоопасности или не имеющих сертификатов, а также их хранение совместно с другими материалами и веществами не допускается [4].

Не разрешается проводить работы на оборудовании, установках и станках с неисправностями, которые могут привести к пожару, а также при отключенных контрольно-измерительных приборах и технологической автоматике, обеспечивающих контроль заданных режимов температуры, давления и других, регламентированных условиями безопасности параметров [5].

Нарушения огнезащитных покрытий (штукатурки, специальных красок, лаков, обмазок и т. п.) строительных конструкций, горючих отделочных и теплоизоляционных материалов, металлических опор оборудования, должны немедленно устраняться. Обработанные (пропитанные) в соответствии с требованиями нормативных документов деревянные конструкции и ткани по истечении сроков действия обработки (пропитки) и в случае потери огнезащитных свойств составов должны обрабатываться (пропитываться) повторно. Состояние огнезащитной обработки (пропитки) должно проверяться не реже двух раз в год [5].

Следует особо подчеркнуть необходимость строгого соблюдения установленного режима при остановке и пуске оборудования в процессе его ремонта; складирования на территории промысла материалов и веществ; содержание проездов, дорог, подъездов к зданиям и водоисточникам. Территория нефтепромысла должна содержаться в чистоте и порядке; необходимо следить за тем, чтобы места проезда транспорта и прохода людей над канавами, коммуникациями и трубопроводами были обеспечены переездами и переходами с перилами и в ночное время имели освещение. Сама площадка для буровой должна быть очищена от трубопроводов, электрокабелей, леса, валежника и травы.

В помещениях лабораторий запрещается хранить сернистые нефти и нефтепродукты в открытой таре, мыть пол бензином или другими ЛВЖ, держать смоченную горючими жидкостями одежду, сушить ее на приборах отопления. Ежедневно после окончания работы перед закрытием следует проверять противопожарное состояние лаборатории.

Работы по бурению производят только лишь после приемки комиссией буровой при наличии утвержденного геологического наряда и письменного разрешения представителя Госгортехнадзора. Представитель Федерального пожарного надзора обязан особо решить вопросы пожарной безопасности при бурении, предусмотренные правилами, инструкциями и практическими соображениями, вытекающими из сложившихся местных условий. Следует следить за содержанием и эксплуатацией электрооборудования, исправностью электродвигателей, электрических проводов и кабелей, защитных и контрольно-измерительных приборов. При неисправности электрооборудования и прекращения электроосвещения работы по

бурению должны проводиться только в дневное время, при вскрытии пластов с большим давлением местное электрическое освещение на буровой выключается с подачей света на расстоянии от прожекторов.

Для тушения пожара и подачи глинистого раствора необходимо устанавливать грязевые насосы с комплектами пожарных рукавов и ручных стволов. Все работы по ликвидации аварии в скважине должны производиться буровым мастером под непосредственным руководством старшего инженера с соблюдением мер пожарной безопасности, предусмотренных специальной инструкцией.

Фонтанный способ эксплуатации скважин требует постоянного контроля за состоянием штуцеров и штуцерных патрубков.

Эксплуатация скважин плунжерным лифтом и подкачкой воздуха может быть разрешена только в случае применения плунжера из материала, не дающего искр при ударе.

При глубиннонасосной эксплуатации скважин необходимо обращать внимание на прочность и исправность всех частей и механизмов станка-качалки и нагрев подшипников во вращающихся частях. Для уменьшения попадания песка и заклинивания плунжера в насосе на конце колонны устанавливают фильтры. Обратный клапан, соединяющий скважину с трапом, служит для предупреждения разлива нефти вокруг скважины на выкидной линии.

Демонтаж оборудования должен производиться после его остановки и создания достаточного противодавления закачкой раствора. При сильном газовыделении все ремонтные работы следует производить инструментом из цветных металлов, а также немедленно прекратить работу всех приборов, машин и агрегатов, выделяющих искры, запретить применение каких бы то ни было источников открытого огня. Электрическое освещение должно осуществляться с помощью прожекторов.

При открытом фонтанировании скважины необходимо выключить силовую и осветительную электросети в районе ее расположения и местах возможного загазовывания. Кроме того, необходимо запретить применение искрящего инструмента; погасить находящиеся в радиусе опасной зоны топки и выключить двигательные установки; запретить курение и применение открытого огня; закрыть движение на

прилегающих к фонтану дорогах; соорудить амбары для сбора нефти; установить насосы и проложить трубопроводы для перекачки нефти в закрытые емкости или другие удаленные безопасные сборники; установить дежурство от администрации и пожарной охраны с необходимым количеством средств пожаротушения.

Наземные нефтепроводы в зоне промысловых сооружений должны прокладываться на прочных негорючих опорах. Запрещается прокладка нефтепроводов под зданиями, сооружениями и оборудованием или над ними. Необходимо принимать меры по защите нефтепроводов от коррозии, механических повреждений, низких или высоких температур и обеспечению их герметичности. Для быстрого установления мест и причин аварий следует составить карту прокладки, расположения задвижек, гидравлических затворов, соединений и ответвлений. На ней необходимо указать наиболее вероятные места растекания продукта или проникания его паров из поврежденного нефтепровода.

На насосных станциях по перекачке нефти устранение опасности возникновения пожара обеспечивается строгим наблюдением за герметичностью труб, насосов и аппаратуры, работой санитарно-технического оборудования, электроустановок и исключением причин, связанных с образованием источников зажигания.

Технология бурения, сбора, хранения и другие операции на морских промыслах мало чем отличаются от нефтедобычи на суше. Вместе с тем существуют следующие специфические особенности:

- удаленность сооружений от берега, в связи с чем появляется трудность быстрого принятия мер по тушению возникших пожаров, эвакуации обслуживающего персонала и оборудования;

- аварии емкостей нефтепроводов, создающие условия для разлива нефтепродукта по поверхности воды и его быстрого растекания к причальным сооружениям и береговым объектам;

- выброс нефти на поверхность воды при открытом фонтанировании, разлив и ее горение на большой площади;

- ограниченность площадей, скученность сооружений бурения, сбора, хранения, административных и жилых построек со значительно меньшими противопожарными разрывами, чем на суше;

- недостаточная прочность и легкая доступность для огня

свайных оснований, несущих нагрузки от оборудования, установок, зданий и сооружений;

- наличие горючих конструкций, построек и оборудования, способных привести к развитию пожара на промысле;

- быстрая разрушаемость конструкций от ударов волн, солей воды и других факторов.

Учитывая эти особенности, необходимо ежедневно соблюдать режим эксплуатации оборудования и содержать в образцовом порядке нефтепромысловое хозяйство.

Требования пожарной безопасности при бурении скважин

Пожарная безопасность при эксплуатации объектов обустройства газовых и нефтяных месторождений (бурение и эксплуатация скважин, первичная переработка, хранение и транспортировка продукции скважин) должна обеспечиваться в соответствии с проектом, технологическими регламентами и другой утвержденной в установленном порядке нормативной и эксплуатационной документацией, а оборудование должно соответствовать конструкторской документации. Выполнение работ повышенной взрывопожароопасности (бурение скважин с проходкой продуктивного пласта, перфорация и ремонты скважин) в грозу или при других сложных условиях не допускается. На объектах континентального шельфа такие работы следует выполнять при климатических и природных условиях, позволяющих провести эвакуацию людей с объекта в случае пожара с использованием имеющихся на МСП, СПБУ спасательных средств, с обязательным дежурством у объекта пожарного (пожарно-спасательного) судна. Выполнение таких работ при шторме или при сложных ледовых условиях, затрудняющих эвакуацию людей с платформы при пожаре, не допускается [5].

Площадка, предназначенная для монтажа буровой установки, в радиусе не менее 50 м должна освобождаться от наземных и подземных трубопроводов, кабелей и очищаться от леса, кустарника, травы. Вокруг наземных буровых сооружений должны выравниваться площадки шириной 10 м для передвижения людей и пожарной техники. Для размещения специальной пожарной техники на случай возникновения пожаров газонефтяных фонтанов следует выполнять площадки шириной не менее 12 м и отстоящие от устья скважины на расстоянии не более 15 м [5].

Около скважин, запроектированных на эксплуатацию нефтяных и газовых пластов, а также около разведочных скважин, по геолого-техническим данным которых возможен газонефтяной выброс, перед вскрытием пласта должны устраиваться дренажные канавы для отвода промывочного раствора или выбрасываемой жидкости [5].

Буровые насосы с двигателями внутреннего сгорания могут монтироваться как в привышечном помещении, так и в отдельном сооружении, которые должны быть выполнены из негорючих материалов. Запрещается хранить топливо и обтирочный материал в помещении, предназначенном для двигателей внутреннего сгорания. Топливная емкость для двигателей внутреннего сгорания должна располагаться на расстоянии не менее 20 м от помещения, в котором они установлены, и от других зданий и сооружений буровой. Топливо в расходную емкость должно перекачиваться насосом. Топливопровод должен оборудоваться запорным вентилем, установленным в 5 м от стены машинного помещения. Применять в качестве топливопровода и переходов резиновые шланги и муфты запрещается. Разрешается иметь внутри помещения для двигателей внутреннего сгорания расходный бачок для горючего вместимостью не более 200 л в том случае, когда двигатели установлены в отдельном помещении. Основание бачка должно быть несгораемым. Выхлопные трубы должны оборудоваться искрогасителями. Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания буровых установок должны выводиться на расстояние не менее 15 м от устья скважины и 5 м от стены машинного помещения (при горизонтальной прокладке выхлопного трубопровода) и 1,5 м выше конька крыши (при вертикальной прокладке). В местах прохода выхлопных труб через стены, полы или крышу помещения между трубой и сгораемыми конструкциями помещения надо оставлять расстояние (зазор) не менее 15 см, а сами трубы должны быть обернуты асбестом или иным несгораемым материалом, зазор между трубой и стенкой или крышей следует закрывать зонтом [5].

Трасса воздушных линий электропередачи должна выбираться так, чтобы обрыв проводов не явился причиной пожара. Расположение трансформаторов (подстанций) должно исключать возможность их затопления буровым раствором или ливневыми водами [5].

Для обеспечения бесперебойной работы всех буровых установок в зимних условиях емкости с буровым раствором утепляют несгораемыми материалами. На буровой установке необходимо иметь в запасе не менее двух спрессованных обратных клапанов, размеры которых должны соответствовать диаметрам применяемых бурильных труб. Бурить в интервалах с возможными нефтегазопроявлениями и при использовании нефтяных ванн допускается только при установке обратного клапана под рабочей трубой. При использовании нефтяных ванн перед закачкой нефти в скважину необходимо буровой раствор для продавливания нефти утяжелить так, чтобы гидростатическое давление на забой скважины было не ниже расчетного [5].

При закачке нефти запрещается использовать шланги из резины на основе натурального каучука. Следует применять шланги из резины на основе специального каучука (маслостойкая резина) или металлические шланги с быстросъемными соединениями [5].

Освещение на буровой во время установки нефтяной ванны в ночное время должно быть прожекторным или светильниками во взрывозащищенном исполнении [5].

Нефть для ванны должна подвозиться к скважине в герметично закрытых емкостях. Трубы как при наливе нефти в емкости, так и при прокачке ее в скважину должны надежно заземляться. Правильность выполнения заземления труб должна проверяться электротехническим персоналом. Пролитая на буровой нефть должна тщательно промываться сильным напором водяных струй, а промазученные места засыпаться песком или землей. Эксплуатация дизелей или электродвигателей разрешается после тщательного проветривания помещения силового привода буровой и проверки его на отсутствие взрывоопасной смеси [5].

Отработанная нефть должна отводиться в специальную емкость и затем вывозиться в пожаробезопасное место. Заливочные агрегаты, применяемые для закачки нефти в скважину, устанавливают с наветренной стороны от устья скважины. На выхлопных трубах моторов, агрегатов, закачивающих нефть, устанавливаются искрогасители [5].

По окончании бурения вышка и прилегающая к ней территория должны очищаться от грязи, излишнего оборудования, а также строительных и других материалов. Подступы и

подъезды к буровой должны быть свободны [5].

Противопожарные мероприятия при ликвидации нефтяных выбросов и открытого фонтанирования в процессе бурения (и эксплуатации) нефтяных и газовых скважин должны проводиться в соответствии с «Инструкцией по организации и безопасному ведению работ при ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов» [5].

На объектах континентального шельфа устье скважины после пуска кондуктора и промежуточной колонны должно быть оборудовано противовыбросным оборудованием с гидравлическим управлением, включая превенторы (универсальным и двумя плашечными), крестовину и коренные задвижки с дистанционным управлением, рабочее давление которых должно соответствовать ожидаемому давлению на устье скважины при закрытии его во время фонтанирования, по схеме, согласованной и утвержденной в установленном порядке. Один экземпляр схемы с указанием фактических параметров всех ее элементов, а также паспорта на противовыбросное оборудование и элементы его обвязки должны находиться на МСП (СПБУ), а другой – в организации, эксплуатирующей МСП (СПБУ) [5].

Требования пожарной безопасности при бурении с растворами на углеводородной основе

Желобная система и приемные устройства должны закрываться с целью предотвращения испарения легких углеводородных фракций. Около подъездных путей на буровую, а также вокруг нее устанавливаются щиты с надписями о необходимости строгого соблюдения правил пожарной безопасности на территории буровой [5].

Дизельное топливо и нефтепродукты для приготовления раствора должны храниться на расстоянии не ближе 40 м от буровой. На такое же расстояние от буровой нужно вывозить шлам, выбуренную породу, продукты раствора на углеводородной основе [5].

Площадку под устье скважины следует оборудовать стоками и желобами. В процессе приготовления раствора около приема насоса и особенно вблизи глиномешалки следует соблюдать исключительную осторожность, не допуская выполнения работ,

связанных с искрообразованием. При бурении необходимо систематически измерять температуру выходящего из скважины раствора. При смене вахты территория буровой должна очищаться от продуктов раствора на углеводородной основе [5].

Требования пожарной безопасности при бурении забоя инертным газом

При бурении с продувкой забоя инертным газом уплотнительный элемент устройства, герметизирующего устье скважины, должен быть всегда исправным, чтобы исключить попадание мелкодисперсного шлама и газа на рабочую площадку. Выкидной трубопровод обвязки устья скважины должен располагаться с учетом розы ветров (или под прямым углом к направлению господствующего ветра). Если геолого-техническим нарядом предусматривается вскрытие продуктивных объектов с использованием инертного газа, длина выкидного трубопровода должна быть не менее 100 м. Для предотвращения попадания пластового газа в бурильные трубы в нижний части их колонны должен устанавливаться обратный клапан. Перед каждым спуском инструмента в скважину следует проверять исправность обратного клапана, установленного в колонне бурильных труб. В случае поступления (при спускоподъемных операциях) пластового газа по бурильным трубам на рабочую площадку вследствие неисправности обратного клапана необходимо закачать в них промывочную жидкость или раствор ПАВ в зависимости от характера проявлений. При бурении с продувкой инертным газом превенторы должны проверяться на герметичность и надежность в работе перед каждым спуском и подъемом инструмента, но не реже одного раза в смену. Результаты проверки должны фиксироваться в журнале бурения скважины. Перед началом бурения устройство, герметизирующее устье скважины, должно проверяться на герметичность холостой продувкой газообразного агента через скважину. При обнаружении неисправности уплотнительного элемента его следует заменить. Запрещается осушать ствол скважины горячим инертным газом (при отключенных концевых холодильниках) при вскрытых нефтеносных пластах. При бурении с продувкой инертным газом в условиях возможных газопроявлений необходимо проводить непрерывный анализ воздуха на рабочей площадке буровой на содержание природного газа с помощью газоанализаторов. Пока-

зывающий прибор газоанализатора должен устанавливаться в поле зрения бурильщика. При обнаружении природного газа в количестве 20% от нижнего предела взрываемости необходимо приостановить буровые работы и принять меры по выявлению места утечек и их устранению [5].

Требования пожарной безопасности при освоении скважин

Обвязка фонтанной скважины, ее коммуникации (емкости, амбары) должны подготавливаться к приему продукции скважины до перфорации эксплуатационной колонны. Не допускается устройство стока нефти в общие амбары и ловушки по открытым канавам. До перфорации эксплуатационной колонны скважины на МСП должна быть выполнена обвязка устья фонтанной скважины и проверена на герметичность обвязки устьев всех других скважин. Обнаруженные пропуски должны быть устранены. Прострелочно-взрывные работы (ПВР) в скважинах следует проводить с обязательным уведомлением об этом пожарной охраны и в присутствии геолога нефтегазодобывающего или бурового предприятия. Перед прострелочно-взрывными работами противовыбросное устьевое оборудование должно тщательно проверяться и опрессовываться на давление, равное пробному давлению фонтанной арматуры. После установки противовыбросное оборудование вновь опрессовывается на давление, не превышающее допустимое для данной эксплуатационной колонны. Результат испытания оформляется актом [5].

Рабочее давление фонтанной арматуры должно соответствовать максимальному давлению, ожидаемому на устье скважины. Сборка фонтанной арматуры должна проводиться полным комплектом шпилек с прокладками, предусмотренными техническими нормами на поставку арматуры [5].

В процессе освоения фонтанной скважины спускать и поднимать насосно-компрессорные трубы разрешается только при наличии около нее задвижки с переводной катушкой и патрубком, рассчитанным на максимальное давление, ожидаемое на устье. В случае нефтегазопроявлений в скважине, а также аварийного отключения освещения в ночное время при спуске или подъеме труб следует немедленно установить на устье указанную задвижку и прекратить дальнейшие работы. Устье скважины также герметизируется при длительных остановках [5].

Во время спускоподъемных операций на колонный фланец необходимо установить воронку из искробезопасного материала. Для промывки скважины нефтью агрегат следует размещать на расстоянии не менее 10 м от нее. При освоении скважин передвижными агрегатами должна предусматриваться возможность присоединения к рабочему манифольду необходимого числа агрегатов как для освоения, так и для тушения скважины. При перерывах и остановках в процессе освоения фонтанной скважины центральная задвижка фонтанной арматуры и задвижки на крестовине должны быть закрыты [5].

Допускается временное хранение взрывчатых материалов (ВМ) на МСП (СПБУ) на время проведения ПВР в переносных контейнерах, установленных на площадке. Площадка должна быть оборудована специальным приспособлением для аварийного сбрасывания контейнеров с ВМ в море. Контейнеры должны быть защищены от солнечных лучей и атмосферных осадков. Место нахождения заряженных прострелочных аппаратов и ВМ должно быть ограждено. На ограждении должен быть вывешен соответствующий знак безопасности. Перед ПВР на МСП необходимо:

- оповестить по громкоговорящей связи о начале проведения ПВР и запрещении нахождения посторонних лиц в опасной зоне;
- прекратить огневые и погрузочно-разгрузочные работы;
- привести в готовность средства пожаротушения МСП (СПБУ) [5].

Требования пожарной безопасности при фонтанной и компрессорной эксплуатации

Все переданные в эксплуатацию скважины должны иметь герметизированные устья, оборудованы соответствующей стандартной арматурой. Для предупреждения попадания нефти и газа из скважины в компрессор на линиях газо- и воздухораспределительных будок у скважин должны устанавливаться обратные клапаны. Выхлопные трубы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) передвижных компрессоров должны оборудоваться глушителем и искрогасителем. Газовые или воздушные коллекторы газо- и воздухораспределительных

будок должны иметь линии, конец которых находится на расстоянии не ближе 10 м от будки и направлен напрямик. Помещения газораспределительных будок снаружи должны иметь надписи «Газ – огнеопасно» [5].

Требования пожарной безопасности при эксплуатации компрессорных станций на месторождениях

На выкидной линии последней ступени сжатия компрессора (вне укрытия компрессора) должно монтироваться предохранительное устройство, срабатывающее при давлении, превышающем рабочее на 10%. Исправность предохранительного устройства должна периодически проверяться. При работе компрессора необходимо вести контроль за температурой газа и воды в холодильниках, не допуская превышения ее значения сверх установленной нормы. Компрессор должен иметь сигнализацию, реагирующую на отклонение параметров от показательной нормальной работы и автоматически отключающую компрессор при повышении давления и температуры сжимаемого газа, прекращении подачи охлаждающей воды и падении давления на приеме и в системе смазки [5].

Трущиеся части компрессора должны регулярно смазываться. В целях предотвращения подсоса воздуха компрессорами, сжимающими газ, всасывающие линии должны находиться постоянно под небольшим избыточным давлением газа. Если по условиям работы компрессора, например вакуум-компрессора, всасывающая линия должна находиться под разряжением, то газ после сжатия необходимо систематически анализировать на содержание кислорода. Все соединения газовых компрессоров и их газопроводы необходимо систематически проверять на герметичность. При обнаружении утечки газа компрессор должен быть остановлен и дефекты устранены [5].

Во время ремонта осветительных устройств или аварийного отключения электроэнергии на газовых компрессорных станциях разрешается применять аккумуляторные светильники только во взрывозащищенном исполнении. Размещать на газовых компрессорных аппаратуру и оборудование, не связанные с работой компрессорной установки, не допускается [5].

Компрессоры, находящиеся в резерве, должны отключать-

ся как от линии приема газа, так и от линии нагнетания. Воздух для компрессоров должен забираться снаружи укрытия. Не допускается забор воздуха в местах выделения горючих паров или газов, а также в местах возможного появления источников зажигания. При обнаружении поступления в компрессор горючих паров или газов его нужно немедленно остановить. В случае аварии в компрессорном помещении необходимо принять меры к отключению аварийного участка, снизить до нуля давление и прекратить доступ газа в месту аварии [5].

Требования пожарной безопасности при эксплуатации скважин шланговыми насосами

Скважина, эксплуатируемая шланговыми насосами, должна оборудоваться арматурой, герметизирующей устье скважины и позволяющей отбирать газ из затрубного пространства. Для предупреждения буксования приводных ремней во время работы станка-качалки необходимо следить за их натяжением. В качестве заземлителя для электрооборудования насосной установки должен использоваться кондуктор скважины. Кондуктор следует соединить с рамой станка-качалки не менее чем двумя заземляющими проводниками, приваренными в разных местах к кондуктору и раме. Площадь сечения каждого проводника должна быть не менее 48 мм^2. Заземляющие проводники и места их приварки должны быть доступны для осмотра. Заземляющие проводники можно выполнять из стали круглой, полосовой, уголковой и стали другого профиля. Использование стального каната не допускается [5].

Требования пожарной безопасности при эксплуатации скважин погружными центробежными электронасосами

Будка для установки электрооборудования погружных центробежных электронасосов должна быть из негорючих материалов. Запрещается установка станции управления и автотрансформаторов (трансформатора) под проводами линий электропередачи любого напряжения. Перед пуском и подъемом электронасоса на устьевом фланце скважины следует

устанавливать приспособление, предохраняющее кабель от повреждения элеватором. Кнопочное управление электроприводом кабельного барабана, находящееся у устья скважины, должно быть во взрывозащищенном исполнении. Устье скважины должно оборудоваться подвесной шайбой с уплотнениями в местах прохода кабеля [5].

Требования пожарной безопасности при испытании газовых скважин при помощи диафрагменного измерителя критического течения

На время испытания на всех дорогах, проходящих вблизи скважины или идущих к ней, на расстоянии не менее 250 м (в зависимости от направления и силы ветра) должны выставляться посты и устанавливаться предупредительные знаки, запрещающие проезд, курение и разведение огня. При продувке скважины и проведении замеров двигатели буровой установки и находящиеся около скважины автомобили и тракторы должны быть заглушены, а топки котлов потушены [5].

Требования пожарной безопасности при опробовании скважин на морских стационарных платформах

Перед опробованием скважин необходимо:

- проверить готовность средств пожаротушения и спасательных средств;
- при наличии блоков сжигания продуктов продувки скважины проверить узлы крепления стрелы и системы трубопроводов устройства по сжиганию продукции скважины;
- проверить исправность и готовность системы поджигания горелок;
- перед началом процесса опробования включить систему водяного орошения (завесы) корпуса МСП (СПБУ) у блока горелок и поджечь дежурный факел горелок.

Продукция опробования скважины должна подаваться в устройство для поджигания (блок горелок), расположенное с подветренной стороны МСП (СПБУ). Производительность горелок блока сжигания продуктов должна соответствовать ожидаемому количеству продуктов испытываемой скважины. Число

горелок должно быть не менее двух. При отсутствии на платформе блока сжигания продукция опробования должна быть направлена в трубопровод или специальную емкость с последующим вывозом на берег [5].

Требования пожарной безопасности при одновременном бурении, добыче и ремонте скважин на морских стационарных платформах

Допускается на МСП одновременное бурение двумя буровыми установками:

- двух разведочных (поисковых) скважин до бурения эксплуатационных скважин;
- эксплуатационной и разведочной скважин с целью уточнения характеристики продуктивного горизонта, на котором бурятся эксплуатационные скважины [5].

Допускается бурение скважины второй буровой установкой после спуска кондуктора и установки превенторов и противовыбросового оборудования на устье скважины, бурящейся другой буровой установкой [5].

Допускается отдельный ввод скважин в эксплуатацию группами (после окончания бурения всех скважин группы) при расположении устьев бурящейся и эксплуатационных скважин на разных ярусах верхнего строения платформы по высоте [5].

После окончания бурения последней скважины группы допускается одновременный ввод группы нефтяных скважин при расстоянии между группами 8 м или разделении групп противопожарной стеной и с газовым фактором не более 200 $м^3/м^3$ [5].

Фонтанные скважины на МСП допускается эксплуатировать при условии обязательного оборудования внутрискважинным клапаном-отсекателем и фонтанной арматурой с задвижками-отсекателями с дистанционным управлением. Работоспособность внутрискважинных клапанов-отсекателей и задвижек-отсекателей должна проверяться согласно ТУ и отмечаться в журнале. Допускаются одновременный ремонт скважины, находящейся в одной группе скважин на платформе, и бурение скважины, находящейся в другой группе [5].

Требования пожарной безопасности при транспортировке газа

Вдоль трассы газопровода, вокруг компрессорных и газораспределительных станций, а также других технологических объектов газопровода следует предусматривать охранные зоны в соответствии с требованиями «Правил охраны магистральных газопроводов».

В охранной зоне запрещается:

- возводить постройки и сооружения;
- выполнять всякого рода горные, буровзрывные, строительные и монтажные работы как постоянного, так и временного характера без разрешения организаций, эксплуатирующих трубопровод;
- сооружать линии связи других министерств и ведомств, воздушные и кабельные электросети и различные трубопроводы без согласования с эксплуатирующей организацией;
- располагать полевые станы, загоны скота, коновязи, устраивать стрельбища;
- устраивать свалки, складировать грубые корма, выжигать траву, разжигать костры;
- на переходах через естественные и искусственные водные преграды бросать якоря, устраивать причалы, выделять рыболовные угодья и проводить дноуглубительные работы без согласования с соответствующими подразделениями Газпрома [5].

Металлические сетчатые ограждения объектов магистральных газопроводов и подземных хранилищ газа, находящихся вблизи линий электропередач, должны надежно заземляться [5].

В месте происшедшей аварии на газопроводе следует устанавливать охранную зону. Охранная зона места ликвидации аварии должна быть в радиусе:

150 м при диаметре трубопровода свыше 300-600 мм;
200 м – « - 600 – 800 мм;
250 м – « - 800 – 1000 мм;
300 м – « - 1000 – 1200 мм;
350 м – « - 1200 – 1400 мм [5].

При разрыве газопровода вблизи населенного пункта, железнодорожной или автомобильной дороги район аварии следует немедленно оцепить и выставить предупредительные знаки, а в ночное время освещать красными световыми сигналами (фонарями во взрывобезопасном исполнении), пре-

кратить движение транспорта в этом районе. Запрещающие движение знаки выставляются на расстоянии от места разрыва 800 м в обе стороны железных дорог и 500 м – автомобильных дорог. Необходимо также уведомить службу эксплуатации железной или автомобильной дороги о происшедшей аварии. При других аварийных ситуациях необходимость оцепления места аварии определяется лицом, руководящим работами по ликвидации аварии [5].

В охранной зоне места ликвидации аварии запрещается применять открытый огонь. Работы, выполняемые на глубине более 0,3 м, следует проводить инструментом, исключающим искрение при ударе. Для сбора конденсата, находящегося в газопроводах, на их трассе допускается сооружать аварийные емкости (открытые земляные амбары) [5].

Расстояние от амбаров для слива продуктов очистки газопровода следует принимать не менее:

- до оси газопровода и узла подключения к компрессорной станции – 200 м;
- до компрессорной станции при благоприятном направлении господствующих ветров – 500 м;
- до компрессорной станции при неблагоприятном направлении господствующих ветров – 1000 м [5].

Располагать земляной амбар между узлом подключения и оградой компрессорной станции не допускается. Вокруг амбаров должны быть негорючие сетчатые ограждения или ограждения из колючей проволоки. Расстояние от поверхности жидкости до верха стенки (обвалования) амбара должно быть не менее 0,5 м. Конденсат из газопровода в амбар должен поступать при открывании задвижек, расположенных на трубопроводе, который соединяет магистральный газопровод с амбаром [5].

Факельное хозяйство

Зажигание факела должно быть стационарным. На МСП факел должен быть оборудован автоматическим запальным устройством, обеспечивающим возможность многократного зажигания подаваемого газа. Стояк факела на платформе должен быть надежно закреплен к опорному блоку [5].

Конструкция факельного устройства должна обеспечивать непрерывность сжигания газа и устойчивое горение с учетом увеличения количества газа по мере последовательного вво-

да скважин в эксплуатацию. Запальное устройство должно быть защищено от ветра, включение его предусматриваться из-за ограждения [5].

Все действующие факелы должны иметь резервные горелки. Территория вокруг факела в радиусе не менее 50 м должна быть ограждена и обозначена предупредительными знаками [5].

Устройство колодцев, приямков и других заглублений в пределах огражденной территории факела запрещается [5].

На газопроводах перед вводом в факельную трубу должны устанавливаться огнепреградители, доступные для осмотра и ремонта [5].

Для улавливания конденсата газ перед подачей в факельный стояк должен направляться в сепаратор. На магистральном факельном трубопроводе должен предусматриваться на расстоянии не менее 50 м от ствола факела общий сепаратор. Факельный трубопровод должен иметь уклон в сторону сепаратора [5].

Запрещается направлять в общую факельную систему:

- инертный газ после продувки оборудования при содержании в нем горючих газов в концентрациях меньше 50% нижнего предела воспламенения;
- воздух, вытесненный из аппаратов и трубопроводов, а также чистый инертный газ;
- продукты, склонные к разложению, окислению, полимеризации, выделению теплоты и способные ограничить пропускную способность факельного газопровода [5].

Общие сведения о складах сжиженных газов, нефти и нефтепродуктов

Сжиженные газы хранятся в газгольдерах постоянного объема, называемых чаще всего резервуарами. Геометрический объем в газгольдерах постоянного объема остается неизменяем. Увеличение объема хранимого газа происходит за счет увеличения давления.

Наиболее распространенным по форме газгольдером постоянного объема является цилиндр с полусферическим днищем. Строятся также и сферические газгольдеры.

Цилиндрические газгольдеры располагаются горизонтально или вертикально на специальных стойках и фундамен-

тах. Вертикальные газгольдеры, расположенные группами, соединяются верхними или средними площадками. Максимальная емкость цилиндрического газгольдера 200 м^3 при его длине 21 м.

Шаровой газгольдер наиболее рационален. Наиболее распространены шаровые газгольдеры емкостью 600 м^3 диаметром 10,508 м.

Из всех резервуаров сжиженного газа меньшую пожарную опасность представляют изотермические резервуары, где сжиженный газ содержится при низкой температуре. Давление газа в резервуаре немного отличается от атмосферного.

Склады сжиженного газа располагаются на кустовых базах и газораздаточных станциях (ГРС), а также на некоторых предприятиях химической промышленности. Кустовые базы сжиженного газа могут иметь запас газа до 20000 т и более. Склады сжиженных газов состоят, как правило, из 175-кубометровых резервуаров с рабочим давлением 16 кг/см^2. На складах емкостью 2000 т таких резервуаров бывает 28 шт., которые разбивают на четыре группы по 7 шт.

Базы и склады нефти и нефтепродуктов устраиваются около крупных городов, населенных пунктов, в морских, речных портах и аэропортах, на железнодорожных станциях, промышленных объектах и местах расположения магистральных нефтепроводов. Хранение нефтепродуктов может быть в таре (крупной и мелкой), резервуарах и специальных хранилищах, например, в шахтах выработок солевых залежей и льдогрунтах.

В зависимости от целевого назначения и емкости хранимых нефтепродуктов склады подразделяются на две группы.

К первой группе относятся склады для хранения и снабжения нефтепродуктами населенных пунктов, нефтеперерабатывающих заводов, товарно-сырьевые парки заводов и нефтепромыслов, склады при насосных станциях или магистральных трубопроводов, перевалочные базы. Склады нефти и нефтепродуктов в зависимости от их общей вместимости и максимального объема одного резервуара подразделяются на категории: I – категории, общая вместимость склада свыше 100000 м^3; II – категория, общая вместимость склада свыше 20000 до 100000 м^3 включительно; IIIа – общая вместимость склада свыше 10000 до 20000 м^3 включительно; IIIб – общая вместимость склада свыше 2000 до 10000 м^3 включительно;

IIIв – общая вместимость склада до 2000 м^3 включительно.

Ко второй группе относятся склады, входящие в состав промышленных, транспортных и других предприятий и хозяйств, в том числе железнодорожных станций, речных и морских портов, автоэксплуатационных хозяйств и аэропортов. Их емкость устанавливается в зависимости от способа хранения, вида хранилищ и опасности нефтепродукта и составляет: для легковоспламеняющихся жидкостей 4000 м^3 при подземном хранении и 2000 м^3 при наземном хранении: для горючих жидкостей 20000 м^2 при подземном хранении и 10000 м^3 при наземном хранении.

Необходимо иметь в виду, что при смешанном хранении приведенная емкость определяется из расчета: 1 м^3 легковоспламеняющейся жидкости эквивалентен 5 м^3 горючей жидкости. Здания, сооружения и резервуары, предназначенные для хранения нефтепродуктов, могут устраиваться как подземными так и наземными. Общая приведенная емкость хранимых нефтепродуктов принимается из условия, что 1м^3 емкости наземного хранения приравнивается к 2 м^3 емкости подземного хранения.

Технологический процесс на базах и складах включает в себя следующие операции: приемка, перекачка, хранение и отпуск нефтепродуктов. Успешное проведение перечисленных операций достигается при наличии:

- транспортных средств по перевозке и устройств по сливу и наливу;
- насосных по перекачке и наполнению нефтепродуктами хранилищ, резервуаров, тары и специальных емкостей;
- хранилищ для постоянного и временного хранения жидкостей;
- лабораторных пунктов для производства анализов качественного состава нефтепродуктов;
- специального оборудования автоматизации технологических процессов;
- мастерских, подсобных, бытовых, складских помещений и цехов регенерации;
- установок для обычного и автоматического оповещения о возникновении аварии или пожара и тушении возникших пожаров;
- установок и систем водоснабжения, канализации, энергоснабжения, отопления и вентиляции, производственной канализации.

Транспортное и сливоналивное оборудование

Транспортировка, прием и выдача нефтепродуктов осуществляются при помощи железнодорожных цистерн, автоцистерн, специальных нефтеналивных судов и авиатранспорта. Для приема нефтепродуктов склады нефти и нефтепродуктов оборудуются железнодорожными путями, тупиками, пристанями, причалами, сливоналивными эстакадами, трубопроводами, отдельными стояками, насосными станциями со вспомогательным оборудованием для подогрева вязких и застывающих нефтепродуктов и механизации работ.

Для налива нефтепродуктов в железнодорожные цистерны и слива их в хранилища сооружаются односторонние или двухсторонние эстакады. В настоящее время проектируются большие галерейные эстакады с двухсторонним сливом и наливом, для светлых нефтепродуктов на эстакаде уложены четыре коллектора. В некоторых случаях на эстакадах предусматриваются коллекторы для одновременного налива и слива нескольких сортов нефтепродукта. При железнодорожных перевозках чаще всего используются большегрузные цистерны, оборудованные приспособлениями для верхнего и нижнего сливов. Эстакады, в свою очередь, имеют устройства для слива и налива цистерн сверху и снизу.

При применении нижнего слива устройство сливных эстакад намного упрощено и представляет собой систему приемных подземных трубопроводов (по числу сортов сливаемых нефтепродуктов) с отводами (рожками), оборудованными арматурой и гибкими стойкими рукавами для прочного и плотного присоединения цистерны к приемным или наливным трубопроводам. Герметичность достигается при помощи нижних сливных приборов с плотным закрытием, исключающим самопроизвольное открывание, не разрушающихся от воздействия нефтепродуктов и ударов.

Слив темных нефтепродуктов может быть одно- и двухсторонним, сливные желоба располагаются под путями или в стороне. Для понижения вязкости темных нефтепродуктов при сливе производится их подогрев острым паром с помощью переносных змеевиков или электрических подогревателей. Последний способ наиболее пожароопасен, поэтому его применяют лишь при отсутствии других нагревателей, строго соблюдая правила пожарной безопасности.

Для выдачи нефтепродуктов из склада в автоцистерны, автозаправщики и другие емкости предусматривается автоматизированная автоналивная эстакада. Выдача нефтепродукта в тару на складах производится разливочными станциями с автоматическими раздаточными кранами.

Насосные станции

Устраиваются для перекачки нефти и нефтепродуктов в магистральные нефтепроводы, слива и налива железнодорожных цистерн, наливных судов, внутрибазовых перекачек, а также налива автоцистерн и мелкой тары и размещаются в специальных зданиях I, II, IIIa степеней огнестойкости. Насосные станции рекомендуется размещать в наиболее низких местах территории склада с тем, чтобы жидкость создавала естественный подпор на входе в насосы. Для создания разряжения на линии, облегчения забора жидкости и обеспечения нормальной работы системы насосные станции следует размещать вблизи приемных устройств. Вне насосных (на всасывающих и нагнетательных трубопроводах) на расстоянии 10-50 м от здания предусматриваются аварийные запорные устройства, приводимые в действие вручную или автоматическими системами управления. Разливочные, расфасовочные и раздаточные установки монтируются в виде одиночных или групповых колонок-стояков с кранами на открытых площадках или в специальных изолированных помещениях.

Хранилища и резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов

Проектируются и устраиваются одиночными или групповыми. Резервуары могут быть: с плавающей крышей; с понтоном; со стационарной крышей. Допустимая общая номинальная вместимость группы резервуаров устанавливается: с плавающими крышами при единичном номинальном объеме резервуара 50000 м^3 и более – 200000 м^3, менее 50000 м^3 – 120000 м^3; с понтоном при единичном номинальном объеме резервуара 50000 м^3 и более – 200000 м^3, менее 50000 м^3 – 120000 м^3; со стационарной крышей при номинальном объеме резервуара 50000 м^3 и менее (нефть и нефтепродукт с температурой вспышки 45°С и более) – 120000 м^3, 50000 м^3 и

менее (нефть и нефтепродукт с температурой вспышки 45°С и менее) – 80000 м³ [3].

Стальные резервуары в зависимости от формы подразделяются на: вертикальные и горизонтальные – цилиндрические, шаровые, каплевидные и прямоугольные. Стальные вертикальные резервуары изготовляются объемом: со стационарной крышей номинальным объемом от 100 до 50000 м³; с плавающей крышей номинальным объемом от 1000 до 120000 м³ [3].

В сырьевых резервуарных парках центральных пунктов сбора (ЦПС) нефтяных месторождений при технико-экономическом обосновании допускается применение резервуаров объемом 10000 м³, диаметром 34,2 м, высотой 12 м. Стальные горизонтальные резервуары изготовляются с номинальным объемом от 3 до 1000 м³ [3].

Железобетонные подземные резервуары имеют преимущества по сравнению со стальными резервуарами: меньшая испаряемость легких фракций (примерно в 8-10 раз), отсутствие разлива по территории при возникновения пожара или аварии, хорошую маскировку, эффективность при локализации пожаров и аварий. Поэтому емкости подземных резервуаров и их групп значительно выше наземных. Безопасная эксплуатация резервуаров обеспечивается прочностью, исправностью работы смонтированного на нем оборудования. Поэтому, при проектировании должны производиться расчеты размеров, жесткости и толщины стенок, допустимых давлений жидкости и паров. Следует особое внимание уделять на сварку вертикальных швов корпуса, испытывающих на себе значительное гидростатическое давление. Днища стальных резервуаров выполняются толщиной более 5-6 мм, а для резервуаров с диаметром более 15 м листы окрайки (листы, расположенные по периферии), воспринимающие вес корпуса и покрытия, толщиной 6-8 мм. Покрытия (крыши) резервуаров выполняются коническими, сферическими и плоскими из листовой стали толщиной 2,5 мм, соединенных внахлест. Конические покрытия нецелесообразны ввиду образования большого газового пространства и потери нефтепродуктов при «малых дыханиях» (при неподвижном состоянии жидкости). Наиболее безопасны для хранения сферические, особенно плоские покрытия с небольшим уклоном, где имеется наименьшее газовое пространство. Покрытия крепятся к метал-

лическим фермам. Наряду с этим изготовляются и бесстропильные резервуары, в которых покрытие монтируется из жестких стальных сборно-щитовых секторов с центральной опорной стойкой из труб.

Шаровые и каплевидные резервуары монтируются цельносварными из отдельных штампованных сегментов емкостью до 2500 м^3, давлением до 2 атм.

Для уменьшения паровоздушного пространства над поверхностью нефтепродукта и снижения пожарной опасности применяют резервуары с плавающей крышей или со стальным понтоном и щитовой кровлей. Применение данных резервуаров позволяет в 4-5 раз снизить потери нефти и нефтепродуктов от испарения, по сравнению с хранимыми в обычных вертикальных цилиндрических резервуарах. Внутри резервуара устроена стальная плавающая крыша, имеющая для свободного передвижения зазор порядка 150-200 мм, уплотненный специальным затвором, закрепленный по борту плавающей крыши. Затвор состоит из шарнирно-стержневых систем и приспособлений для создания плотности и защиты от атмосферных осадков. Нижнее положение плавающей крыши фиксируется кронштейном на высоте 1,8 м от днища. Оборудование резервуаров с плавающей крышей в основном то же, что и для других стальных резервуаров, за исключением специфических узлов и приборов, присущих конструктивным особенностям.

На предприятиях нефтедобывающей промышленности распространены резервуары с понтонами, изготавливающиеся двух типов: с кольцевыми и радиальными ребрами. Они представляют собой конструкцию с днищем из листовой стали, усиленной ребрами. В первом типе резервуаров жесткость, прочность и устойчивость достигаются двумя кольцевыми ребрами, расположенными по контуру днища на расстоянии 2,8 м друг от друга. Для повышения плавучести понтона, а также совместной работы и устойчивости кольцевых ребер последние соединены поперечными ребрами, образующими изолированные отсеки внутри кольца. Днищу такого понтона при монтаже обеспечивают уклон к центру в 2°.

Для понтона второго типа характерно то, что жесткость и прочность конструкции обеспечивается с помощью радиальных ребер. Изолированные секторные отсеки, образованные радиальными ребрами в соединении с окаймляющими борта-

ми, увеличивают плавучесть понтона и облегчают возможность определения места повреждения днища.

В настоящее время разработаны понтоны из синтетических материалов, предназначенные для стальных вертикальных цилиндрических резервуаров с щитовой кровлей емкостью от 100 до 10000 м^3. понтон из синтетических материалов состоит из следующих основных узлов: поплавков из пенопласта ПХВ-1; ковра из полиамидной пленки ПК-4 в три ряда или пленки АР-27Т в один ряд; уголков жесткости, на которых монтируются поплавки; секции затвора и ковра; металлической сетки для снятия зарядов статического электричества с поверхности нефтепродукта. В нижнем положении понтон опирается на стойки трубчатого сечения. В проекте данного понтона предусмотрена конструкция «плавающих стоек», следующих вместе с понтоном при его движении. Из условия размещения хлопушек на приемо-раздаточных патрубках внутри резервуара нижнее положение понтона предусмотрено на отметке 1,8 м. При применении выносных хлопушек нижнее положение понтона возможно на отметке 0,9 м, которое обеспечивается установкой трубчатых вставок на стойках.

Зазор между понтоном и стенкой резервуара шириной 200 мм закрывается уплотняющим затвором, состоящим из внутреннего и внешнего рядов петель, изготовленных из прошитых слоев обрезиненного бельтинга. Затвор прикрепляется болтами к уголку, приваренному к наружному кольцевому ребру понтона. Во избежание возможного поворота понтона при его движении применяются две диаметрально расположенные трубы, через которые пропускается резервуарное оборудование.

Для безопасности и удобства обслуживания на кровле устраиваются площадки и ограждение. В резервуаре с понтоном предусмотрены устройства с трубопроводами для наполнения нефтепродуктом и выкачке его (как и для других типов резервуаров).

Назначение резервуарного оборудования

Верхний световой люк предназначен для проветривания резервуара, подъема хлопушек и подъемных труб при их повреждении. Нижний лаз-люк устраивается для проникания в резервуар при ремонте, очистке, а также для проветривания.

Замерный люк служит для контроля уровня нефтепродукта и подтоварной воды; крышка с корпусом соединяется герметически посредством прокладки. Уплотняющая прокладка для южных районов изготовляется из 65%-го полихлорвинила и 35%-го трикрезилфосфата; для районов с низкими температурами вместо трикрезилфосфата используется этилрицинолят и дибутилфтолат в равных долях. Кран сифонный используется для спуска подтоварной воды из резервуара, хлопушка для предотвращения утечки нефтепродукта из резервуара при повреждении трубопроводов и задвижек; управление хлопушкой осуществляется через стенку резервуара снаружи. Дыхательные клапаны обеспечивают выход из резервуара паровоздушной смеси и поступление в него воздуха при закачке и выкачке нефтепродукта (в процессе «больших дыханий»), а также при изменении объема газа в газовом пространстве, вызванного колебаниями температуры окружающей среды, давления и упругости паров нефтепродукта (в процессе «малых дыханий»). Клапан механический дыхательный имеет клапан давления, открывающийся для выхода паров нефтепродукта в атмосферу при повышении давления и во время закачки продукта, и клапан вакуума, предназначенный для поступления воздуха в резервуар при выкачке нефтепродукта. Для исключения распространения огня через паровоздушное пространство внутрь резервуара клапаны устанавливают на огнепреградителях. Неплохие результаты дает применение на клапанах дисков-отражателей. Диск-отражатель расположен в нижней части монтажного патрубка и опушен непосредственно в емкость. При опорожнении резервуара входящий воздух за счет отражателя из вертикального направления перемещается в горизонтальное. Перемешивание паровоздушной смеси локализуется в верхней части резервуара, концентрация огнеопасных паров при этом внутри газового пространства уменьшается, что снижает загазованность вокруг резервуара.

В настоящее время наряду с рассмотренной конструкцией клапана применяют новые непримерзающие двухмембранные механические клапаны НДКМ-250, рассчитанные на давление срабатывания 160 мм вод. ст. и вакуум 18-20 мм вод. ст. При создании в резервуаре вакуума в камере создается разряжение. При достижении расчетного значения вакуума вес узла тарелки уравновешивается усилием от действия атмосферного давления на поверхность мембраны. При превышении рас-

четного значения вакуума тарелка перемещается вверх и соединяет газовое пространство резервуара с атмосферой. При уменьшении величины вакуума несколько ниже расчетного тарелка опускается на седло и клапан закрывается. При давлении в резервуаре в камере создается давление, равное давлению в газовом пространстве, с возрастанием которого сила, прижимающая тарелку к седлу, увеличивается, повышая герметичность затвора. Давление в камере одновременно стремится поднять мембрану с дисками, соединенными гибкой связью с тарелками. Так как давление на нижней тарелке по площади в пределах диаметра седла действует сверху и снизу, общая площадь мембраны с тарелкой, передающей усилие давления, меньше общей площади мембраны с дисками. Ввиду указанной разницы площадей результирующее усилие при расчетном давлении поднимает тарелку вверх, и газовое пространство резервуара сообщается с атмосферой.

Клапан предохранительный гидравлический на давление срабатывания 200 мм вод. ст. И вакуум 35-40 мм вод. ст. работает следующим образом. При вакууме в резервуаре в камере создается разрежение, равное разряжению в резервуаре. Жидкость гидрозатвора под действием атмосферного давления из патрубка обоймы вытесняется в чашку, при расчетном значении вакуума доходит до нижнего торца патрубка и происходит выброс ее из чашки, что открывает доступ воздуха в резервуар. При большей производительности из чашки выбрасывается в корпус почти вся жидкость, и клапан работает как сухой. Клапан работает на давление и разряжение. Пропускная способность клапана 1500 $м^3$/ч. Объем заливаемой жидкости в гидрозатвор 23 л. При давлении в резервуаре в камере создается давление, равное давлению в газовом пространстве. Под давлением жидкость гидрозатвора из чашки вытесняется в патрубок обоймы, создавая столб противодавления. По мере роста давления уровень жидкости в чашке снижается и после достижения нижнего торца патрубка выбрасывается из него на экран и, отразившись от него, стекает на перегородку. Для повторной заливки клапана выброшенная жидкость из гидрозатвора сливается через отверстие и заливается в клапан через воронку.

Огнепреградитель предназначен для предотвращения распространения огня внутрь резервуара в случае его возникновения снаружи. В качестве рабочего тела (огнегасящего ма-

териала) используется инертная насадка или сетка: алюминиевая фольга 0,3-0,5 мм, гравий, кварц, металлические сетки с мелкими ячейками, гофрированные спирали и стеклянная вата. Как показали испытания, огнепреграждающая способность гравийных огнепреградителей напрямую зависит от физико-химических свойств гравия, размера его частиц и высоты слоя. Например, слой гравия от 20 до 50 мм при его размерах 5,25 мм не пропускает пламя при любых концентрациях бензина. Гравий размером 8,25 мм при высоте слоя от 30 до 50 мм также обеспечивает задержку пламени.

Огнепреградители бывают следующих видов: с горизонтальными и вертикальными сетками, насадочные, кассетные, пластинчатые и металлокерамические. Пеносливная камера состоит из пенослива, коробки прокладки, корпуса пенокамеры, генератора высокократной пены ГВП-600, стяжки.

Газы хранятся в газгольдерах, резервуарах и баллонах. В зависимости от применяемого давления газгольдеры подразделяются на два класса: I класс – низкого давления до 0,05 атм и II класс – высокого давления 0,7 до 30 атм. Известны также газгольдеры сверхнизкого давления 0,005 атм.

Наиболее распространенными являются мокрые газгольдеры. Распространенность их объясняется конструктивной простотой, надежностью в эксплуатации и меньшей пожарной опасностью по сравнению с сухими.

Мокрый газгольдер состоит из неподвижного резервуара, наполненного водой, в котором помещается подвижное звено – опрокинутый стакан-колокол. Газ подается по трубопроводу. В газгольдерах больших объемов между резервуаром и колоколом размещаются промежуточные подвижные звенья – «телескопы». В зависимости от числа подвижных звеньев газгольдеры подразделяются на однозвенные и многозвенные.

При наполнении газгольдера газом верхние ролики телескопов и колокола двигаются по направляющим. Под давлением газа колокол поднимается и тянет за собой телескопы, находящиеся в сцеплении с гидрозатворами, являющимися основными элементами уплотнения между звеньями, противостоящими давлению газа. Скольжение телескопов происходит с помощью нижних роликов по внутренним направляющим. Направляющие ролики сохраняют горизонтальное положение подвижных звеньев при их движении вверх или вниз.

В зависимости от назначения в технологической схеме газ-

гольдер имеет различное число газовых вводов: буферный газгольдер – один, подключенный на проход газа – два и более, газгольдер-смеситель – несколько вводов. Газовые вводы пропускают через специальную камеру. В этой камере размещаются гидравлический затвор, затворная арматура, узлы управления системой отопления, задвижка для ручного сброса и клапан автоматического сброса газа в атмосферу при переполнении газгольдера, трубопровод азота с арматурой для продувки газгольдера и газовых вводов.

Емкость мокрых газгольдеров достигает 200000 м^3. Наиболее распространенные емкости 600, 1000, 6000, 10000 и 20000 м^3. Размеры крупных газгольдеров очень внушительны.

Газгольдеры сверхнизкого давления получают снижением массы колокола или созданием внешней силы, уравновешивающей массу колокола (система контргрузов, воздушный понтон).

Сухие газгольдеры могут быть переменного и постоянного объемов. Сухие газгольдеры переменного объема сложны в эксплуатации, а также очень взрывоопасны.

Пожарная опасность складов сжиженных газов, нефти и нефтепродуктов

Сжиженный газ имеет большой объемный коэффициент термического расширения, вследствие чего нельзя заполнять резервуары сжиженным газом полностью. Над жидкой фазой оставляют паровую подушку. Небольшое повышение температуры переполненных резервуаров приводит к резкому возрастанию давления и их разрушению. Вследствие разрушения резервуара происходит бурное испарение газа, образование газового облака, которое может перемещаться на несколько сот метров. Пары сжиженных газов плохо рассеиваются в атмосфере, так как они тяжелее воздуха. При пожаре в разорвавшемся резервуаре давление падает до нуля и перегретая жидкость мгновенно вскипает.

Внутри резервуаров сжиженных газов горючей среды нет из-за отсутствия воздуха. Взрывоопасные смеси газа с воздухом могут образовываться при постановке резервуаров на ремонт и их первоначальном пуске.

На ГРС иногда смешивают сжиженный газ с воздухом, смесь выдают потребителям. В подобных случаях очень важно учитывать дозировку компонентов, исключающих образование взрывоопасных концентраций, что достигается тем, что сжиженного газа берется в смеси в 2,5-3 раза больше верхнего концентрационного предела распространения пламени.

К сложным авариям приводят взрывы резервуаров из-за дефектов в структуре стенок металла при их нагревании солнечными лучами и на пожарах. Взрывы резервуаров и разрушение арматуры освобождают газ, который, мгновенно испаряясь, приводит к взрывоопасной загазованности большой территории. При взрыве резервуаров сжиженных газов осколки разлетаются на 500 м и более, как правило, по направлению продольной оси резервуаров.

Самое нежелательное явление при эксплуатации мокрых газгольдеров, это образование взрывоопасных концентраций газа с воздухом, которые возникают внутри газгольдеров, в здании, где они установлены, колодцах и камерах управления, газопроводах и в окружающей газгольдер атмосфере в виде газового облака.

Большинство взрывов и пожаров газгольдеров происходит в момент их ремонта и период пуска после монтажа и капитального ремонта. Воздух может проникнуть внутрь газгольдера в момент его разгерметизации при постановке на ремонт, а также при плохой продувке, при образовании вакуума, пуске (когда первые порции газа попадают под колокол, мертвое пространство которого может оказаться заполненным воздухом).

При нормальных условиях эксплуатации воздух не может попасть внутрь газгольдера, так как газ в нем находится по давлением. Взрывоопасная смесь газа с воздухом внутри газгольдера может образоваться также как следствие просачивания газа из газопровода в ремонтируемый пустой газгольдер через запорную арматуру при ее неисправности или ненадежно отключающей.

Выход газа из газгольдера в помещение или атмосферу возможен вследствие следующих причин:

- образования свищей в результате коррозии стенок газгольдера или неплотности сварных швов;

- замерзание воды в гидрозатворах, через трещины во льду газ выходит из гидрозатвора, образуя взрывоопасные смеси с воздухом;

- сильных перекосов колокола и звеньев;

- переполнения газгольдера газом;
- утечки воды из резервуара или гидрозатворов;
- через неплотности во фланцевых соединениях и сальниках запорной арматуры.

Возможными источниками зажигания газа и взрывоопасных смесей в газгольдерах могут быть искры механического происхождения, огонь, а также искры сварочных и резательных аппаратов, электрические искры в электропроводках и электрооборудовании, самовозгорание пирофорных отложений.

Пожарная опасность складов нефти и нефтепродуктов характеризуется наличием условий для возникновения и распространения пожара. Причины и условия образования горючей среды и источников зажигания в основном аналогичны тем же, что и в процессе добычи нефти. Наряду с этим склады нефти и нефтепродуктов с пожарной точки зрения характеризуются рядом специфических особенностей, а именно:

- наличием большого количества одновременно хранимых нефтепродуктов, обладающих повышенной огнеопасностью;
- растеканием нефти и нефтепродуктов при пожарах, взрывах, авариях резервуаров, емкостей, аппаратов и трубопроводов и ее попадание на территорию склада, в подземные коммуникации;
- выделением при горении значительного количества тепла, нагревом соседних резервуаров, оборудования и установок;
- сложность тушения нефтепродуктов, имеющих удельный вес значительно меньше единицы;
- наличием сложного, громоздкого оборудования и установок, в ряде случаев способствующих распространению пожаров и затрудняющих их тушение.

Указанные особенности пожарной опасности оказывают влияние на разработку мер пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов. Возможность образования горючей среды непосредственно в самих резервуарах обусловлена наличием пространства над поверхностью нефти, имеющего связь с окружающим наружным воздухом за счет дыхательно-вентиляционной системы.

Образование горючей среды происходит в результате испарения из нефти и нефтепродукта наиболее легких компо-

нентов и соединения их кислородом воздуха. В резервуарах наиболее опасны в этом отношении операции загрузки и разгрузки.

Резервуары, имеющие воздушное пространство над поверхностью нефтепродукта, содержат определенную концентрацию паров. Если температура хранимого нефтепродукта находится в интервале температурных пределов распространения пламени, то концентрация насыщенных паров может быть взрывоопасной. Образование горючей среды может также произойти и с наружной стороны резервуаров, которые через дыхательную и вентиляционную аппаратуру при работе или авариях пропускают в атмосферу взрывоопасные пары. Установлено, что их выброс через все дыхательно-предохранительные системы резервуаров и аппаратов на складах нефти и нефтепродуктов составляет 0,2-0,3% от общего количества хранимого продукта.

При нагреве резервуаров солнечными лучами значительно увеличивается выделение паров и повышается их упругость. С понижением температуры часть паров конденсируется, их упругость уменьшается, давление в резервуаре падает, и в газовое пространство через дыхательную систему попадает наружный воздух. Выход из резервуара паров или подсос в него воздуха в результате колебаний температуры окружающей среды называется «малым дыханием». Если этот процесс происходит во время заполнения резервуара и откачки нефтепродукта, то он называется «большим дыханием».

Рабочие операции, вызывающие «большое дыхание», наиболее опасны в связи с выбросом в зону резервуарного парка значительного количества огнеопасных паров. Опасность образования взрывоопасной концентрации внутри резервуара значительно увеличивается при выкачке из него нефтепродукта и разбавлении паровой смеси воздухом. Образование взрывоопасной концентрации при эксплуатации резервуаров и оборудования складов нефти и нефтепродуктов может иметь место при нарушении прочности и герметичности, при подогреве нефтепродуктов.

Источники зажигания. Необходимо особо выделить возможность возникновения пожара и взрыва от тепла, вызванного самовозгоранием пирофорных отложений внутри резервуаров и других емкостей с нефтью и нефтепродуктами. Пирофорные вещества откладываются при хранении сернистых

нефтей и нефтепродуктов в резервуарах или других емкостях. Они состоят в основном из сернистого железа и образуют вследствие воздействия на железо и его окислы: в газовой фазе (над поверхностью нефтепродукта) - сероводорода, содержащегося в парах нефтепродуктов, в жидкой фазе (под поверхностью нефтепродукта) – элементарной серы и растворенного сероводорода. Для возникновения активных пирофорных соединений достаточно воздействия сероводорода на железо или его окислы в течение нескольких секунд, поэтому удаление старых коррозионных отложений при очистке резервуаров не обеспечивает защиту их от пирофорных соединений. Полной гарантией может служить только недопущение в резервуары сероводорода и элементарной серы. Медленное воздействие кислорода на пирофорные образования приводит к постепенному их окислению с выделением элементарной серы, заполняющей поры и покрывающей отложения защитной пленкой. Наоборот, свежие, еще не окислившиеся отложения сернистого железа при взаимодействии с газовоздушной смесью способны сильно разогреваться, что может привести к пожару. Зарегистрированы случаи, когда температура в зоне окисления достигала долее 600°С. Самовозгорание пирофорных отложений возможно при любой (даже самой низкой) температуре внешней среды; установлены факты самовозгорания при температуре – 20°С, при более высоких температурах самовозгорание еще более вероятно. Взрывы и пожары, вызванные пирофорными соединениями, происходят чаще всего весной или осенью, в вечерние и предвечерние часы, во время или вскоре после освобождения резервуаров. Это объясняется тем, что в зимнее время на холодной поверхности резервуаров постоянно конденсируются пары воды и нефтепродукта, защищающие продукты сероводородной коррозии от быстрого разогрева. Летом, наоборот, стенки имеют повышенную температуру, и окисление коррозионных отложений происходит одновременно с их образованием. При средних температурах (весной, осенью) имеются более благоприятные условия для пирофорных отложений, которые могут накапливаться на стенках резервуаров.

Распространенными причинами появления источников зажигания являются разряды статического электричества. Известно, что при движении по трубам, сливе и наливе нефтепродуктов образуются заряды статического электричества, кото-

рые, накапливаясь на поверхности жидкости и труб, резервуаров, цистерн, технологических установок, создают при разрядах опасные искры, способные воспламенить взрывоопасные смеси. Количество зарядов, образующихся в нефтепродуктах при их перекачке по трубам и шлангам значительной длины, пропорционально скорости потока в степени 1,75-1,875 и диаметру трубопровода в степени 0,75-0,875. Наличие в перекачиваемых нефти и нефтепродукте воздуха значительно может усилить ее электризацию в 1,8-2,5 раза. Поэтому при перекачке необходимо уменьшать скорость до 1 м/сек. При наливе нефтепродукта в пустые резервуары и цистерны скорость накачивания должна поддерживаться не более 1 м/сек.

Причины распространения пожара на складах нефти и нефтепродуктов. Распространение пожара на складах нефти и нефтепродуктов происходит за счет выброса горящего продукта из резервуара. Если в нефтепродукте имеется вода, водяная эмульсия и другие неоднородные продукты, способные бурно вскипать и вспениваться, то при продолжительном нагреве возможны их выбросы из резервуаров. Вскипание возможно при попадании воды на нагретую поверхность нефтепродукта во время тушения пожара. Большое влияние на вскипание оказывает степень обводненности нефтепродукта. Считается, что наличие в нефти до 1% влаги может привести к вскипанию примерно через 40-60 мин, а при 1-1,5% через 40 мин. Большую опасность это явление представляет при высоте свободного борта менее 1 м и продолжительности свободного горения более 1 ч. Вспенившийся горящий нефтепродукт может переливаться через борт резервуара на поверхность земли, что создает угрозу людям и распространения пожара на стоящие рядом резервуары и другие объекты склада. Расстояние, на которое может быть выброшено довольно большое количество нефтепродукта, достигает нескольких диаметров резервуара, а площадь, покрываемая горящим нефтепродуктом, несколько тысяч квадратных метров. Распространение пожара напрямую зависит от скорости ветра и рельефа местности. Были случаи, когда после продолжительного горения (7-10 ч) сотни тонн горящей нефти в течение 1-2 мин были выброшены на расстояние 100 м, при этом площадь горения растекающейся нефти достигала 17000 м^2. При очень сильном ветре выброшенная нефть может распространиться на расстояние до 150 м. Высота взлета нефти иногда

превышает удвоенную высоту резервуара (до 80 м и более). Начало выброса, как правило, характеризуется значительным шумом. Из анализа пожаров и экспериментальных данных, интервал времени, через который возможно образование выброса, зависит от высоты слоя нефти, толщины слоя подтоварной воды, скорости выгорания и прогрева нефти. Процесс до выброса характеризуется тем, что при горении нефти на ее поверхности образуется высокая температура, в результате чего ее масса может прогреваться до нижнего холодного слоя до 130-160°С. При горении нефти в течение 2,5-3 ч ее уровень в резервуаре может понизиться до 30-120 см, и за это же время столб нефти высотой 120-210 см может прогреться до нижней границы на 150°С. Скорость прогрева нефти от верхних слоев до нижележащих примерно в 2-4 раза превышает скорость ее выгорания с поверхности резервуара. По мере выгорания нефти нагретый слой достигает поверхности воды, нагревает ее и вызывает бурное парообразование. Наступает момент, при котором пары воды, превысив давление столба нефти, устремляются вверх, увлекая за собой горящую нефть, производя ее вскипание и выброс за пределы резервуара.

Требования пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов

Общие требования при проектировании складов нефти и нефтепродуктов

Рациональные меры пожарной безопасности складов нефти и нефтепродуктов разрабатываются и внедряются с учетом анализа их пожарной опасности и условий работы. При разработке проектной документации с учетом пожарной безопасности необходимо предварительно решить ряд вопросов:

- определить расположение склада с учетом рельефа местности, направления господствующих ветров, наличия соседних зданий, сооружений, населенных пунктов, водоисточников, прилегающих дорог общего пользования, линий электропередач;
- разделить территорию на участки и зоны в зависимости

от характера и пожарной опасности технологического процесса, а также выбрать площадку для размещения установок и оборудования;

- определить группы и категории складов, учитывая предельные емкости хранимых продуктов и их физико-химические свойства;

- разместить резервуарные парки, здания и сооружения, устройства по сливу и наливу с учетом соблюдения минимальных расстояний между ними, а также между соседними объектами, населенными пунктами, зданиями и сооружениями в безопасных местах;

- установить способы хранения нефтепродуктов и выбрать соответствующие типы резервуаров, тарных и открытых складов;

- разместить и устроить безопасные разливочные, расфасовочные, раздаточные, насосные;

- определить рациональные системы водоснабжения, канализации, теплоснабжения, отопления, вентиляции, автоматических систем оповещения и тушения пожаров.

При проектировании складов большой емкости с завершенным технологическим циклом приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродукта производится зонирование территории:

- зона железнодорожного, водного приема и отпуска, куда относятся сливо-наливные устройства, насосные, компрессорные, сливные (нулевые) резервуары, причалы, тарные хранилища;

- зона резервуарного хранения – резервуары с обвалованием, газосборники, теплообменники, насосные, компрессорные;

- зона розничного отпуска, производственных зданий и разливочных, расфасовочные, хранилища нефтепродукта в таре, наливные колонки, погрузочные площадки и автовесы;

- зона подсобных зданий и сооружений – механические, бондарные, пропарочные, котельные, кузницы и лаборатории;

- зона административно-хозяйственных зданий и сооружений – конторы, проходные, здания охраны и гаражи.

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (извлечения) [1]

Статья 66. ***Размещение пожаровзрывоопасных объектов на территориях поселений и городских округов***

1. Опасные производственные объекты, на которых производятся, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются пожаровзрывоопасные вещества и материалы и для которых обязательна разработка декларации о промышленной безопасности (далее - пожаровзрывоопасные объекты), должны размещаться за границами поселений и городских округов, а если это невозможно или нецелесообразно, то должны быть разработаны меры по защите людей, зданий, сооружений и строений, находящихся за пределами территории пожаровзрывоопасного объекта, от воздействия опасных факторов пожара и (или) взрыва. Иные производственные объекты, на территориях которых расположены здания, сооружения и строения категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, могут размещаться как на территориях, так и за границами поселений и городских округов. При этом расчетное значение пожарного риска не должно превышать допустимое значение пожарного риска, установленное настоящим Федеральным законом. При размещении пожаровзрывоопасных объектов в границах поселений и городских округов необходимо учитывать возможность воздействия опасных факторов пожара на соседние объекты защиты, климатические и географические особенности, рельеф местности, направление течения рек и преобладающее направление ветра. При этом расстояние от границ земельного участка производственного объекта до зданий классов функциональной опасности Ф1 - Ф4, земельных участков детских дошкольных образовательных учреждений, общеобразовательных учреждений, учреждений здравоохранения и отдыха должно составлять не менее 50 метров.

2. Комплексы сжиженных природных газов должны располагаться с подветренной стороны от населенных пунктов. Склады сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей должны располагаться вне жилой зоны населенных пунктов с подветренной стороны преобладающего направления ветра по отношению к жилым районам. Земельные участки под размещение складов сжиженных углеводо-

родных газов и легковоспламеняющихся жидкостей должны располагаться ниже по течению реки по отношению к населенным пунктам, пристаням, речным вокзалам, гидроэлектростанциям, судоремонтным и судостроительным организациям, мостам и сооружениям на расстоянии не менее 300 метров от них, если федеральными законами о технических регламентах не установлены большие расстояния от указанных сооружений. Допускается размещение складов выше по течению реки по отношению к указанным сооружениям на расстоянии не менее 3000 метров от них при условии оснащения складов средствами оповещения и связи, а также средствами локализации и тушения пожаров.

3. Сооружения складов сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей должны располагаться на земельных участках, имеющих более низкие уровни по сравнению с отметками территорий соседних населенных пунктов, организаций и путей железных дорог общей сети. Допускается размещение указанных складов на земельных участках, имеющих более высокие уровни по сравнению с отметками территорий соседних населенных пунктов, организаций и путей железных дорог общей сети, на расстоянии более 300 метров от них. На складах, расположенных на расстоянии от 100 до 300 метров, должны быть предусмотрены меры (в том числе второе обвалование, аварийные емкости, отводные каналы, траншеи), предотвращающие растекание жидкости на территории населенных пунктов, организаций и на пути железных дорог общей сети.

4. В пределах зон жилых застроек, общественно-деловых зон и зон рекреационного назначения поселений и городских округов допускается размещать производственные объекты, на территориях которых нет зданий, сооружений и строений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности. При этом расстояние от границ земельного участка производственного объекта до жилых зданий, зданий детских дошкольных образовательных учреждений, общеобразовательных учреждений, учреждений здравоохранения и отдыха устанавливается в соответствии с требованиями настоящего Федерального закона.

5. В случае невозможности устранения воздействия на людей и жилые здания опасных факторов пожара и взрыва на пожаровзрывоопасных объектах, расположенных в пределах

зоны жилой застройки, следует предусматривать уменьшение мощности, перепрофилирование организаций или отдельного производства либо перебазирование организации за пределы жилой застройки.

Статья 67. ***Проходы, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям и строениям***

1. Подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен:

1) с двух продольных сторон - к зданиям многоквартирных жилых домов высотой 28 и более метров (9 и более этажей), к иным зданиям для постоянного проживания и временного пребывания людей, зданиям зрелищных и культурно-просветительных учреждений, организаций по обслуживанию населения, общеобразовательных учреждений, лечебных учреждений стационарного типа, научных и проектных организаций, органов управления учреждений высотой 18 и более метров (6 и более этажей);

2) со всех сторон - к односекционным зданиям многоквартирных жилых домов, общеобразовательных учреждений, детских дошкольных образовательных учреждений, лечебных учреждений со стационаром, научных и проектных организаций, органов управления учреждений.

2. К зданиям, сооружениям и строениям производственных объектов по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей:

1) с одной стороны - при ширине здания, сооружения или строения не более 18 метров;

2) с двух сторон - при ширине здания, сооружения или строения более 18 метров, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов.

3. Допускается предусматривать подъезд пожарных автомобилей только с одной стороны к зданиям, сооружениям и строениям в случаях:

1) меньшей этажности, чем указано в пункте 1 части 1 настоящей статьи;

2) двусторонней ориентации квартир или помещений;

3) устройства наружных открытых лестниц, связывающих лоджии и балконы смежных этажей между собой, или лестниц 3-го типа при коридорной планировке зданий.

4. К зданиям с площадью застройки более 10 000 квадратных метров или шириной более 100 метров подъезд пожар-

ных автомобилей должен быть обеспечен со всех сторон.

5. Допускается увеличивать расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до ближней стены производственных зданий, сооружений и строений до 60 метров при условии устройства тупиковых дорог к этим зданиям, сооружениям и строениям с площадками для разворота пожарной техники и устройством на этих площадках пожарных гидрантов. При этом расстояние от производственных зданий, сооружений и строений до площадок для разворота пожарной техники должно быть не менее 5, но не более 15 метров, а расстояние между тупиковыми дорогами должно быть не более 100 метров.

6. Ширина проездов для пожарной техники должна составлять не менее 6 метров.

7. В общую ширину противопожарного проезда, совмещенного с основным подъездом к зданию, сооружению и строению, допускается включать тротуар, примыкающий к проезду.

8. Расстояние от внутреннего края подъезда до стены здания, сооружения и строения должно быть:

1) для зданий высотой не более 28 метров - не более 8 метров;

2) для зданий высотой более 28 метров - не более 16 метров.

9. Конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники должна быть рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей.

10. В замкнутых и полузамкнутых дворах необходимо предусматривать проезды для пожарных автомобилей.

11. Сквозные проезды (арки) в зданиях, сооружениях и строениях должны быть шириной не менее 3,5 метра, высотой не менее 4,5 метра и располагаться не более чем через каждые 300 метров, а в реконструируемых районах при застройке по периметру - не более чем через 180 метров.

12. В исторической застройке поселений допускается сохранять существующие размеры сквозных проездов (арок).

13. Тупиковые проезды должны заканчиваться площадками для разворота пожарной техники размером не менее чем 15 х 15 метров. Максимальная протяженность тупикового проезда не должна превышать 150 метров.

14. Сквозные проходы через лестничные клетки в зданиях, сооружениях и строениях следует располагать на расстоянии не более 100 метров один от другого. При примыкании зда-

ний, сооружений и строений под углом друг к другу в расчет принимается расстояние по периметру со стороны наружного водопровода с пожарными гидрантами.

15. При использовании кровли стилобата для подъезда пожарной техники конструкции стилобата должны быть рассчитаны на нагрузку от пожарных автомобилей не менее 16 тонн на ось.

16. К рекам и водоемам должна быть предусмотрена возможность подъезда для забора воды пожарной техникой в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

17. Планировочное решение малоэтажной жилой застройки (до 3 этажей включительно) должно обеспечивать подъезд пожарной техники к зданиям, сооружениям и строениям на расстояние не более 50 метров.

18. На территории садоводческого, огороднического и дачного некоммерческого объединения граждан должен обеспечиваться подъезд пожарной техники ко всем садовым участкам, объединенным в группы, и объектам общего пользования. На территории садоводческого, огороднического и дачного некоммерческого объединения граждан ширина проезжей части улиц должна быть не менее 7 метров, проездов - не менее 3,5 метра.

Статья 70. ***Противопожарные расстояния от зданий, сооружений и строений складов нефти и нефтепродуктов до граничащих с ними объектов защиты***

1. Противопожарные расстояния от зданий, сооружений и строений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, расположенных на территориях складов нефти и нефтепродуктов, до граничащих с ними объектов защиты следует принимать в соответствии с таблицей 10 приложения к настоящему Федеральному закону.

2. Расстояния, указанные в таблице 10 приложения к настоящему Федеральному закону в скобках, следует принимать для складов II категории общей вместимостью более 50 000 кубических метров. Расстояния, указанные в таблице 10 приложения к настоящему Федеральному закону, определяются:

1) между зданиями, сооружениями и строениями - как расстояние в свету между наружными стенами или конструкциями зданий, сооружений и строений;

2) от сливоналивных устройств - от оси железнодорожного пути со сливоналивными эстакадами;

3) от площадок (открытых и под навесами) для сливоналивных устройств автомобильных цистерн, для насосов, тары - от границ этих площадок;

4) от технологических эстакад и трубопроводов - от крайнего трубопровода;

5) от факельных установок - от ствола факела.

3. Противопожарные расстояния от зданий, сооружений и строений складов нефти и нефтепродуктов до участков открытого залегания торфа допускается уменьшать в два раза от расстояния, указанного в таблице 10 приложения к настоящему Федеральному закону, при условии засыпки открытого залегания торфа слоем земли толщиной не менее 0,5 метра в пределах половины расстояния от зданий, сооружений и строений складов нефти и нефтепродуктов.

4. При размещении складов для хранения нефти и нефтепродуктов в лесных массивах, если их строительство связано с вырубкой леса, расстояние до лесного массива хвойных пород допускается уменьшать в два раза, при этом вдоль границы лесного массива вокруг складов должна предусматриваться вспаханная полоса земли шириной не менее 5 метров.

5. При размещении резервуарных парков нефти и нефтепродуктов на площадках, имеющих более высокие отметки по сравнению с отметками территорий соседних населенных пунктов, организаций и путей железных дорог общей сети, расположенных на расстоянии до 200 метров от резервуарного парка, а также при размещении складов нефти и нефтепродуктов у берегов рек на расстоянии 200 и менее метров от уреза воды (при максимальном уровне) следует предусматривать дополнительные мероприятия, исключающие при аварии резервуаров возможность разлива нефти и нефтепродуктов на территории населенных пунктов, организаций, на пути железных дорог общей сети или в водоем. Территории складов нефти и нефтепродуктов должны быть ограждены продуваемой оградой из негорючих материалов высотой не менее 2 метров.

6. Противопожарные расстояния от жилых домов и общественных зданий до складов нефти и нефтепродуктов общей вместимостью до 2000 кубических метров, находящихся в котельных, на дизельных электростанциях и других энергообъ-

Таблица 10

Объкты	Минимальные расстояния, м, от зданий и сооружений складов категории				
	I	II	IIIа	IIIб	IIIв
1. Здания и сооружения соседних предприятий	100	40(100)	40	40	30
2. Лесные массивы:				-	
хвойных и смешанных пород	100	50	50	50	50
лиственных пород	20	20	20	20	20
3. Склады: лесных материалов, торфа, волокнистых веществ, сена, соломы, а также участки открытого залегания торфа	100	100	50	50	50
4. Железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки):					
на станциях	150	100	80	60	50
на разъездах и платформах	80	70	60	50	40
на перегонах	60	50	40	40	30
5. Автомобильные дороги общей сети (край проезжей части):					
I,II и III категории	75	50	45	45	45
IV и V	40	30	20	20	15
6. Жилые и общественные здания	200	100 (200)	100	100	100
7. Раздаточные колонки автозаправочных станций общего пользования	50	30	30	30	30
8. Гаражи и открытые стоянки для автомобилей	100	40(100)	40	40	40
9. Очистные канализационные сооружения и насосные станции, не относящиеся к складу	100	100	40	40	40
10. Водопроводные сооружения, не относящиеся к складу	200	150	100	75	75
11. Аварийный амбар для резервуарного парка	60	40	40	40	40
12. Технологические установки с взрывопожароопасными производствами и факельные установки для сжигания газа	100	100	100	100	100

Примечание. *Расстояния, указанные в скобках, следует принимать для складов II категории общей вместимостью более 50 000 м³.*

Таблица 11

Вместимость склада, кубические метры	Противопожарные расстояния при степени огнестойкости зданий, сооружений и строений, метры		
	I, II	III	IV, V
Не более 100	20	25	30
Более 100, но не более 800	30	35	40
Более 800, но не более 2000	40	45	50

Таблица 12

Категория склада	Максимальный объем одного резервуара, $м^3$	Общая вместимость склада, $м^3$
I	-	Св. 100 000
II	-	Св. 20 000 до 100 000 включ.
IIIа	До 5000 включ.	Св. 10 000 до 20 000 включ.
IIIб	До 2000 включ.	Св. 2 000 до 10 000 включ.
IIIв	До 700 включ.	До 2 000 включ.

ектах, обслуживающих жилые и общественные здания, сооружения и строения, должны составлять не менее расстояний, приведенных в таблице 11 приложения к настоящему Федеральному закону.

7. Категории складов нефти и нефтепродуктов определяются в соответствии с таблицей 12 приложения к настоящему Федеральному закону.

Статья 73. ***Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов до зданий, сооружений и строений***

1. Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов, размещаемых на складе организации, общей вместимостью до 10 000 кубических метров при хранении под давлением или вместимостью до 40 000 кубических метров при хранении изотермическим способом до других объектов, как входящих в состав организации, так и располагаемых вне территории организации, приведены в таблице 13 приложения к настоящему Федеральному закону.

Таблица 13

Наименование здания, сооружения и строения	Противопожарные расстояния, метры			
	Резервуары надземные под давлением, включая полуизотермические	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Трамвайные пути и троллейбусные линии, железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки)	100	75	100	75
Автомобильные дороги общей сети (край проезжей части)	50	50	50	50
Линии электропередачи (воздушные) высокого напряжения (от подошвы обвалования)	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры
Границы территорий смежных организаций (до ограждения)	300	250	300	200
Жилые и общественные здания	вне пределов санитарно- защитной зоны, но не менее 500	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300
ТЭЦ	200	200	200	200
Склады лесоматериалов и твердого топлива	200	150	200	150
Лесные массивы хвойных пород (от ограждения территории организации или склада)	100	75	100	75

Окончание табл.13

Наименование здания, сооружения и строения	Противопожарные расстояния, метры			
	Резервуары надземные под давлением, включая полуизотермические	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Лесные массивы лиственных пород (от ограждения территории организации или склада)	20	20	20	20
Внутризаводские наземные и подземные технологические трубопроводы, не относящиеся к складу	вне обвалования, но не ближе 20	не ближе 15	вне обвалования, но не ближе 20	не ближе 15
Здания, сооружения и строения организации в производственной зоне при объеме резервуаров, кубические метры: 2000 - 5000 6000 - 10 000	150 250	120 200	150 200	100 125
Факельная установка(до ствола факела)	150	100	150	200
Здания, сооружения и строения в зоне, прилегающей к территории организации (административной зоне)	250	200	250	200

2. Противопожарные расстояния от отдельно стоящей сливоналивной эстакады до соседних объектов, жилых домов и общественных зданий, сооружений и строений принимаются как расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей под давлением.

3. Противопожарные расстояния от резервуаров сжиженных углеводородных газов, размещаемых на складе организации, общей вместимостью от 10 000 до 20 000 кубических метров при хранении под давлением либо вместимостью от 40 000 до 60 000 кубических метров при хранении изотермическим способом в надземных резервуарах или вместимостью от 40 000 до 100 000 кубических метров при хранении изотермическим способом в подземных резервуарах до других объектов, располагаемых как на территории организации, так и вне ее территории, приведены в таблице 14 приложения к настоящему Федеральному закону.

Таблица 14

Наименование здания, сооружения и строения	Противопожарные расстояния, метры			
	Резервуары надземные под давлением	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Трамвайные пути и троллейбусные линии, подъездные железнодорожные пути(до подошвы насыпи или бровки выемки) и автомобильные дороги общей сети (край проезжей части)	100	50	100	50
Линии электропередачи (воздушные)	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры	не менее 1,5 высоты опоры
Здания, сооружения и строения производственной, складской, подсобной зоны товарно-сырьевой базы или склада	300	250	300	200

Окончание табл.14

Наименование здания, сооружения и строения	Противопожарные расстояния, метры			
	Резервуары надземные под давлением	Резервуары подземные под давлением	Резервуары надземные изотермические	Резервуары подземные изотермические
Здания, сооружения и строения предзаводской (административной) зоны организации	500	300	500	300
Факельная установка (до ствола факела)	200	100	200	100
Границы территорий смежных организаций (до ограждения)	300	200	300	200
Жилые и общественные здания	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 300	вне пределов санитарно-защитной зоны, но не менее 500	вне пределов санитарно- защитной зоны, но не менее 300
ТЭЦ	300	200	300	200
Лесные массивы хвойных пород (от ограждения товарно-сырьевой базы или склада)	100	75	100	75
Лесные массивы лиственных пород (от ограждения товарно-сырьевой базы или склада)	20	20	20	20
Объекты речного и морского транспорта, гидротехнические сооружения, мосты при расположении складов ниже по течению от этих объектов	300	200	300	200
Объекты речного и морского транспорта, гидротехнические сооружения, мосты при расположении складов выше по течению от этих объектов	3000	2000	3000	2000

Статья 74. ***Противопожарные расстояния от газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов, конденсатопроводов до соседних объектов защиты***

1. Противопожарные расстояния от оси подземных и надземных (в насыпи) магистральных, внутрипромысловых и местных распределительных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и конденсатопроводов до населенных пунктов, отдельных промышленных и сельскохозяйственных организаций, зданий, сооружений и строений, а также от компрессорных станций, газораспределительных станций, нефтеперекачивающих станций до населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных организаций, зданий, сооружений и строений должны соответствовать требованиям к минимальным расстояниям, установленным федеральными законами о технических регламентах для этих объектов, в зависимости от уровня рабочего давления, диаметра, степени ответственности объектов, а для трубопроводов сжиженных углеводородных газов также от рельефа местности, вида и свойств перекачиваемых сжиженных углеводородных газов.

2. Противопожарные расстояния от резервуарных установок сжиженных углеводородных газов, предназначенных для обеспечения углеводородным газом потребителей, использующих газ в качестве топлива, считая от крайнего резервуара до зданий, сооружений, строений и коммуникаций, приведены в таблице 15 приложения к настоящему Федеральному закону.

3. При установке 2 резервуаров сжиженных углеводородных газов единичной вместимостью по 50 кубических метров противопожарные расстояния до зданий, сооружений и строений (жилых, общественных, производственных), не относящихся к газонаполнительным станциям, допускается уменьшать для надземных резервуаров до 100 метров, для подземных - до 50 метров.

4. Противопожарные расстояния от надземных резервуаров до мест, где одновременно могут находиться более 800 человек (стадионов, рынков, парков, жилых домов), а также до границ земельных участков детских дошкольных общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений и лечебных учреждений стационарного типа следует увеличить в два раза по сравнению с расстояниями, указанными в таблице 20 приложения к настоящему Федеральному закону, независимо от количества мест [1].

Таблица 15

Здания, сооружения, строения и коммуникации	Противопожарные расстояния от резервуаров, метры						Противопожарные расстояния от испарительной или групповой баллонной установки, метры
	надземных			подземных			
	при общей вместимости резервуаров в установке, кубические метры						
	не более 5	более 5, но не более 10	более 10, но не более 20	не более 10	более 10, но не более 20	более 20, но не более 50	
Общественные здания, сооружения и строения	40	50+	60+	15	20	30	25
Жилые здания	20	30+	40+	10	15	20	12
Детские и спортивные площадки, гаражи (от ограды резервуарной установки)	20	25	30	10	10	10	10
Производственные здания (промышленных, сельскохозяйственных организаций и организаций бытового обслуживания производственного характера)	15	20	25	8	10	15	12
Канализация, теплотрасса (подземные)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Надземные сооружения и коммуникации (эстакады, теплотрассы), не относящиеся к резервуарной установке	5	5	5	5	5	5	5
Водопровод и другие бесканальные коммуникации	2	2	2	2	2	2	2
Колодцы подземных коммуникаций	5	5	5	5	5	5	5
Железные дороги общей сети (до подошвы насыпи или бровки выемки со стороны резервуаров)	25	30	40	20	25	30	20

Окончание табл.15

Здания, сооружения, строения и коммуникации	Противопожарные расстояния от резервуаров, метры						Противопожарные расстояния от испарительной или групповой баллонной установки, метры
	надземных			подземных			
	при общей вместимости резервуаров в установке, кубические метры						
	не более 5	более 5, но не более 10	более 10, но не более 20	не более 10	более 10, но не более 20	более 20, но не более 50	
Подъездные пути железных дорог промышленных организаций, трамвайные пути (до оси пути), автомобильные дороги I - III категорий (до края проезжей части)	20	20	20	10	10	10	10
Автомобильные дороги IV и V категорий (до края проезжей части)организаций	10	10	10	5	5	5	5

Примечание. *Знак "+" обозначает расстояние от резервуарной установки организаций до зданий, сооружений и строений, которые установкой не обслуживаются.*

Общая вместимость складов нефти и нефтепродуктов определяется суммарным объемом хранимого продукта в резервуарах и таре. Объем резервуаров и тары принимается по их номинальному объему. При определении общей вместимости допускается не учитывать:

- промежуточные резервуары (сливные емкости) у сливоналивных эстакад;
- расходные резервуары котельной, дизельной электростанции общей вместимостью не более 100 м^3;
- резервуары сбора утечек;
- резервуары пунктов сбора отработанных нефтепродуктов и масел общей вместимостью не более) 100 м^3 (вне резервуарного парка);
- резервуары уловленных нефтепродуктов и разделочные резервуары (уловленных нефтепродуктов) на очистных сооружениях производственной или производственно-дождевой канализации [3].

Категории помещении и зданий складов нефти и нефтепродуктов по взрывопожарной и пожарной опасности следует принимать в соответствии Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и с СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности", ведомственными (отраслевыми) нормами технологического проектирования или по специальным классификациям и перечням, утвержденным в установленном порядке [3].

Резервуары, а также складские здания и сооружения для хранения нефти и нефтепродуктов в таре относятся:

- к подземным (заглубленным в грунт или обсыпанным грунтом - подземное хранение), если наивысший уровень жидкости в резервуаре или разлившейся жидкости в здании или сооружении склада ниже не менее чем на 0,2 м низшей планировочной отметки прилегающей площадки (в пределах 3 м от стенки резервуара или от стен здания или сооружения);
- к наземным (наземное хранение), если они не удовлетворяют указанным выше условиям [3].

Ширина обсыпки грунтом определяется расчетом на гидростатическое давление разлившейся жидкости, при этом расстояние от стенки вертикального резервуара (цилиндрического и прямоугольного) до бровки насыпи или от любой точки стенки горизонтального (цилиндрического) резервуара до откоса насыпи должно быть не менее 3 м [3].

Здания и сооружения складов нефти и нефтепродуктов должны быть I, II или III степеней огнестойкости [3].

При проектировании зданий и сооружений на складах нефти и нефтепродуктов следует учитывать требования соответствующих нормативных документов системы строительных норм и правил, если они не определены настоящими нормами, а также отраслевых (ведомственных) норм технологического и строительного проектирования соответствующих предприятий утвержденных в установленном порядке. Кроме противопожарных разрывов, установленных настоящими нормами, при назначении расстояний между зданиями и сооружениями складов нефти и нефтепродуктов и другими объектами следует учитывать также расстояния, установленные другими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке (санитарные, экологические и др.) [3].

Требования пожарной безопасности при проектировании складов нефти и нефтепродуктов

Расстояние от наземных резервуаров для нефти и нефтепродуктов до зданий и сооружений склада следует принимать по табл. 16 [3].

Расстояние от подземных резервуаров для нефти и нефтепродуктов до зданий и сооружений склада следует принимать:

- до водопроводных (питьевого назначения) и противопожарных насосных станций, пожарных постов и помещений хранения противопожарного оборудования и огнегасящих средств, противопожарных резервуаров или водоемов (до водозаборных колодцев), административных и бытовых зданий, зданий и сооружений с производственными процессами с применением открытого огня - по табл.16;

- до других зданий и сооружений склада расстояние, указанное в табл. 16, допускается сокращать до 50%;

- до заглубленных продуктовых насосных станций со стороны глухой (без проемов) стены - не менее 3 м (кроме торцов подземных горизонтальных резервуаров для нефтепродуктов с температурой вспышки выше 120°С и мазутов допускается располагать в помещениях насосной станции, обслуживающей эти резервуары, или пункта контроля и управления) [3].

Расстояние от сливоналивных устройств для железнодорожных и автомобильных цистерн, морских и речных судов (на сливоналивных причалах) до зданий и сооружений склада (за исключением резервуаров) следует принимать по табл.17 [3].

Расстояние от здании и сооружений склада с производственными процессами с применением открытого огня до продуктовых насосных станций, площадок для узлов задвижек насосных станций, канализационных насосных станций и очистных сооружений для производственных сточных вод (с нефтью и нефтепродуктами), разливочных, расфасовочных, складских зданий и площадок для хранения нефтепродуктов в таре и площадок для хранения бывшей в употреблении тары должно быть не менее 40 м при хранении легковоспламеняющихся и 30 м

Таблица 16

Здания и сооружения склада	Расстояния, м, от наземных резервуаров складов категории				
	I	II	IIIа	IIIб	IIIв
1. Сливоналивные устройства:					
а) для морских и речных судов (сливоналивные причалы и пирсы);	75	50	50	50	50
б) для железнодорожных (железнодорожные сливоналивные эстакады) и автомобильных цистерн	30	20	20	20	20
2. Продуктовые насосные станции (насосные цехи), здания и площадки для узлов задвижек продуктовых насосных станций, узлы учета и замера, разливочные, расфасовочные, канализационные насосные станции неочищенных нефтесодержащих сточных вод	30	15	15	15	10
3. Складские здания для нефтепродуктов в таре, площадки для хранения нефтепродуктов в таре и для хранения тары (бывшей в употреблении или чистой горючей), здания и площадки пунктов сбора отработанных нефтепродуктов	30	20	20	20	15
4. Водопроводные (питьевого назначения) и противопожарные насосные станции, пожарные посты и помещения хранения противопожарного оборудования и огнегасящих средств, противопожарные резервуары или водоемы (до водозаборных колодцев или места забора воды) .	40	40	40	40	30
5. Канализационные очистные сооружения производственных сточных вод (с нефтью и нефтепродуктами):					
а) пруды-отстойники, шламонакопители; закрытые нефтеловушки, флотационные установки вне здания (площадью зеркала 400 $м^2$ и более), буферные резервуары и резервуары-отстойники объемом 700 $м^3$ и более;	30	30	30	30	20
б) флотационные установки и фильтры в зданиях, закрытые нефтеловушки (площадью зеркала менее 400 $м^2$), буферные резервуары и резервуары-отстойники объемом менее 700 $м^3$, установки по отмывке осадка, включая резервуары-шламосборники и озонаторные установки;	15	15	15	15	10
в) пруды-испарители	24	24	18	15	15

Окончание табл.16

6. Здания и сооружения с производственными процессами с применением открытого огня (печи для разогрева нефти, котельные, /процессы сварки и т.п.), гаражи и помещения технического обслуживания автомобилей от резервуаров:					
с легковоспламеняющимися нефтью и нефтепродуктами;	60	40	40	40	30
с горючими нефтью и нефтепродуктами	60	30	30	30	24
7. Здания пожарных депо (без жилых помещений), административные и бытовые здания	40	40	40	40	30
8. Технологические установки с взрывопожароопасными производствами на центральных пунктах сбора нефтяных месторождений (установки подготовки нефти, газа и воды, предварительного сброса пластовой воды)	40	40	40	40	24
9. Узлы пуска или приема очистных устройств	30	30	30	30	30
10. Край проезжей части внутренних автомобильных дорог и проездов	15	15	9	9	9
11. Прочие здания и сооружения склада	20	20	20	20	20

Примечание. *Расстояние по поз. 1а таблицы определяется до ближайшей части корпуса расчетного судна, стоящего у причала; по остальным позициям – в соответствии с п. 2.1.*

при хранении горючих нефти и нефтепродуктов [3].

На площадках насосных станций магистральных нефтепроводов производительностью 10 000 м^3/ч и более указанные расстояния до продуктовых насосных станций, узлов задвижек, площадок для узлов задвижек насосных станций, а также до сливоналивных устройств для железнодорожных цистерн следует увеличивать до 60 м [3].

Расстояние до зданий и сооружений склада (за исключением резервуаров и зданий, сооружений с производственными процессами и применением открытого огня) от канализационных очистных сооружений для производственных сточных вод (с нефтью и нефтепродуктами) с открытым зеркалом жидкости (пруды-отстойники, нефтеловушки и пр.), а также шламонакопителей должно быть не менее 30 м. На складах III категории при хранении только горючих нефти и нефтепродуктов это расстояние допускается сокращать до 24 м. Расстояние от остальных канализационных очистных сооружений следует принимать не менее 15м [3].

Территория складов нефти и нефтепродуктов должна быть ограждена продуваемой оградой из негорючих материалов высотой не менее 2 м. Расстояние от зданий и со-

Таблица 17

Здания и сооружения склада	Расстояния, м, от сливоналивных устройств складов категории				
	I	II	IIIа	IIIб	IIIв
1. Продуктовые насосные станции (насосные цехи), здания и площадки для узлов задвижек насосных станций, узлы учета и замера, разливочные, расфасовочные, складские здания для хранения нефтепродуктов в таре, здания и площадки пунктов сбора отработанных нефтепродуктов	18/12	18/12	15/10	15/10	10/8
2. Открытые площадки для хранения нефтепродуктов в таре и чистой горючей тары, узлов приема или пуска очистных устройств	20/15	20/15	15/10	15/10	10/8
3. Водопроводные (питьевого назначения) и противопожарные насосные станции, противопожарные резервуары или водоемы (до водозаборного колодца или места забора воды), пожарные посты и помещения для хранения противопожарного оборудования и огнегасящих средств	40/30	40/30	40/30	40/30	40/30
4. Здания пожарных депо (без жилых помещений), административные и бытовые здания	40	40	30	30	30
5. Промежуточные резервуары (сливные емкости) у сливоналивных железнодорожных эстакад	Не нормируется вне пределов эстакады и железнодорожных путей				
6. Здания и сооружения склада с производственными процессами с применением открытого огня	40/0	40/30	40/30	40/30	40/30

Примечание:

1. *Расстояния, указанные над чертой, относятся к сливоналивным устройствам с легковоспламеняющимися, под чертой – с горючими нефтью и нефтепродуктами.*

2. Сливоналивные устройства для автомобильных цистерн, предназначенные для слива и налива нефтепродуктов с температурой вспышки выше 120°С, допускается размещать непосредственно у разливочных, фасовочных и у сливоналивных железнодорожных эстакад для масел.

оружений склада до ограды склада следует принимать:

- от сливоналивных железнодорожных эстакад, оборудованных сливоналивными устройствами с двух сторон (считая от оси ближайшего к ограждению пути) - не менее 15 м;
- от административных и бытовых зданий склада - не нормируется;
- от других зданий и сооружений склада - не менее 5 м [3].

Территорию складов нефти и нефтепродуктов необходимо разделять по функциональному использованию на зоны и участки с учетом технологических связей, грузооборота и видов транспорта, санитарно-гигиенических, экологических, противопожарных и других требований [3].

Узлы пуска и приема (приема-пуска) очистных устройств для магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, размещаемые на территории складов нефти и нефтепродуктов на отметках выше отметок зданий и сооружений склада, должны быть ограждены со стороны этих зданий и сооружений земляным валом (ограждающей стенкой) высотой не менее 0,5 м [3].

Склады нефти и нефтепродуктов I и II категорий независимо от размеров площадки должны иметь не менее двух выездов на автомобильные дороги общей сети или на подъездные пути склада или предприятия [3].

По границам резервуарного парка, между группами резервуаров и для подъезда к площадкам сливоналивных устройств следует проектировать проезды, как минимум, с проезжей частью шириной 3,5 м и покрытием переходного типа. Для сливоналивных железнодорожных эстакад, оборудованных сливоналивными устройствами с двух сторон, проезд для пожарных машин должен быть кольцевым [3].

На территории резервуарного парка и на участках железнодорожного и автомобильного приема и отпуска нефти и нефтепродуктопроводов планировочные отметки проезжей части внутренних автомобильных дорог должны быть выше планировочных отметок прилегающей территории не менее чем на 0,3м [3].

На территории складов нефти и нефтепродуктов для озеленения следует применять деревья и кустарники лиственных пород. Не допускается использовать для озеленения территории лиственные породы деревьев и кустарников, выделяющие при цветении хлопья, волокнистые вещества или опушенные семена. В производственной зоне на участках железнодорожного и автомобильного приема-отпуска, а также в зоне резервуарного парка для озеленения следует применять только газоны. Посадка газонов внутри обвалованной территории резервуарного парка не допускается [3].

Минимальные расстояния по горизонтали в свету от трубопроводов для транспортирования нефти и нефтепродуктов до зданий, сооружений и инженерных сетей складов следует принимать по табл.18 [3].

Таблица 18

Здания, сооружения и инженерные сети.	Наименьшее расстояние по горизонтали (в свету) от трубопроводов, м	
	надземных	подземных (в том числе в каналах, лотках)
1 .Резервуары для нефти и нефтепродуктов (стенка резервуара)	3	4, но не менее глубины траншеи до фундамента резервуара
2. Фундаменты административно-бытовых зданий при давлении в трубопроводе, МПа:		
до 2,5 включ.	12,5	5
св. 2.5	25	10
3. Фундаменты ограждения склада, прожекторных мачт, опор галерей, эстакад, трубопроводов, контактной сети и связи	1	1,5
4. Ось пути железных дорог колеи 1520 мм (внутренних) при давлении в трубопроводе, МПа:		
до 2,5 включ.	4	4, но не менее глубины траншеи до подошвы насыпи
св.2,5	8	8, но не менее глубины траншеи до подошвы насыпи
5. Внутренние автомобильные дороги:		
бортовой камень дороги (кромка проезжей части)	1,5	1,5
наружная бровка кювета или подошва насыпи дороги	1	2,5
6. Фундаменты опор воздушных линий электропередач, кВ:		
до1 включ. и наружного освещения	1	1,5
св.1 до 35 включ.	5	5
св.35	10	10
7. Фундаменты других зданий и сооружений склада	3	3
то же, со стороны стен без проемов зданий I и II степеней огнестойкости	0,5	3
8. Открытые трансформаторные подстанции и распредустройства	10	10
9. Водопровод, промышленная (напорная и самотечная) канализация, дренажи, бытовая напорная канализация, водостоки (загрязненных вод)	1,5	1,5
10. Бытовая самотечная канализация, водостоки (условно чистых вод)	3	3
11. Теплопроводы (до наружной стенки канала)	1	1
12. Кабели силовые и кабели связи	1	1

Требования пожарной безопасности при проектировании резервуарных парков

Для резервуарных парков нефти и нефтепродуктов следует применять типы резервуаров в соответствии с требованиями ГОСТ Т510 - 84*. Для нефти и нефтепродуктов с температурой застывания выше 0°С, для которых не могут применяться резервуары с плавающей крышей или с понтоном, следует предусматривать резервуары со стационарной крышей.*

Резервуары следует размещать группами.

Общую вместимость группы наземных резервуаров, а также расстояние между стенками резервуаров, располагаемых в одной группе, следует принимать в соответствии с табл. 19 [3].

Между резервуарами разных типов, размеров и объемов расстояние следует принимать наибольшим из значений, установленных в табл. 19 для этих резервуаров [3].

Таблица 19

Резервуары	Единичный номинальный объем резервуаров, устанавливаемых в группе, $м^3$	Вид хранимых нефти и нефтепродуктов	Допустимая общая номинальная вместимость группы, $м^3$	Минимальное расстояние между резервуарами, располагаемыми в одной группе
1. С плавающей крышей	50 000 и более	Независимо от вида жидкости	200 000	30 м
	Менее 50 000	То же	120 000	0,5Д, но не более 30м
2. С понтоном	50 000	То же	200 00	30м
	Менее 50 000	То же	120 000	0,65Д, но не более 30м
3. Со стационарной крышей	50 000 и менее	Нефть и нефтепродукты с температурой вспышки выше 45°С	120 000	0.75Д, но не более 30м
	50 000 и менее	То же, с температурой вспышки 45°С и ниже	80 000	0,75Д, но не более 30м

Примечание. *Номинальные объемы применяемых типовых вертикальных и горизонтальных резервуаров и их основные размеры приведены в рекомендуемом приложении 2.*

* Резервуары со стационарной крышей с понтоном именуются здесь и в дальнейшем как резервуары с понтоном, резервуары со стационарной крышей без понтона - как резервуары со стационарной крышей [2].

Наземные резервуары объемом 400 м^3 и менее, проектируемые в составе общей группы, следует располагать на одной площадке (или фундаменте), объединяя в отдельные группы общей вместимостью до 4000 м^3 каждая, при этом расстояние между стенками резервуаров в такой группе не нормируется, а расстояние между ближайшими резервуарами таких соседних групп следует принимать 15 м. Расстояние от этих резервуаров до резервуаров объемом более 400 м^3 следует принимать по табл. 19, но не менее 15 м [3].

Площадь зеркала подземного резервуара должна составлять не более 7 000 м^2, а общая площадь зеркала группы подземных резервуаров – 14 000 м^2. Расстояние между стенками подземных резервуаров одной группы должно быть не менее 1 м [3].

Расстояние между стенками ближайших резервуаров, расположенных в соседних группах, должно быть, м:

- наземных резервуаров номинальным объемом 20 000 м^3 и более - 60, объемом до 20 000 м^3 - 40;
- подземных резервуаров – 15 [3].

При размещении каждой группы наземных резервуаров в отдельном котловане или выемке, вмещающим всю хранимую в этих резервуарах жидкость, расстояние между верхними бровками соседних котлованов или выемок следует принимать 15 м [3].

По периметру каждой группы наземных резервуаров необходимо предусматривать замкнутое земляное обвалование шириной поверху не менее 0,5 м или ограждающую стену из негорючих материалов, рассчитанные на гидростатическое давление разлившейся жидкости [3].

Свободный от застройки объем обвалованной территории, образуемый между внутренними откосами обвалования или ограждающими стенами, следует определять по расчетному объему разлившейся жидкости, равному номинальному объему наибольшего резервуара в группе или отдельно стоящего резервуара [3].

Высота обвалования или ограждающей стены каждой группы резервуаров должна быть на 0,2 м выше уровня расчетного объема разлившейся жидкости, но не менее 1 м для резервуаров номинальным объемом до 10 000 м^3 и 1,5 м для резервуаров объемом 10 000 м^3 и более [3].

Расстояние от стенок резервуаров до подошвы внутрен-

них откосов обвалования или до ограждающих стен следует принимать не менее 3 м от резервуаров объемом до 10 000 м^3 и 6 м - от резервуаров объемом 10 000 м^3 и более [3].

Группа из резервуаров объемом 400 м^3, и менее общей вместимостью до 4000 м^3, расположенная отдельно от общей, группы резервуаров (за пределами ее внешнего обвалования), должна быть ограждена сплошным земляным валом или стеной высотой 0,8 м при вертикальных резервуарах и 0,5 м при горизонтальных резервуарах. Расстояние от стенок этих резервуаров до подошвы внутренних откосов обвалования не нормируется [3].

Обвалование подземных резервуаров следует предусматривать только при хранении в этих резервуарах нефти и мазутов. Объем, образуемый между внутренними откосами обвалования, следует определять из условия удержания разлившейся жидкости в количестве, равном 10% объема наибольшего подземного резервуара в группе [3].

Обвалование группы подземных резервуаров для хранения нефти и мазутов допускается не предусматривать, если объем, образуемый между откосами земляного полотна автомобильных дорог вокруг группы этих резервуаров удовлетворяет указанному условию [3].

В пределах одной группы наземных резервуаров внутренними земляными валами или ограждающими стенами следует отделять:

каждый резервуар объемом 20 000 м^3 и более или несколько меньших резервуаров суммарной вместимостью 20 000 м^3;

резервуары с маслами и мазутами от резервуаров с другими нефтепродуктами;

резервуары для хранения этилированных бензинов от других резервуаров группы [3].

Высоту внутреннего земляного вала или стены следует принимать:

1,3 м – для резервуаров объемом 10 000 м^3 и более;

0,8 м – для остальных резервуаров [3].

Резервуары в группе следует располагать:

номинальным объемом менее 1000 м^3 – не более чем в четыре ряда;

объемом от 1000 до 10 000 м^3 – не более чем в три ряда;

объемом 10 000 м^3 и белее – не более чем в два ряда [3].

В каждую группу наземных вертикальных резервуаров, рас-

полагаемых в два ряда и более, допускается предусматривать заезды внутрь обвалования для передвижной пожарной техники, если с внутренних дорог и проездов склада не обеспечивается, подача огнетушащих средств в резервуары. При этом планировочная отметка проезжей части заезда должна быть на 0,2 м выше уровня расчетного объема разлившейся жидкости [3].

Для перехода через обвалование или ограждающую стену, а также для подъема на обсыпку резервуаров необходимо на противоположных сторонах ограждения или обсыпки предусматривать лестницы-переходы шириной не менее 0,7 м в количестве четырех – для группы резервуаров и не менее двух – для отдельно стоящих резервуаров [3].

Между переходами через обвалование и стационарными лестницами на резервуарах следует предусматривать пешеходные дорожки (тротуары) шириной не менее 0,75 м [3].

Внутри обвалования группы резервуаров не допускается прокладка транзитных трубопроводов. Соединения трубопроводов, прокладываемых внутри обвалования, следует выполнять на сварке. Для присоединения арматуры допускается применять фланцевые соединения с негорючими прокладками [3].

Требования пожарной безопасности при проектировании сливоналивных эстакад

Сливоналивные эстакады следует располагать на прямом горизонтальном участке железнодорожного пути. На складах III категории односторонние сливоналивные эстакады допускается располагать на кривых участках пути радиусом не менее 200 м [3].

Железнодорожные пути, на которых располагаются сливоналивные эстакады, должны иметь съезд на параллельный обгонный путь, позволяющий осуществлять вывод цистерн от эстакад в обе стороны. При реконструкции или расширении действующих двухсторонних эстакад и невозможности устройства обгонного пути, а также для односторонних эстакад допускается предусматривать тупиковый путь (с установкой в конце его лебедки), длину которого следует увеличивать на 30 м (для возможности расцепки состава при пожаре), считая от крайней цистерны расчетного маршрутного состава до упорного бруса [3].

Не допускается предусматривать эстакады на железнодорожных путях, предназначенных для сквозного проезда [3].

На складах I категории сливоналивные эстакады для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей должны быть раздельными [3].

Расстояние между осями ближайших железнодорожных путей соседних сливоналивных эстакад (расположенных на параллельных путях) должно быть не менее 20 м. Расстояние от оси железнодорожного пути склада или предприятия до оси ближайшего пути со сливоналивной эстакадой должно быть не менее 20 м, если температура вспышки сливаемых нефти и нефтепродуктов 120°С и ниже, и не менее 10 м – если температура вспышки выше 120°С и для мазутов [3].

Промежуточные резервуары сливоналивных устройств (кроме сливных емкостей для нефтепродуктов с температурой вспышки выше 120°С и мазутов) не допускается размещать под железнодорожными путями [3].

Площадки для сливоналивных эстакад должны иметь твердое водонепроницаемое покрытие, огражденное по периметру бортиком высотой не менее 0,2 м, и уклоны не менее 2% для стока жидкости к приемным устройствам (лоткам, колодцам, приямкам) [3].

На сливоналивных эстакадах лестницы должны быть из негорючих материалов в торцах, а также по длине эстакад на расстоянии друг от друга не более 100 м. Лестницы должны иметь ширину не менее 0,7 м и уклон не более 1:1. Лестницы и эстакады должны иметь ограждения высотой не менее 1 м [3].

Морские и речные сливоналивные причалы и пирсы следует проектировать в соответствии с нормами технологического и строительного проектирования морских и речных портов, утвержденных в установленном порядке [3].

Требования пожарной безопасности при проектировании насосных станций для перекачки нефти и нефтепродуктов

На складах III категории в здании насосной станции допускается размещение дизель-генераторов. При этом, расходные баки для горючих нефтепродуктов емкостью не более суточной потребности следует располагать снаружи здания насосной станции со стороны сплошной (без проемов) стены или в пристройке из негорючих материалов [3].

Торцы подземных горизонтальных резервуаров для нефтепро-

дуктов с температурой вспышки выше 120°С и мазутов допускается располагать в помещениях насосной станции, обслуживающей эти резервуары, или пункта контроля и управления [3].

При размещении узлов задвижек в отдельном помещении оно должно отделяться от помещения для насосов противопожарной перегородкой 1-го типа и иметь выход наружу [3].

В зданиях продуктовых насосных станций помещение для электродвигателей насосов (кроме взрывозащищенных) или двигателей внутреннего сгорания должно быть отделено от помещения для насосов противопожарной перегородкой 1-го типа, без проемов. В местах прохода через эту перегородку валов, соединяющих двигатели с насосами, необходимо устанавливать уплотняющие устройства [3].

Требования пожарной безопасности при проектировании электроснабжения

Категории электроприемников складов нефти и нефтепродуктов в отношении обеспечения надежности электроснабжения устанавливаются заказчиком в задании на проектирование в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ). При этом, электроприемники систем автоматического пожаротушения и противопожарных насосных станций должны обеспечиваться по первой категории. В помещениях продуктовых насосных станций площадью более 250 м^2, а также в помещениях для операторов и диспетчеров следует предусматривать аварийное освещение [3].

Требования пожарной безопасности при проектировании подземных хранилищ газа, нефти и продуктов их переработки

Общие требования

В состав подземных хранилищ входят:

подземные сооружения, включающие подземные резервуары, вскрывающие и вспомогательные горные выработки, буровые скважины и подземные рассолохранилища;

наземные сооружения, включающие здания и сооружения, внутриплощадочные сети, наземные рассолохранилища [6].

В качестве подземных резервуаров используются горные выработки (выработки-емкости), оборудованные для приема, хранения и выдачи продукта. Наряду со специально сооружаемыми выработками допускается использовать выработки, образовавшиеся при добыче полезного ископаемого, после проведения их специального обследования и обустройства [6].

Здания и наземные сооружения (наземные резервуары и оборудование, железнодорожные и сливоналивные эстакады, причалы и пирсы, расфасовочные и раздаточные пункты, насосные и компрессорные станции, объекты осушки и очистки газа, административно-хозяйственные здания или помещения и др.), инженерные системы (противопожарный водопровод, факелы и свечи, установки пожаротушения, системы обнаружения и тушения пожаров, канализации, электроснабжения, связи, сигнализации и др.), а также благоустройство территории хранилищ (дорог, подъездов, проездов и др.) следует проектировать в соответствии с действующими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке [6].

При проектировании мероприятий по противопожарной безопасности и при строительстве объектов необходимо руководствоваться противопожарными требованиями всех действующих норм и правил, относящихся к объекту и утвержденных в установленном порядке [6].

Проектом должен предусматриваться комплекс мероприятий, обеспечивающий пожарную безопасность хранилищ, зданий и сооружений на его территории и включающий устройства:

кольцевой сети противопожарного водопровода с расходом воды на пожаротушение, определяемым расчетом, но не менее 200 л/с, с установкой пожарных гидрантов с интервалом 10 м друг от друга;

связи и оповещения;

контроля газопаровоздушной среды;

автоматизации процесса хранения углеводородов;

автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации [6].

Насосные, компрессорные и другие помещения, в которых может образовываться взрывоопасная концентрация паров, следует оборудовать сигнализаторами взрывоопасных концентраций, срабатывающими при достижении концентрации паров газа в воздухе не более 20% нижнего предела воспламеняемости [6].

Для подземных хранилищ следует предусматривать следующие виды связи и сигнализации:

административно-хозяйственную телевизионную или телефонную связь;

прямую связь диспетчера хранилищ с железнодорожным узлом и водным причалом;

громкоговорящую производственную связь из операторной хранилищ;

пожарную и охранную сигнализацию;

радиофикацию [6].

Система оповещения людей о пожаре должна отвечать требованиям СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования" [6].

Во взрывоопасных помещениях и сооружениях подземных хранилищ следует предусматривать рабочее аварийное освещение, а у оголовков эксплуатационных колодцев и скважин – рабочее освещение, оборудованное светильниками в противовзрывоопасном исполнении [6].

Категории электроприемников подземных хранилищ в отношении обеспечения надежности электроснабжения следует принимать:

для хранилищ нефти и нефтепродуктов – согласно требованиям СНиП 2.11.03-93;

для хранилищ СУГ (противопожарных и продуктовых насосных станций) – первой категории [6].

Молниезащиту наземных зданий и сооружений подземных хранилищ следует проектировать в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87 и Правил устройства электроустановок (ПУЭ) [5].

Запорная арматура, устанавливаемая на трубопроводах, должна автоматически отключать отдельные звенья технологического комплекса в случае утечки продукта или понижения давления в трубопроводах [6].

Крепь вскрывающих выработок и герметичные перемычки шахтных резервуаров по показателям пожарной опасности должны отвечать требованиям, предъявляемым к сооружениям I степени огнестойкости по ФЗ № 123-ФЗ ст. 30, 31, 35, 36, 87 [6].

Классификация подземных хранилищ

Подземные хранилища подразделяются по виду хранимого продукта на хранилища:

природного газа и гелия (далее – газа);

сжиженных углеводородных газов, этана, этилена, нестабильного газового конденсата (далее – СУГ);

нефти, нефтепродуктов, стабильного газового конденсата (далее – нефти и нефтепродуктов) [6].

В таблице 20 показаны типы подземных резервуаров и области их применения [6].

Таблица 20

Области применения подземных резервуаров различного типа

Тип резервуара	Вид хранимого продукта		
	газ	СУГ	нефть и нефтепродукты
Бесшахтный в каменной соли	+	+	+
Шахтный в породах с положительной температурой	–	+	+
Шахтный в вечномерзлых породах	–	–	+

Требования пожарной безопасности при проектировании генерального плана

Выбор площадки размещения хранилища, основные планировочные решения, ситуационный план размещения зданий и сооружений, инженерных сетей и др. необходимо производить в соответствии с требованиями природоохранных законов и нормативных актов Российской Федерации, ФЗ № 123-ФЗ и СП [6].

Подземные хранилища следует располагать на обособленной площадке вне территории городов и других поселений за пределами II пояса зон санитарной охраны действующих и проектируемых подземных и поверхностных источников водоснабжения с учетом перспектив их развития.

Не допускается размещение зданий и сооружений, не относящихся к хранилищу, в пределах горного отвода этих хранилищ [6].

Минимальные расстояния от устьев эксплуатационных сква-

жин, шахтных стволов, эксплуатационных шурфов подземных резервуаров всех типов до различных зданий и сооружений следует принимать:

а) при хранении нефти и нефтепродуктов:

для объектов, не относящихся к хранилищу, – по таблице 21;

для объектов, входящих в состав хранилища, - в соответствии с требованиями ФЗ № 123-ФЗ и СНиП 2.11.03-93;

б) при хранении СУГ и газа:

для объектов, не относящихся к хранилищу, – по таблице 22;

для объектов, входящих в состав хранилища, – по таблице 23.

Таблица 21

Минимальные расстояния от устьев эксплуатационных скважин, стволов и шурфов подземных резервуаров до зданий и сооружений, не входящих в состав хранилища нефти и нефтепродуктов

Здания и сооружения	Расстояние, м	
	от устьев скважин бесшахтных резервуаров в каменной соли	от устьев стволов, шурфов и скважин шахтных резервуаров в породах с положительной температурой и в вечномерзлых породах
Общественные и жилые здания	250	200
Здания и сооружения соседних предприятий	150	100
Лесные массивы: а)хвойных пород б) лиственных пород	100 20	100 20
Железные дороги: а) станции б) разъезды и платформы в) перегоны	200 100 75	150 80 60
Автодороги: а) I – III категории б) IV и V категории	100 50	75 40
Склады лесных материалов, торфа, сена, волокнистых веществ, соломы, а также участки открытого залегания торфа	125	100
Воздушные линии электропередачи	По ПУЭ	

Таблица 22

Минимальные расстояния от устьев эксплуатационных скважин и стволов подземных резервуаров до зданий и сооружений, не входящих в состав хранилища газа и СУГ

Здания и сооружения	Расстояние, м		
	от устьев скважин бесшахтных резервуаров в каменной соли		от устьев стволов и скважин шахтных резервуаров
	для газа	для СУГ	
Общественные и жилые здания	300	500	375
Здания и сооружения соседних предприятий	200	250	200
Лесные массивы: а)хвойных пород б) лиственных пород	50 20	100 30	75 25
Железные дороги: а) станции б) разъезды и платформы в) перегоны	300 100 40	500 100 80	375 75 60
Автодороги: а) I–Ill категории б) IV и V категории	60 25	60 50	50 40
Склады лесных материалов, торфа, сена, волокнистых веществ, соломы, а также участки открытого залегания торфа	100	100	100
Воздушные линии электропередачи	По ПУЭ		

Примечания:

1) Расстояния от стволов и скважин шахтных резервуаров необходимо отсчитывать от их центральных осей.

2) Расстояние от устья эксплуатационной скважины бесшахтных резервуаров в каменной соли следует отсчитывать от внутренней поверхности гребня обвалования вокруг оголовка скважины.

Расстояния между зданиями и сооружениями подземного хранилища должны обеспечивать при эксплуатации:

возможность обслуживания наземных и подземных объектов;

эвакуацию персонала.

Расстояние между устьями соседних скважин бесшахтных резервуаров должно определяться расчетом, но быть не менее 15 м [6].

Вокруг устьев скважин бесшахтных резервуаров в каменной соли при хранении нефти, нефтепродуктов и СУГ следует предусматривать обвалование. Вместимость пространства внутри обвалования определяется расчетом по величине возможного аварийного выброса продукта [6].

Таблица 23

Минимальные расстояния от устьев эксплуатационных скважин и стволов подземных резервуаров до зданий и сооружений, входящих в состав хранилища газа и СУГ

Здания и сооружения	Расстояние, м		
	от устьев скважин бесшахтных резервуаров в каменной соли		от устьев стволов и скважин шахтных резервуаров
	для газа	для СУГ	
Сливоналивные причалы и пирсы	50	100	75
Железнодорожные сливоналивные эстакады, складские здания для нефтепродуктов в таре	20	40	30
Сливоналивные устройства для автоцистерн, продуктовые насосные станции, компрессорные, канализационные насосные станции производственных сточных вод, разливочные, расфасовочные и раздаточные, установки для испарения и смешения газов	20	40	30
Водопроводные и противопожарные насосные станции, пожарное депо и посты, противопожарные водоемы (до люка резервура или места забора воды из водоема)	40	40	30
Здания и сооружения I и II степеней огнестойкости с применением открытого огня	50	60	50
Прочие здания и сооружения	40	40	40
Рассолохранилища (открытые)	40	40	–
Ограждение резервуара	15	15	15
Воздушные линии электропередачи	По ПУЭ		

Примечания *1 и 2 к табл. 22 распространяются и на данную таблицу.*

Устья эксплуатационных скважин, стволов и шурфов подземных резервуаров должны иметь продуваемое ограждение из негорючих материалов (решетки, сетки) высотой не менее 2 м. Размер ограждаемого участка следует назначать из условия возможности проведения профилактических и ремонтных работ. Ограждение устьев скважин бесшахтных резервуаров допускается размещать как внутри обвалованной площадки, так и вне ее [6].

Расстояние от трубы свечи до любых зданий и сооружений, кроме подводящих трубопроводов, следует принимать

не менее 100 м. Высота свечи определяется расчетом [6].

Для площадок подземных хранилищ (независимо от их вместимости) следует предусматривать два выезда на автомобильные дороги общей сети или на подъездные пути. Расстояния между зданиями и сооружениями подземного хранилища должны обеспечивать возможность подъездов пожарной техники непосредственно к устьям скважин, стволам и шурфам подземных хранилищ [6].

Необходимость размещения пожарного депо, количество пожарных автомобилей в нем, порядок санитарного обслуживания принимается в соответствии с требованиями СП 11.13130.2009 «Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения» и согласовывается с местными органами пожарного и санитарного надзора [6].

Основные требования к проектированию и строительству

Подземные хранилища проектируются на основании задания на проектирование, разработанного и выдаваемого заказчиком хранилища в соответствии с обоснованием инвестиций в строительство. Строительство подземных хранилищ производится на основании проектной документации и проекта производства работ [6].

Техническое задание на проектирование должно содержать следующие сведения:

место размещения хранилища;

наименование подлежащих хранению продуктов, их физико-химические свойства;

содержание в подлежащих хранению продуктах токсичных и агрессивных веществ;

общие потребные объемы хранения по отдельным продуктам;

производительность закачки и выдачи продуктов;

сроки проектирования и строительства подземных хранилищ;

способ доставки и отгрузки продуктов для хранилищ СУГ, нефти и нефтепродуктов [6].

При выборе объемно-планировочной схемы должно быть обеспечено наилучшее использование вмещающей толщи горных пород (максимальное использование мощности и минимальное – площади), а для шахтных хранилищ также минимально возможный объем и число вскрывающих, вспомогательных, специальных выработок и наилучшие условия изоляции выработок-емкостей друг от друга в резервуаре на несколько видов продуктов [6].

В проектной документации следует предусматривать периодичность контроля объема и формы подземного резервуара во время его строительства и эксплуатации, а также его герметичности [6].

Строительство герметичных перемычек шахтных резервуаров и их испытания на герметичность следует выполнять по специальному проекту производства работ. На заключительной стадии строительства следует осуществлять испытания резервуара на герметичность [6].

Конструкция эксплуатационной скважины должна обеспечивать:

закачку и отбор воды, рассола, жидкого и газообразного нерастворителя, продуктов хранения с проектной производительностью;

отбор проб рассола, нерастворителя и хранимого продукта;

ввод в скважину ингибиторов гидратообразования и коррозии;

возможность перекрытия сечений подвесных колонн при возникновении аварийных ситуаций на скважине;

расчетный срок службы скважины;

надежное разобщение и изоляцию вскрытых водоносных горизонтов;

защиту от коррозионного и термобарического воздействия на основную обсадную колонну;

спуск, подъем и смену подвесных колонн, установку и извлечение необходимого скважинного оборудования;

проведение геофизических, диагностических работ на скважине и в выработке-емкости, а также профилактических и ремонтных работ на скважине [6].

Поэтапное испытание эксплуатационных скважин на герметичность следует проводить в последовательности: обсадных труб, основной обсадной колонны, затрубного пространства и незакрепленной части ствола, внешней подвесной колонны [6].

На рассолопроводах хранилищ СУГ следует предусматривать устройство для отделения и отвода на свечу растворенного в рассоле и попавшего в него сжиженного газа [6].

Оборудование подземных резервуаров, эксплуатация которых осуществляется без замещения продукта хранения другой средой, должно обеспечивать регулирование давления в системе «скважина – выработка-емкость» [6].

В хранилищах, предназначенных для одновременного хранения нескольких видов продуктов, следует предусматривать специальную околоствольную (коллекторную) выработку [6].

Заборные зумпфы подземного резервуара следует располагать в наиболее низких точках профиля выработок-емкостей [6].

На период эксплуатации шахтных резервуаров выработки и

эксплуатационные скважины должны быть оборудованы трубопроводами для отбора и закачки продукта хранения, воды, выхода паровой фазы нефти и нефтепродуктов при «больших дыханиях» в процессе заполнения хранилища [6].

Для аварийного подъема людей при использовании эксплуатационных, вентиляционных или специальных скважин диаметр их должен определяться с учетом габаритов спасательной подъемной лестницы (или другого аналогичного устройства), но не менее 0,6 м в свету [6].

Для изоляции выработок-емкостей друг от друга или от внешней среды следует предусматривать герметичные перемычки.

Перемычки должны:

выдерживать давление, создаваемое хранимым продуктом;

быть непроницаемыми для хранимых продуктов, в том числе и в местах контакта с вмещающими породами;

обеспечивать пропуск необходимых технологических трубопроводов и коммуникаций;

сооружаться из материалов, не подвергающихся агрессивному воздействию со стороны хранимых продуктов и не оказывающих влияния на их товарные качества [6].

Для отбора хранимых продуктов и воды из шахтных резервуаров следует предусматривать подземные насосные станции или погружные насосы. Подземные насосные станции, как правило, следует размещать в специальных камерах. В резервуарах на один вид продукта насосные станции допускается размещать непосредственно во вскрывающих выработках.

Погружные насосы следует располагать непосредственно в стволах или эксплуатационных скважинах, пробуренных с поверхности земли в заборные зумпфы выработок-емкостей [6].

В шахтном резервуаре следует предусматривать хранение, как правило, продукта одного вида. При необходимости хранения в резервуаре нескольких видов продуктов следует предусматривать возведение герметичных перемычек и объемно-планировочные решения, исключающие смешивание продуктов [6].

Выработки-емкости должны иметь уклоны не менее 0,002 по почве к месту отбора продукта, а по кровле, как правило, в сторону от ближайшей дыхательной скважины [6].

Эксплуатационные скважины для приема продукта следует оборудовать устройствами, исключающими тепловое и гидравлическое разрушение породы в месте слива. Допускается использовать в качестве эксплуатационных вентиляционные скважины периода строительства резервуара [6].

Для размещения насосного оборудования и уровнемеров следует предусматривать эксплуатационный шурф или скважину диаметром не менее 500 мм. Эксплуатационные шурфы и скважи-

ны должны быть закреплены на всю глубину, а закрепное пространство загерметизировано [6].

Испытания подземных резервуаров на герметичность перед приемкой их в эксплуатацию следует производить под давлением, в 1,05 раза превышающим эксплуатационное давление в резервуаре [6].

Требования пожарной безопасности при эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов

Обвалования вокруг резервуаров, а также переезды через них должны находиться в исправном состоянии. Площадки внутри обвалования должны быть спланированы и засыпаны песком [4].

Запрещается:

эксплуатация негерметичных оборудования и запорной арматуры;

эксплуатация резервуаров, имеющих перекосы и трещины, а также неисправные оборудование, контрольно-измерительные приборы, подводящие продуктопроводы и стационарные противопожарные устройства;

наличие деревьев и кустарников в каре обвалований;

установка емкостей на горючее или трудногорючее основания;

переполнение резервуаров и цистерн;

отбор проб из резервуаров во время слива или налива нефти и нефтепродуктов;

слив и налив нефти и нефтепродуктов во время грозы [4].

Дыхательные клапаны и огнепреградители необходимо проверять в соответствии с технической документацией предприятий-изготовителей.

При осмотрах дыхательной арматуры необходимо очищать клапаны и сетки от льда. Отогрев их следует производить только пожаробезопасными способами [4].

Отбор проб и замер уровня необходимо производить при помощи оборудования, исключающего искрообразование [4].

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

2. СНиП 2.05.06-85*. Магистральные трубопроводы.

3. СНиП 2.11.03-93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы.

4. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

5. ВППБ 01-04-98. Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности.

6. СНиП 34-02-99. Подземные хранилища газа, нефти и продуктов их переработки.

Глава IV
ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, КОНСТРУКЦИЙ, ПОМЕЩЕНИЙ, ЗДАНИЙ, ЭЛЕМЕНТОВ И ЧАСТЕЙ ЗДАНИЙ

Строительные нормы устанавливают пожарно-техническую классификацию строительных материалов, строительных конструкций, зданий и сооружений. В настоящее время действует одновременно две пожарно-технических классификации. Одна определяется требованиями СНиП 2.01.02–85* [1], другая – СНиП 21–01–97* [2].

С введением в действие с 1 января 1998 года на территории Российской Федерации СНиП 21–01–97* положения СНиП 2.01.02–85*, на которых основаны требования строительных норм и правил по проектированию зданий и сооружений различного назначения и инженерных систем, продолжают действовать до пересмотра строительных норм на эти здания и сооружения.

СНиП 21–01–97* устанавливает общие требования противопожарной защиты помещений, зданий и других строительных сооружений (далее – зданий) на всех этапах их создания и эксплуатации, а также пожарно-техническую классификацию

зданий, их элементов и частей, помещений, строительных конструкций и материалов.

Пожарно-техническая классификация строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий основывается на их разделении по свойствам, способствующим возникновению опасных факторов пожара и его развитию, – пожарной опасности, и по свойствам сопротивляемости воздействию пожара и распространению его опасных факторов – огнестойкости.

Пожарно-техническая классификация предназначается для установления необходимых требований по противопожарной защите конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий в зависимости от их огнестойкости и (или) пожарной опасности.

Первоначально рассмотрена пожарно-техническая классификация на основе СНиП 21-01-97*, во вторую очередь – СНиП 2.01.02-85*.

Классификация строительных материалов по группам горючести

Пожарно-техническая классификация строительных материалов по СНиП 21-01-97*

Строительные материалы характеризуются только пожарной опасностью.

Пожарная опасность строительных материалов определяется следующими пожарно-техническими характеристиками: горючестью, воспламеняемостью, распространением пламени по поверхности, дымообразующей способностью и токсичностью.

Строительные материалы подразделяются на негорючие (НГ) и горючие (Г). Горючие строительные материалы подразделяются на четыре группы:

Г1 (слабогорючие);

Г2 (умеренногорючие);

Г3 (нормальногорючие);

Г4 (сильногорючие).

Для негорючих строительных материалов другие показатели пожарной опасности не определяются и не нормируются.

Горючесть и группы строительных материалов по горючести устанавливают по ГОСТ [3].

Испытания на горючесть (метод I) для отнесения строительных материалов к негорючим или к горючим применяют:

- для однородных строительных материалов;
- для слоистых материалов в качестве оценочного метода. (В этом случае испытания проводят для каждого слоя, составляющего материал).

Испытания горючих строительных материалов для определения их групп горючести по методу II применяют для всех однородных и слоистых горючих строительных материалов, в том числе используемых в качестве отделочных и облицовочных, а также лакокрасочных покрытий.

Строительные материалы в зависимости от значений параметров горючести, определяемых по методу I, подразделяют на негорючие (НГ) и горючие (Г).

Строительные материалы относят к негорючим при следующих значениях параметров горючести:

– прирост температуры в печи не более 50°С;
– потеря массы образца не более 50%;
– продолжительность устойчивого пламенного горения не более 10 с.

Строительные материалы, не удовлетворяющие хотя бы одному из указанных значений параметров, относятся к горючим.

Горючие строительные материалы в зависимости от значений параметров горючести, определяемых по методу II, подразделяют на четыре группы горючести: Г1, Г2, Г3, Г4 в соответствии с таблицей 1. Материалы следует относить к определенной группе горючести при условии соответствия всех значений параметров, установленных таблицей 1 для этой группы.

Таблица 1

Группы горючести материалов

Группа горючести материалов	**Параметры горючести**			
	Температура дымовых газов T,° C	Степень повреждения по длине S_L, %	Степень повреждения по массе S_m, %	Продолжительность самостоятельного горения $t_{c.r}$, с
Г1	≤135	≤65	≤20	0
Г2	≤235	≤85	≤50	≤30
Г3	≤450	>85	≤50	≤300
Г4	>450	>85	>50	>300

Примечание. *Для материалов групп горючести Г1 - Г3 не допускается образование горящих капель расплава при испытании.*

Горючие строительные материалы по воспламеняемости подразделяются на три группы:

В1 (трудновоспламеняемые);

В2 (умеренновоспламеняемые);

В3 (легковоспламеняемые).

Группы строительных материалов по воспламеняемости устанавливают по ГОСТ [4].

Сущность метода состоит в определении параметров воспламеняемости материала при заданных стандартом уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока и пламени от источника зажигания. Параметрами воспламеняемости материала являются КППТП и время воспламенения. Для классификации материалов по группам воспламеняемости используют КППТП. Критическая поверхностная плотность теплового потока (КППТП) – минимальное значение поверхностной плотности теплового потока, при котором возникает устойчивое пламенное горение.

Горючие строительные материалы в зависимости от величины КППТП подразделяют на три группы воспламеняемости: В1, В2, В3 (таблица 2).

Горючие строительные материалы по распространению пламени по поверхности подразделяются на четыре группы:

РП1 (нераспространяющие);

РП2 (слабораспространяющие);

РП3 (умереннораспространяющие);

РП4 (сильнораспространяющие).

Группы строительных материалов по распространению пламени устанавливают для поверхностных слоев кровли и полов, в том числе ковровых покрытий, по ГОСТ [5]. Для других строительных материалов группа распространения пламени по поверхности не определяется и не нормируется.

Метод испытания на распространение пламени применяется

Таблица 2

Группы воспламеняемости материалов

Группа воспламеняемости материала	КППТП, кВт/м^2
В1	35 и более
В2	От 20 до 35
В3	Менее 20

для всех однородных и слоистых горючих строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкций полов и кровель.

Сущность метода состоит в определении критической поверхностной плотности теплового потока, величину которого устанавливают по длине распространения пламени по образцу в результате воздействия теплового потока на его поверхность.

Горючие строительные материалы в зависимости от величины КППТП подразделяют на четыре группы распространения пламени: РП1, РП2, РП3, РП4 (таблица 3).

Горючие строительные материалы по дымообразующей способности подразделяются на три группы:

Д1 (с малой дымообразующей способностью);

Д2 (с умеренной дымообразующей способностью);

Д3 (с высокой дымообразующей способностью).

Дымообразующая способность веществ и материалов характеризуется коэффициентом дымообразования. Сущность метода определения коэффициента дымообразования заключается в определении оптической плотности дыма, образующегося при горении или тлении известного количества испытуемого вещества или материала, распределенного в заданном объеме.

Различают три группы материалов:

- с малой дымообразующей способностью – коэффициент дымообразования до 50 $м^2 \cdot кг^{-1}$ включ.;
- с умеренной дымообразующей способностью – коэффициент дымообразования св. 50 до 500 $м^2 \cdot кг^{-1}$ включ.;
- с высокой дымообразующей способностью – коэффициент дымообразования св. 500 $м^2 \cdot кг^{-1}$.

По токсичности продуктов горения горючие строительные материалы подразделяются на четыре группы:

Т1 (малоопасные);

Т2 (умеренноопасные);

Т3 (высокоопасные);

Таблица 3

Группы распространения пламени

Группа распространения пламени	КППТП, кВт/м^2
РП1	11,0 и более
РП2	от 8,0, но менее 11,0
РП3	от 5,0, но менее 8,0
РП4	менее 5,0

Т4 (чрезвычайно опасные).

Группы строительных материалов по токсичности продуктов горения устанавливают по ГОСТ [6].

Токсичность материалов характеризуется показателем токсичности продуктов горения. Сущность метода определения показателя токсичности заключается в сжигании исследуемого материала в камере сгорания при заданной плотности теплового потока и выявлении зависимости летального эффекта газообразных продуктов горения от массы материала, отнесенной к единице объема экспозиционной камеры.

Классификация материалов по значению показателя токсичности продуктов горения приведена в табл. 4.

Пожарная опасность строительных материалов определяется по результатам сертификационных испытаний. С результатами испытаний, проведенных в ФГУ ВНИИПО, можно ознакомиться в «Технической информации (в помощь инспектору ГПС)», где приведены данные о фактических пожарно-технических характеристиках строительных материалов, конструкций, инженерного оборудования систем противопожарной защиты зданий.

Пожарно-техническая классификация строительных материалов по СНиП 2.-01.02-85*

Строительные материалы характеризуются горючестью по ГОСТ [6].

Согласно СНиП [1] строительные материалы по горючести (возгораемости) подразделяются на три группы: негорючие (несгораемые), трудногорючие (трудносгораемые) и горючие (сгораемые).

Таблица 4

Токсичность продуктов горения

Класс опасности	$H_{Cl_{50}}$ г · м$^{-3}$, при времени экспозиции, мин			
Чрезвычайно опасные	5	15	30	60
Высокоопасные	До 25	До 17	До 13	До 10
Умеренно-опасные	25—70	17—50	13—40	10—30
Малоопасные	70—210	50—150	40—120	30—90

По горючести строительные вещества и материалы в соответствии с ГОСТ [6] подразделяют на три группы:

– негорючие (несгораемые) – вещества и материалы, не способные к горению в воздухе. Негорючие вещества могут быть пожаровзрывоопасными (например, окислители или вещества, выделяющие горючие продукты при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом);

– трудногорючие (трудносгораемые) – вещества и материалы, способные гореть в воздухе при воздействии источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления;

– горючие (сгораемые) – вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться при воздействии источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления. Горючие жидкости с температурой вспышки не более 61 °С в закрытом тигле (тигель снабжен хорошо пригнанной крышкой с мешалкой) или 66 °С в открытом тигле, зафлегматизированных смесей, не имеющих вспышку в закрытом тигле, относят к легковоспламеняющимся. Особо опасными называют легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С.

Группы горючести (возгораемости) строительных материалов приведены в [7]. Группы горючести отдельных строительных материалов приведены в табл. 5.

Таблица 5

Группы горючести строительных материалов

№ п.п.	Наименование материала	Группа горючести
1.	Фанера клееная	Горючая
2.	Плиты древесно-стружечные	Горючая
3.	Плиты древесно-минеральные	Трудносгораемые
4.	Листы гипсокартонные	Трудносгораемые
5.	Плиты цементно-стружечные	Трудносгораемые
6.	Плитка полиэтиленовая	Горючая
7.	Рубероид	Горючая
8.	Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного	Горючие
9.	Полиуретановые пенопласты (ППУ 316, ППУ 317)	Горючие
10.	Поливинилхлоридный пенопласт марки (ПХВ 1)	Горючий

Понятие о пределе огнестойкости и пределе распространения огня по конструкциям

Пожарно-техническая классификация строительных конструкций по СНиП 21-01-97*

Строительные конструкции характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью.

Показателем огнестойкости является предел огнестойкости, пожарную опасность конструкций характеризует класс ее пожарной опасности.

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких, нормируемых для данной конструкции, признаков предельных состояний:

потери несущей способности (R);

потери целостности (E);

потери теплоизолирующей способности (I).

Пределы огнестойкости строительных конструкций и их условные обозначения устанавливают по ГОСТ [8]. При этом предел огнестойкости окон устанавливается только по времени наступления потери целостности (E).

ГОСТ [8] регламентирует общие требования к методам испытаний строительных конструкций и элементов инженерных систем (далее конструкций) на огнестойкость при стандартных условиях теплового воздействия и применяется для установления пределов огнестойкости. Сущность методов заключается в определении времени от начала теплового воздействия на конструкцию в соответствии с настоящим стандартом до наступления одного или последовательно нескольких предельных состояний по огнестойкости с учетом функционального назначения конструкции.

Различают следующие основные виды предельных состояний строительных конструкций по огнестойкости:

– потеря несущей способности вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций (R);

– потеря целостности в результате образования в конструкциях сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя (E);

– потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструк-

ции до предельных для данной конструкции значений (I).

Обозначение предела огнестойкости строительной конструкции состоит из условных обозначений, нормируемых для данной конструкции предельных состояний и цифры, соответствующей времени достижения одного из этих состояний (первого по времени) в минутах.

Например:

R 120 – предел огнестойкости наступает через 120 минут по потере несущей способности;

RE 60 – предел огнестойкости наступает через 60 минут по потере несущей способности и потере целостности независимо от того, какое из двух предельных состояний наступит ранее;

REI 30 – предел огнестойкости наступает через 30 минут по потере несущей способности, целостности и теплоизолирующей способности независимо от того, какое из трех предельных состояний наступит ранее.

Если для конструкции нормируются (или устанавливаются) различные пределы огнестойкости по различным предельным состояниям, обозначение предела огнестойкости состоит из двух или трех частей, разделенных между собой наклонной чертой. Например:

R 120/EI 60 – предел огнестойкости 120 минут – по потере несущей способности / предел огнестойкости 60 минут – по потере целостности или теплоизолирующей способности независимо от того, какое из двух последних предельных состояний наступит ранее.

По пожарной опасности строительные конструкции подразделяются на четыре класса:

КО (непожароопасные);

К1 (малопожароопасные);

К2 (умереннопожароопасные);

К3 (пожароопасные).

ГОСТ [9] устанавливает требования к методу испытания строительных конструкций на пожарную опасность. Его требования распространяются на элементы зданий – колонны, ригели, фермы, балки, арки, рамы и связи, наружные и внутренние стены, перегородки, перекрытия, покрытия, стены лестничных клеток, противопожарные преграды, марши и площадки лестниц. Сущность метода заключается в определении показателей пожарной опасности конструкции при ее испытании в условиях теплового воздействия, установленных настоящим стандартом, в течение вре-

мени, определяемого требованиями к этой конструкции по огнестойкости.

Конструкции подразделяются на классы по пожарной опасности по наименее благоприятному показателю (таблица 6).

Без испытаний конструкций допускается устанавливать классы их пожарной опасности: К0 – для конструкций, выполненных только из материалов группы горючести НГ; К3 – для конструкций, выполненных только из материалов группы горючести Г4.

Условное обозначение класса пожарной опасности конструкции включает букву К и цифры; цифра, заключенная в скобки, обозначает продолжительность теплового воздействия при испытании образца в минутах.

Одна и та же конструкция может принадлежать к различным классам пожарной опасности в зависимости от времени теплового воздействия.

Например:

К0 (15) – конструкция класса К0 при времени теплового воздействия 15 мин;

К1 (30) – конструкция класса К1 при времени теплового воздействия 30 мин;

К2 (45) – конструкция класса К2 при времени теплового воздействия 45 мин;

Таблица 6

Классы пожарной опасности строительных конструкций

Класс пожарной опасности конструкций	**Допускаемый размер повреждения конструкций, см**		**Наличие**		**Допускаемые характеристики пожарной опасности поврежденного материала**		
	Вертикальных	Горизонтальных	Теплового эффекта	Горения	Группа		
К0	0	0	н.д.	н.д.	-	-	-
К1	До 40 " 40	До 25 " 25	н.д. н.р.	н.д. н.д.	н.р. Г2	н.р. В2	н.р. Д2
К2	Более 40, но до 80 То же	Более 25, но до 50 То же	н.д. н.р.	н.д. н.д.	н.р. Г3	н.р. В3	н.р. Д2
К3	Не регламентируется						

** Обозначение группы горючести поврежденного материала принято по ГОСТ 30244, воспламеняемости - по ГОСТ 30402, обозначение группы дымообразующей способности поврежденного материала Д2 соответствует материалам с умеренной дымообразующей способностью по ГОСТ 12.1.044. Условные обозначения: н.д. - не допускается; н.р. - не регламентируется.*

К1 (30)/К3 (45) – конструкция класса К1 при времени теплового воздействия 30 мин и класса К3 при времени теплового воздействия 45 мин.

Пожарно-техническая классификация строительных конструкций по СНиП 2.01.02-85*

Строительные конструкции характеризуются огнестойкостью и распространением огня по ним.

Показателем огнестойкости является предел огнестойкости, распространение огня характеризует предел его распространения.

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени в часах от начала их огневого стандартного испытания до возникновения одного из предельных состояний по огнестойкости. Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются по СТ СЭВ [10]. 1000-78 «Противопожарные нормы строительного проектирования. Метод испытания строительных конструкций на огнестойкость».

Стандарт СЭВ [10] определяет четыре признака предельных состояний по огнестойкости:

– по потере несущей способности конструкций и узлов (обрушение или прогиб в зависимости от типа конструкции) (I);

– по теплоизолирующей способности – повышение температуры на необогреваемой поверхности более чем на 160 °С или в любой точке этой поверхности более чем на 190 °С в сравнении с температурой конструкции до испытания, или более 200 °С независимо от температуры конструкции до испытания (II);

– по плотности – образование в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые проникают продукты горения или пламя (III);

– по критической температуре материала конструкции – для конструкций, защищенных огнезащитными покрытиями и испытываемых без нагрузок (IV).

Для наружных стен, покрытий, балок, ферм, колонн и столбов предельным состоянием является только потеря несущей способности конструкций и узлов.

Предел распространения огня устанавливается по размеру повреждения конструкции вследствие ее горения за пределами зоны нагрева – в контрольной зоне. Пределы распространения огня по строительным конструкциям определяются по методу, приведенному в приложении 1 [1].

Для предварительной оценки предела распространения

огня используются следующие положения:

– конструкции, выполненные из сгораемых материалов, имеют предел распространения огня по горизонтали (для конструкций – перекрытий, покрытий, балок и т.п.) более 25 *см*, по вертикали – более 40 *см*;

– конструкции, выполненные из сгораемых или трудногорючих материалов, защищенных от воздействия огня и высоких температур негорючими материалами, имеют предел распространения огня по горизонтали менее 25 *см*, а по вертикали – менее 40 *см* при условии, защитный слой в течение всего времени испытания (до полного остывания конструкции) не прогревается в контрольной зоне до температуры воспламенения или начала интенсивного термического разложения.

Предел распространения огня по конструкциям, выполненным полностью из негорючих материалов, следует принимать равным нулю.

Фактические и требуемые пределы огнестойкости и пределы распространения огня по строительным конструкциям. Понятие о степени огнестойкости зданий и сооружений

Фактические и требуемые пожарно-технические характеристики строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий служат для осуществления проверки (экспертизы) условий пожарной безопасности. Фактические пожарно-технические характеристики предполагают действительные характеристики строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий, определяемые по результатам испытаний или по нормативным документам, отражающим эти результаты. Фактическими пожарно-техническими характеристиками обладают запроектированные или реально примененные строительные материалы, конструкции, построенные помещения, здания, их элементы и части зданий.

Требуемые пожарно-технические характеристики определяют минимально необходимые характеристики строительных материалов, конструкций, помещений, зданий, элементов и частей зданий, отвечающие требованиям пожарной безопасности.

Требования к минимально необходимым пожарно-техническим характеристикам изложены в нормативных документах по пожарной безопасности.

Проверку (экспертизу) на соответствие требованиям пожарной безопасности проводят методом сравнения фактических пожарно-технических характеристик с требуемыми характеристиками.

Пожарно-технические характеристики по СНиП 21-01-97*

Здания, а также части зданий, выделенные противопожарными стенами, – пожарные отсеки (далее – здания) – подразделяются по степеням огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности. Для выделения пожарных отсеков применяются противопожарные стены 1-го типа.

Степень огнестойкости здания определяется огнестойкостью его строительных конструкций. Нормы определяют пять степеней огнестойкости: I, II, III, IV, V. Примерные конструктивные характеристики зданий различной степени огнестойкости приведены в табл. 7.

Здания и пожарные отсеки подразделяются по степеням огнестойкости [2] (табл. 8) в зависимости от пределов огнестойкости основных строительных конструкций.

К несущим элементам здания относятся конструкции, обеспечивающие его общую устойчивость и геометрическую неизменяемость при пожаре, – несущие стены, рамы, колонны, ригели, арки, фермы и балки перекрытий, связи, диафрагмы жесткости и т.п. К пределу огнестойкости несущих элементов здания, выполняющих одновременно функции ограждающих конструкций, например, к несущим стенам, в нормативных документах должны предъявляться дополнительные требования по потере целостности (E) и теплоизолирующей способности (I) с учетом класса функциональной пожарной опасности зданий и помещений.

Пределы огнестойкости заполнения проемов (дверей, ворот, окон и люков, а также фонарей, в том числе зенитных и других светопрозрачных участков настилов покрытий) не нормируются, за исключением специально оговоренных случаев и заполнения проемов в противопожарных преградах.

В случаях, когда минимальный требуемый предел огнестойкости конструкции указан R 15 (RE 15, REI 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости, за исключением случаев, когда предел огнестойкости несущих элементов здания по результатам испытаний составляет менее R 8.

Класс конструктивной пожарной опасности здания опреде-

Таблица 7

Примерные конструктивные характеристики зданий в зависимости от их степени огнестойкости

Степень огнестойкости	Конструктивные характеристики
I	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из цельной или клееной древесины и других горючих или трудногорючих материалов, защищенных от воздействия огня и высоких температур штукатуркой или другими листовыми или плитными материалами. К элементам покрытий не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня, при этом элементы чердачного покрытия из древесины подвергаются огнезащитной обработке
II	То же. В покрытиях зданий допускается применять незащищенные стальные конструкции
III	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона. Для перекрытий допускается использование деревянных конструкций, защищенных штукатуркой или трудногорючими листовыми, а также плитными материалами. К элементам покрытий не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня, при этом элементы чердачного покрытия из древесины подвергаются огнезащитной обработке
IIIа	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов
IIIб	Здания преимущественно с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса - из стальных незащищенных конструкций. Ограждающие конструкции - из стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с трудногорючим утеплителем
IV	Здания преимущественно одноэтажные с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса - из цельной или клееной древесины, подвергнутой огнезащитной обработке, обеспечивающей требуемый предел распространения огня. Ограждающие конструкции - из панелей или поэлементной сборки, выполненные с применением древесины или материалов на ее основе. Древесина и другие горючие материалы ограждающих конструкций должны быть подвергнуты огнезащитной обработке или защищены от воздействия огня и высоких температур таким образом, чтобы обеспечить требуемый предел распространения огня.
IVa	Здания преимущественно одноэтажные с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса - из стальных незащищенных конструкций. Ограждающие конструкции - из стальных профилированных листов или других негорючих материалов с горючим утеплителем.
V	Здания, к несущим и ограждающим конструкциям которых не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня.

Таблица 8

Пределы огнестойкости строительных конструкций

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы (в том числе с утеплителем)	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	Не нормируется						

ляется степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании его опасных факторов.

Здания и пожарные отсеки по конструктивной пожарной опасности подразделяются на четыре класса: С0, С1, С2, С3, которые определяются классами пожарной опасности строительных конструкций, из которых запроектировано или построено здание.

Пожарная опасность заполнения проемов в ограждающих конструкциях зданий (дверей, ворот, окон и люков) не нормируется, за исключением специально оговоренных случаев.

Класс функциональной пожарной опасности здания и его частей определяется их назначением и особенностями размещаемых в них технологических процессов.

Здания и части зданий – помещения или группы помещений, функционально связанных между собой, по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы. Нормы определяют пять классов функциональной пожарной опасности (Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5) в зависимости от способа их использования и от того, в какой мере безопасность людей в них в случае возникновения пожара находится под угрозой, с учетом их возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна, вида основного функционального контингента и его количества.

Условия пожарной безопасности

Для строительных материалов:

– фактическая пожарная опасность строительного материала ($ПОСМ_ф$) не должна превышать требуемую пожарную опасность

($ПОСМ_{тр}$), т.е. с учетом индексации пожарно-технических характеристик: $ПОСМ_{ф} \le ПОСМ_{тр}$

Для строительных конструкций:

– фактический предел огнестойкости строительной конструкции ($ПО_{ф}$) должен быть не ниже требуемого предела огнестойкости ($ПО_{тр}$), т.е. $ПО_{ф} \ge ПО_{тр}$;

– фактическая пожарная опасность строительной конструкции ($К_{ф}$) должна быть не опасней требуемой пожарной опасности ($К_{тр}$) или с учетом индексации – $К_{ф} \le К_{тр}$.

Для помещения:

– фактическая пожарная опасность помещения должна быть не опасней требуемой пожарной опасности.

Для зданий:

– фактическая степень огнестойкости здания ($СО_{ф}$) должна соответствовать требуемой ($СО_{тр}$), т.е. $СО_{ф} = СО_{тр}$ или с учетом условных обозначений $СО_{ф} \le СО_{тр}$;

– фактический класс конструктивной пожарной опасности ($ККПО_{ф}$) должен быть не выше требуемого класса конструктивной пожарной опасности ($ККПО_{тр}$), т.е. $ККПО_{ф} \le ККПО_{тр}$.

Пожарно-технические характеристики по СНиП 2.01.02-85*

Здания, сооружения, а также части зданий и сооружений, выделенные противопожарными стенами 1-го типа (пожарные отсеки), подразделяются по степеням огнестойкости.

Степень огнестойкости зданий определяется минимальными пределами огнестойкости строительных конструкций и максимальными пределами распространения огня по этим конструкциям. Нормы определяют восемь степеней огнестойкости: I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа, V.

Условия пожарной безопасности

Для строительных материалов: фактическая группа горючести строительного материала должна быть не выше требуемой группы горючести, т.е. группа горючести должна соответствовать требуемой или материал должен быть менее горюч.

Для строительных конструкций:

– фактический предел огнестойкости строительной конструкции ($ПО_{ф}$) должен быть не менее требуемого предела огнестойкости ($ПО_{тр}$), т.е. $ПО_{ф} \ge ПО_{тр}$;

– фактический предел распространения огня по строитель-

ным конструкциям ($ПРО_ф$) должен быть не более требуемого ($ПРО_{тр}$), т.е. $ПРО_ф \le ПРО_{тр}$.

Для помещения: – фактическая пожарная опасность помещения должна быть не выше требуемой пожарной опасности.

Для зданий: – фактическая степень огнестойкости здания ($СО_ф$) должна соответствовать требуемой ($СО_{тр}$), т.е. $СО_ф = СО_{тр}$ или с учетом условных обозначений $СО_ф \le СО_{тр.}$

Требуемые пожарно-технические характеристики зданий, строительных конструкций и материалов определяются по СНиП части 2, а фактические – по Пособию [7].

Литература

1. СНиП 2.01.02–85* Противопожарные нормы.
2. СНиП 21–01–97* Пожарная безопасность зданий и сооружений.
3. ГОСТ 30244–94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть.
4. ГОСТ 30402–96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
5. ГОСТ 30444–97 (ГОСТ Р МЭК 51032–97). Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени.
6. ГОСТ 12.1.044–89* (ИСО 4589–84). ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
7. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов. – М.: Стройиздат, 1985. – 56 с.
8. ГОСТ 30247.0–94 (ИСО 834-75). Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.
9. ГОСТ 30403-96. Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности.
10. СТ СЭВ 1000–78 Противопожарные нормы строительного проектирования. Метод испытания строительных конструкций на огнестойкость.

Глава V
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ, ЗДАНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (извлечения)

Глава 7. ***Классификация наружных установок по пожарной опасности***

Статья 24. ***Цель классификации наружных установок по пожарной опасности***

1. Классификация наружных установок по пожарной опасности используется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара на наружных установках.

2. Классификация наружных установок по пожарной опасности основывается на определении их принадлежности к соответствующей категории.

3. Категории наружных установок по пожарной опасности должны указываться в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции, а обозначение категорий должно быть указано на установке.

Статья 25. ***Определение категорий наружных установок по пожарной опасности***

1. По пожарной опасности наружные установки подразделяются на следующие категории:

1) повышенная взрывопожароопасность (АН);
2) взрывопожароопасность (БН);
3) пожароопасность (ВН);
4) умеренная пожароопасность (ГН);
5) пониженная пожароопасность (ДН).

2. Категории наружных установок по пожарной опасности определяются исходя из пожароопасных свойств находящихся в установках горючих веществ и материалов, их количества и особенностей технологических процессов.

3. Установка относится к категории АН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С, вещества и (или) материалы, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и (или) друг с другом (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ с образованием волн давления превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 метров от наружной установки).

4. Установка относится к категории БН, если в ней присутствуют, хранятся, перерабатываются или транспортируются горючие пыли и (или) волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании пыле- и (или) паровоздушных смесей с образованием волн давления превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 метров от наружной установки).

5. Установка относится к категории ВН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие и (или) трудногорючие жидкости, твердые горючие и (или) трудногорючие вещества и (или) материалы (в том числе пыли и (или) волокна), вещества и (или) материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и (или) друг с другом гореть, и если не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категории АН или БН (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ и (или) материалов превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 метров от наружной установки).

6. Установка относится к категории ГН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) негорючие вещества и (или) материалы в горячем, раскаленном и (или) расплавленном состоянии, процесс обработки которых

сопровождается выделением лучистого тепла, искр и (или) пламени, а также горючие газы, жидкости и (или) твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

7. Установка относится к категории ДН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) в основном негорючие вещества и (или) материалы в холодном состоянии и если по перечисленным выше критериям она не относится к категории АН, БН, ВН или ГН.

8. Определение категорий наружных установок по пожарной опасности осуществляется путем последовательной проверки их принадлежности к категориям от наиболее опасной (АН) к наименее опасной (ДН).

9. Методы определения классификационных признаков категорий наружных установок по пожарной опасности устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Статья 26. ***Цель классификации зданий, сооружений, строений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности***

Классификация зданий, сооружений, строений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара в зданиях, сооружениях, строениях и помещениях.

Статья 27. ***Определение категории зданий, сооружений, строений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности***

1. По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

1) повышенная взрывопожароопасность (А);

2) взрывопожароопасность (Б);

3) пожароопасность (В1 - В4);

4) умеренная пожароопасность (Г);

5) пониженная пожароопасность (Д).

2. Здания, сооружения, строения и помещения иного назначения разделению на категории не подлежат.

3. Категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются, исходя из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также, исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.

4. Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям от наиболее опасной (А) к наименее опасной (Д).

5. К категории А относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.

6. К категории Б относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.

7. К категориям В1 - В4 относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б.

8. Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

9. К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

10. К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

11. Категории зданий, сооружений и строений по пожарной и взрывопожарной опасности определяются, исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании, сооружении, строении.

12. Здание относится к категории А, если в нем суммированная площадь помещений категории А превышает 5 % площади всех помещений или 200 м^2.

13. Здание не относится к категории А, если суммированная площадь помещений категории А в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м^2) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

14. Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А и суммированная площадь помещений категорий А и Б превышает 5 % суммированной площади всех помещений или 200 м^2.

15. Здание не относится к категории Б, если суммированная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м^2) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

16. Здание относится к категории В, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А или Б и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 превышает 5 % (10 %, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммированной площади всех помещений.

17. Здание не относится к категории В, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м^2) и эти помещения

оснащаются установками автоматического пожаротушения.

18. Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А, Б или В и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г превышает 5 %.

19. Здание не относится к категории Г, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м^2) и помещения категорий А, Б, В1, В2 и В3 оснащаются установками автоматического пожаротушения.

20. Здание относится к категории Д, если оно не относится к категории А, Б, В или Г.

21. Методы определения классификационных признаков отнесения зданий и помещений производственного и складского назначения к категориям по пожарной и взрывопожарной опасности устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

22. Категории зданий, сооружений, строений и помещений производственного и складского назначения по пожарной и взрывопожарной опасности указываются в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

Свод правил СП 12.13130.2009
Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (извлечения)

1. Область применения

1.1. Настоящий свод правил разработан в соответствии со статьями 24, 25, 26, 27 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», является нормативным документом по пожарной безопасности в области стандартизации добровольного применения и устанавливает методы определения классификационных признаков отнесения зданий (или частей зданий между противопожарными стенами - пожарных отсеков), сооружений, строений и помещений (далее по тексту - зданий и помещений) производственного и складского назначения класса Ф5 к категориям по взрывопожарной и пожарной опасности, а также методы определения классификационных при-

знаков категорий наружных установок производственного и складского назначения (далее по тексту - наружные установки) по пожарной опасности.

1.2. Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара.

Классификация наружных установок по пожарной опасности используется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара на наружных установках.

1.3. Настоящий свод правил не распространяется:

– на помещения и здания для производства и хранения взрывчатых веществ (далее - ВВ), средств инициирования ВВ, здания и сооружения, проектируемые по специальным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке;

– на наружные установки для производства и хранения ВВ, средств инициирования ВВ, наружные установки, проектируемые по специальным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке, а также на оценку уровня взрывоопасности наружных установок.

1.4. Настоящий свод правил может быть использован при разработке специальных технических условий при проектировании зданий, сооружений, строений и наружных установок.

3. Термины и определения

В настоящем своде правил применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1. Аварийная ситуация: Ситуация, характеризующаяся вероятностью возникновения аварии с возможностью дальнейшего ее развития.

3.2. Взрыв паровоздушного облака: Процесс сгорания горючей паровоздушной смеси в открытом пространстве с образованием волн давления.

3.3. Взрыв паровоздушной смеси в ограниченном объеме (резервуаре или производственном помещении): Процесс сгорания образовавшейся в ограниченном объеме горючей па-

ровоздушной смеси с повышением давления в этом объеме.

3.4. Взрыв резервуара с перегретой жидкостью при воздействии на него очага пожара: Процесс разрушения резервуара при нагреве от очага пожара находящейся в резервуаре жидкости до температуры, превышающей нормальную температуру кипения, с дальнейшим взрывообразным вскипанием жидкости. Процесс сопровождается образованием волн давления, и, если жидкость горючая, «огненным шаром».

3.5. Взрывоопасная смесь: Смесь воздуха или окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими пылями или волокнами, которая при определенной концентрации и возникновении источника инициирования взрыва способна взорваться.

3.6. Время отключения (время срабатывания): Промежуток времени от начала возможного поступления горючего вещества из трубопровода (перфорация, разрыв, изменение номинального давления и т. п.) до полного прекращения поступления газа или жидкости в помещение.

3.7. Категория пожарной (взрывопожарной) опасности объекта: Классификационная характеристика пожарной (взрывопожарной) опасности здания (или частей здания между противопожарными стенами - пожарных отсеков), сооружения, строения, помещения, наружной установки.

3.8. Логическое дерево событий: Графическое отражение общего характера развития возможных аварийных ситуаций и аварий с отражением причинно-следственной взаимосвязи событий в зависимости от специфики опасности объекта оценки риска с учетом влияния на них имеющихся защитных мероприятий.

3.9. Огненный шар: Крупномасштабное диффузионное горение, реализуемое при разрыве резервуара с горючей жидкостью или газом под давлением с воспламенением содержимого резервуара.

3.10. Пожар в помещении: Процесс диффузионного горения твердых, жидких и газообразных горючих веществ, находящихся в помещении, вызывающий прогрев строительных конструкций и технологического оборудования с возможной потерей ими несущей способности.

3.11. Проектная авария: Авария, для предотвращения которой в проекте промышленного объекта предусмотрены системы обеспечения безопасности, гарантирующие обеспечение заданного уровня безопасности.

3.12. Пожарная нагрузка: Количество теплоты, которое может выделиться в помещение при пожаре.

3.13. Размер зоны: Протяженность ограниченной каким-либо образом части пространства.

3.14. Сценарий аварии: Модель последовательности событий с определенной зоной воздействия опасных факторов пожара на людей, здания, сооружения и технологическое оборудование.

3.15. Удельная пожарная нагрузка: Количество теплоты, которое может выделиться в помещение при пожаре, отнесенное к площади размещения находящихся в помещении горючих и трудногорючих веществ и материалов.

3.16. Частота реализации сценария аварии: Частота возникновения и развития возможного сценария аварии в определенный период времени.

4. Общие положения

4.1. По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В4, Г и Д, а здания - на категории А, Б, В, Г и Д.

По пожарной опасности наружные установки подразделяются на категории АН, БН, ВН, ГН и ДН.

4.2. Категории помещений и зданий определяются, исходя из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также, исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов.

Категории наружных установок определяются, исходя из пожароопасных свойств находящихся в установках горючих веществ и материалов, их количества и особенностей технологических процессов.

4.3. Определение пожароопасных свойств веществ и материалов производится на основании результатов испытаний или расчетов по стандартным методикам с учетом параметров состояния (давления, температуры и т. д.).

Допускается использование официально опубликованных справочных данных по пожароопасным свойствам веществ и материалов.

Допускается использование показателей пожарной опасности для смесей веществ и материалов по наиболее опасному компоненту.

5. Категории помещений по взрывопожарнойи пожарной опасности

5.1. Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А повышенная взрывопожароопасность	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б взрывопожароопасность	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1—В4 пожароопасность	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б
Г умеренная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
Д пониженная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

***Примечание**: 1. Методы определения категорий помещений А и Б устанавливаются в соответствии с приложением А.*

2. Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку. Разделение помещений на категории В1-В4 регламентируется положениями в соответствии с приложением Б.

5.2. Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям, приведенным в таблице 1., от наиболее опасной (А) к наименее опасной (Д).

6. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

6.1. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности определяются, исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании.

6.2. Здание относится к категории А, если в нем суммированная площадь помещений категории А превышает 5 % площади всех помещений или 200 м^2.

6.3. Здание не относится к категории А, если суммированная площадь помещений категории А в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м^2) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

6.4. Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А и суммированная площадь помещений категорий А и Б превышает 5 % суммированной площади всех помещений или 200 м^2.

6.5. Здание не относится к категории Б, если суммированная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м^2) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

6.6. Здание относится к категории В, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А или Б и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 превышает 5 % (10 %, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммированной площади всех помещений.

6.7. Здание не относится к категории В, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м^2) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

6.8. Здание относится к категории Г, если одновременно

выполнены следующие условия: здание не относится к категории А, Б или В и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г превышает 5 % суммированной площади всех помещений.

6.9. Здание не относится к категории Г, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г в здании не превышает 25 % суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м^2) и помещения категорий А, Б, В1, В2 и В3 оснащаются установками автоматического пожаротушения.

6.10. Здание относится к категории Д, если оно не относится к категории А, Б, В или Г.

7. Категории наружных установок по пожарной опасности

7.1. Категории наружных установок по пожарной опасности принимаются в соответствии с табл. 2.

7.2. Определение категорий наружных установок следует осуществлять путем последовательной проверки их принадлежности к категориям, приведенным в табл. 2., от наиболее опасной (АН) к наименее опасной (ДН).

7.3. В случае, если из-за отсутствия данных представляется невозможным оценить величину пожарного риска, допускается использование вместо нее следующих критериев.

Для категорий АН и БН:

– горизонтальный размер зоны, ограничивающей газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего выше нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) по ГОСТ 12.1.044, превышает 30 м (данный критерий применяется только для горючих газов и паров) и (или) расчетное избыточное давление при сгорании газо-, паро- или пылевоздушной смеси на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 5 кПа.

Для категории ВН:

– интенсивность теплового излучения от очага пожара веществ и (или) материалов, указанных для категории ВН, на расстоянии 30 м от наружной установки превышает 4 кВт·м$^{-2}$.

Горизонтальные размеры зон, ограничивающих газопаровоздушные смеси с концентрацией горючего выше НКПР, определяются в соответствии с приложением В.

Интенсивность теплового излучения от очага пожара определяется в соответствии с приложением В.

Таблица 2

Категории наружных установок по пожарной опасности

Категория наружной установки	Критерии отнесения наружной установки к той или иной категории по пожарной опасности
АН повышенная взрывопожароопасность	Установка относится к категории АН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С, вещества и (или) материалы, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и (или) друг с другом (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ с образованием волн давления превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки)
БН взрывопожароопасность	Установка относится к категории БН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие пыли и (или) волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании пыле- и (или) паровоздушных смесей с образованием волн давления превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки)
ВН пожароопасность	Установка относится к категории ВН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) горючие и (или) трудногорючие жидкости, твердые горючие и (или) трудногорючие вещества и (или) материалы (в том числе пыли и (или) волокна), вещества и (или) материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и (или) друг с другом гореть, и если не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категории АН или БН (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ и (или) материалов превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки)
ГН умеренная пожароопасность	Установка относится к категории ГН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) негорючие вещества и (или) материалы в горячем, раскаленном и (или) расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и (или) пламени, а также горючие газы, жидкости и (или) твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
ДН пониженная пожароопасность	Установка относится к категории ДН, если в ней присутствуют (хранятся, перерабатываются, транспортируются) в основном негорючие вещества и (или) материалы в холодном состоянии и если по перечисленным выше критериям она не относится к категории АН, БН, ВН или ГН

8. Оценка пожарного риска

8.1. Пожарный риск $Р(а)$ (год$^{-1}$) в определенной точке территории (а), на расстоянии 30 м от наружной установки, определяют с помощью соотношения:

$$P(a) = \sum_{j=1}^{J} Q_{dj}(a) Q_j, \qquad (1)$$

где J - число сценариев развития аварий, возможных на наружной установке; $Q_{dj}(a)$ - условная вероятность поражения человека в определенной точке территории (а) в результате реализации j-того сценария развития аварии, отвечающего определенному инициирующему аварию событию; Q_j - частота реализации в течение года j-того сценария развития аварии, год$^{-1}$.

8.2. Сценарии развития пожароопасных аварийных ситуаций и аварий рассматриваются на основе построения логического дерева событий. Число возможных сценариев развития аварий определяется по результатам анализа возможных на наружной установке аварийных ситуаций и аварий.

8.3. Условные вероятности поражения человека $Q_{dj}(a)$ определяют по значениям пробитфункций и на основе соотношений в соответствии с приложением Г.

Условную вероятность поражения человека $Q_{dj}(a)$ от совместного независимого воздействия несколькими опасными факторами в результате реализации j-того сценария развития аварии определяют по соотношению:

$$Q_{dj}(a) = 1 - \prod_{k=1}^{h} (1 - Q_k Q_{djk}(a)), \qquad (2)$$

где h - число рассматриваемых опасных факторов пожара;
Q_k - вероятность реализации k-того опасного фактора пожара;
$Q_{djk}(a)$ - условная вероятность поражения k-тым опасным фактором пожара.

8.4. Частоты реализации сценариев развития аварий определяют по статистическим данным и (или) на основе методик, изложенных в нормативных документах. Допускается использовать расчетные данные по надежности технологического оборудования, соответствующие специфике наружной установки.

Приложение А

Методы определения категорий помещений А и Б

А.1. Выбор и обоснование расчетного варианта

А.1.1. При расчете критериев взрывопожарной опасности в качестве расчетного следует выбирать наиболее неблагоприятный вариант аварии или период нормальной работы аппаратов, при котором в образовании горючих газо-, паро-, пылевоздушных смесей участвует наибольшее количество газов, паров, пылей, наиболее опасных в отношении последствий сгорания этих смесей.

А.1.2. Количество поступивших в помещение веществ, которые могут образовать горючие газовоздушные, паровоздушные, пылевоздушные смеси, определяется, исходя из следующих предпосылок:

а) происходит расчетная авария одного из аппаратов согласно А.1.1.;

б) все содержимое аппарата поступает в помещение;

в) происходит одновременно утечка веществ из трубопроводов, питающих аппарат, по прямому и обратному потокам в течение времени, необходимого для отключения трубопроводов.

Расчетное время отключения трубопроводов определяют в каждом конкретном случае, исходя из реальной обстановки, и должно быть минимальным с учетом паспортных данных на запорные устройства, характера технологического процесса и вида расчетной аварии.

Расчетное время отключения трубопроводов следует принимать равным:

– времени срабатывания системы автоматики отключения трубопроводов согласно паспортным данным установки, если вероятность отказа системы автоматики не превышает 0,000001 в год или обеспечено резервирование ее элементов;

– 120 с, если вероятность отказа системы автоматики превышает 0,000001 в год и не обеспечено резервирование ее элементов;

– 300 с при ручном отключении;

г) происходит испарение с поверхности разлившейся жидкости; площадь испарения при разливе на пол определяется (при отсутствии справочных данных), исходя из расчета, что 1 литр смесей и растворов, содержащих 70 % и менее (по мас-

се) растворителей, разливается на площади 0,5 м^2, а остальных жидкостей - на 1 м^2 пола помещения;

д) происходит также испарение жидкости из емкостей, эксплуатируемых с открытым зеркалом жидкости, и со свежеокрашенных поверхностей;

е) длительность испарения жидкости принимается равной времени ее полного испарения, но не более 3600 с.

А.1.3. Количество пыли, которое может образовать пылевоздушную смесь, определяется из следующих предпосылок:

а) расчетной аварии предшествовало пыленакопление в производственном помещении, происходящее в условиях нормального режима работы (например, вследствие пылевыделения из негерметичного производственного оборудования);

б) в момент расчетной аварии произошла плановая (ремонтные работы) или внезапная разгерметизация одного из технологических аппаратов, за которой последовал аварийный выброс в помещение всей находившейся в аппарате пыли.

А.1.4. Свободный объем помещения определяется как разность между объемом помещения и объемом, занимаемым технологическим оборудованием. Если свободный объем помещения определить невозможно, то его допускается принимать условно, равным 80 % геометрического объема помещения.

А.2. Расчет избыточного давления для горючих газов, паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей

А.2.1. Избыточное давление P для индивидуальных горючих веществ, состоящих из атомов C, H, O, N, Cl, Br, I, F, определяется по формуле:

$$\Delta P = (P_{max} - P_0)\frac{mZ}{V_{св}\,\rho_{г,п}} \cdot \frac{100}{C_{ст}} \cdot \frac{1}{K_н}, \qquad (А.1)$$

где P_{max} - максимальное давление, развиваемое при сгорании стехиометрической газо-воздушной или паровоздушной смеси в замкнутом объеме, определяемое экспериментально или по справочным данным в соответствии с требованиями 4.3.

При отсутствии данных допускается принимать P_{max} равным 900 кПа; P_0 - начальное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа); m - масса горючего газа (ГГ) или паров легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ), вы-

шедших в результате расчетной аварии в помещение, вычисляемая для ГГ по формуле (А.6), а для паров ЛВЖ и ГЖ по формуле (А.11), кг; Z - коэффициент участия горючих газов и паров в горении, который может быть рассчитан на основе характера распределения газов и паров в объеме помещения согласно приложению Д.

Допускается принимать значение Z по таблице А.1; $V_{св}$ - свободный объем помещения, м³; $\rho_{г,п}$ – плотность газа или пара при расчетной температуре $t_р$, кг·м$^{-3}$, вычисляемая по формуле:

$$\rho_{г,п} = \frac{M}{V_0(1+0,00367t_р)}, \qquad (А.2)$$

где М - молярная масса, м³·кмоль$^{-1}$; V_0 - мольный объем, равный 22,413 м³·кмоль$^{-1}$; $t_р$ - расчетная температура, °С.

В качестве расчетной температуры следует принимать максимально возможную температуру воздуха в данном помещении в соответствующей климатической зоне или максимально возможную температуру воздуха по технологическому регламенту с учетом возможного повышения температуры в аварийной ситуации. Если такого значения расчетной температуры $t_р$ по каким-либо причинам определить не удается, допускается принимать ее равной 61°С; $C_{ст}$ – стехиометрическая концентрация ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ, % (объемных), вычисляемая по формуле:

$$C_{ст} = \frac{100}{1+4,84\beta}, \qquad (А.3)$$

где $\beta = n_C + \frac{n_Н - n_Х}{4} - \frac{n_О}{2}$ - стехиометрический коэффициент кислорода в реакции сгорания; n_C, $n_Н$, $n_О$, $n_Х$ - число атомов С, Н, О и галоидов в молекуле горючего; $K_н$ – коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения. Допускается принимать $K_н$ равным трем.

А.2.2. Расчет ΔР для индивидуальных веществ, кроме упомянутых в А.2.1., а также для смесей может быть выполнен по формуле:

$$\Delta P = \frac{mH_{ò}P_0Z}{V_{ñâ}\rho_{â}C_pT_0} \cdot \frac{1}{K_{í}}, \qquad (A.4)$$

где $H_т$ – теплота сгорания, Дж·кг$^{-1}$; $\rho_в$ – плотность воздуха при начальной температуре T_0, кг·м$^{-3}$; $C_р$ – теплоемкость воздуха, Дж·кг$^{-1}$·К$^{-1}$ (допускается принимать равной 1,01·10^3, Дж·кг$^{-1}$·К$^{-1}$); T_0 – начальная температура воздуха, К.

А.2.3. В случае обращения в помещении горючих газов, легковоспламеняющихся или горючих жидкостей при определении массы m, входящей в формулы (А.1) и (А.4), допускается учитывать работу аварийной вентиляции, если она обеспечена резервными вентиляторами, автоматическим пуском при превышении предельно допустимой взрывобезопасной концентрации и электроснабжением по первой категории надежности по Правилам устройства электроустановок (ПУЭ), при условии расположения устройств для удаления воздуха из помещения в непосредственной близости от места возможной аварии.

Допускается учитывать постоянно работающую общеобменную вентиляцию, обеспечивающую концентрацию горючих газов и паров в помещении, не превышающую предельно допустимую взрывобезопасную концентрацию, рассчитанную для аварийной вентиляции. Указанная общеобменная вентиляция должна быть оборудована резервными вентиляторами, включающимися автоматически при остановке основных. Электро-

Таблица А.1

Значение коэффициента Z участия горючих газов и паров в горении

Вид горючего вещества	Значение Z
Водород	1,0
Горючие газы (кроме водорода)	0,5
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые до температуры вспышки и выше	0,3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, при наличии возможности образования аэрозоля	0,3
Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, нагретые ниже температуры вспышки, при отсутствии возможности образования аэрозоля	0

снабжение указанной вентиляции должно осуществляться не ниже чем по первой категории надежности по ПУЭ.

При этом массу m горючих газов или паров легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, нагретых до температуры вспышки и выше, поступивших в объем помещения, следует разделить на коэффициент K, определяемый по формуле:

$$K = AT + 1, \quad (A.5)$$

где A – кратность воздухообмена, создаваемого аварийной вентиляцией, $с^{-1}$; T – продолжительность поступления горючих газов и паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в объем помещения, с (принимается по А.1.2).

А.2.4. Масса m, кг, поступившего в помещение при расчетной аварии газа определяется по формуле:

$$т = (V_а + V_т)\rho_г, \quad (A.6)$$

где $V_а$ – объем газа, вышедшего из аппарата, $м^3$; $V_т$ – объем газа, вышедшего из трубопроводов, $м^3$.

При этом:

$$V_а = 0,01 \cdot P_1 V, \quad (A.7)$$

где P_1 – давление в аппарате, кПа; V – объем аппарата, $м^3$;

$$V_т = V_{1т} + V_{2т}, \quad (A.8)$$

где $V_{1т}$ – объем газа, вышедшего из трубопровода до его отключения, $м^3$; $V_{2т}$ – объем газа, вышедшего из трубопровода после его отключения, $м^3$;

$$V_{1т} = qT, \quad (A.9)$$

где q – расход газа, определяемый в соответствии с технологическим регламентом в зависимости от давления в трубопроводе, его диаметра, температуры газовой среды и т.д., $м^3 \cdot с^{-1}$; T – время, определяемое по А.1.2, с;

$$V_{2т} = 0,01 \cdot \pi P_2 (r_1^2 L_1 + r_2^2 L_2 + ... + r_n^2 L_n), \qquad (A.10)$$

где P_2 - максимальное давление в трубопроводе по технологическому рег-ламенту, кПа; $r_{1, 2,..., n}$ – внутренний радиус трубопроводов, м; $L_{1, 2,..., n}$ – длина трубопроводов от аварийного аппарата до задвижек, м.

А.2.5. Масса паров жидкости m, поступивших в помещение при наличии нескольких источников испарения (поверхность разлитой жидкости, поверхность со свеженанесенным составом, открытые емкости и т. п.), определяется из выражения:

$$m = m_р + m_{емк} + m_{св.окр}, \qquad (A.11)$$

где $m_р$ – масса жидкости, испарившейся с поверхности разлива, кг; $m_{емк}$ – масса жидкости, испарившейся с поверхностей открытых емкостей, кг; $m_{св.окр}$ – масса жидкости, испарившейся с поверхностей, на которые нанесен применяемый состав, кг.

При этом каждое из слагаемых в формуле (А.11) определяется по формуле:

$$m = W F_и T, \qquad (A.12)$$

где W – интенсивность испарения, кг·с$^{-1}$·м$^{-2}$; $F_и$ – площадь испарения, м^2, определяемая в соответствии с А.1.2 в зависимости от массы жидкости $m_п$, вышедшей в помещение.

Если аварийная ситуация связана с возможным поступлением жидкости в распыленном состоянии, то она должна быть учтена в формуле (А.11) введением дополнительного слагаемого, учитывающего общую массу поступившей жидкости от распыляющих устройств, исходя из продолжительности их работ.

А.2.6. Массу $m_п$, кг, вышедшей в помещение жидкости, определяют в соответствии с А.1.2.

А.2.7. Интенсивность испарения W определяется по справочным и экспериментальным данным. Для ненагретых выше расчетной температуры (окружающей среды) ЛВЖ при отсутствии

данных допускается рассчитывать W по формуле:

$$W = 10^{-6} \cdot \eta \sqrt{M} \cdot P_н, \qquad (A.13)$$

где η – коэффициент, принимаемый по таблице А.2 в зависимости от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения; $P_н$ – давление насыщенного пара при расчетной температуре жидкости $t_р$, определяемое по справочным данным, кПа.

А.2.8. Масса паров m, кг, при испарении жидкости, нагретой выше расчетной температуры, но не выше температуры кипения жидкости, определяется по соотношению:

$$m = 0,02 \sqrt{M} \cdot P_н \frac{C_ж m_п}{L_{исп}}, \qquad (A.14)$$

где $C_ж$ – удельная теплоемкость жидкости при начальной температуре испарения, Дж·кг$^{-1}$·К$^{-1}$; $L_{исп}$ – удельная теплота испарения жидкости при начальной температуре испарения, определяемая по справочным данным, Дж·кг$^{-1}$.

При отсутствии справочных данных допускается рассчитывать $L_{исп}$ по формуле:

$$L_{исп} = \frac{19,173 \cdot 10^3 B T_a^2}{(T_a + C_a - 273,2)^2 \cdot M}, \qquad (A.15)$$

Таблица А.2

Значение коэффициента η в зависимости от скорости и температуры воздушного потока

Скорость воздушного потока в помещении, м · с$^{-1}$	Значение коэффициента η при температуре t, °С, воздуха в помещении				
	10	15	20	30	35
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,1	3,0	2,6	2,4	1,8	1,6
0,2	4,6	3,8	3,5	2,4	2,3
0,5	6,6	5,7	5,4	3,6	3,2
1,0	10,0	8,7	7,7	5,6	4,6

где B, C_a – константы уравнения Антуана, определяемые по справочным данным для давления насыщенных паров, измеряемого в кПа; T_a – начальная температура нагретой жидкости, K; M – молярная масса жидкости, кг·кмоль$^{-1}$.

Формулы (А.14) и (А.15) справедливы для жидкостей, нагретых от температуры вспышки и выше при условии, что температура вспышки жидкости превышает значение расчетной температуры.

А.3. Расчет избыточного давления взрыва для горючих пылей

А.3.1. Расчет избыточного давления ΔP, кПа, производится по формуле (А.4), где коэффициент Z участия взвешенной пыли в горении рассчитывают по формуле:

$$Z = 0,5F, \qquad (А.16)$$

где F – массовая доля частиц пыли размером менее критического, с превышением которого аэровзвесь становится неспособной распространять пламя. В отсутствие возможности получения сведений для оценки величины F допускается принимать F = 1.

А.3.2. Расчетную массу взвешенной в объеме помещения пыли m, кг, образовавшейся в результате аварийной ситуации, определяют по формуле:

$$m = \min \begin{cases} m_{вз} + m_{ав} \\ \rho_{ст} V_{ав} / Z \end{cases}, \qquad (А.17)$$

где $m_{вз}$ – расчетная масса взвихрившейся пыли, кг; $m_{ав}$ – расчетная масса пыли, поступившей в помещение в результате аварийной ситуации, кг; $\rho_{ст}$ – стехиометрическая концентрация горючей пыли в аэровзвеси, кг·м$^{-3}$; $V_{ав}$ – расчетный объем пылевоздушного облака, образованного при аварийной ситуации в объеме помещения, м^3.

В отсутствие возможности получения сведений для расчета $V_{ав}$ допускается принимать

$$m = m_{вз} + m_{ав}. \qquad (А.18)$$

А.3.3. Расчетную массу взвихрившейся пыли $m_{вз}$ определяют по формуле:

$$m_{вз} = K_{вз} m_{п}, \qquad (А.19)$$

где $K_{вз}$ – доля отложившейся в помещении пыли, способной перейти во взвешенное состояние в результате аварийной ситуации. При отсутствии экспериментальных сведений о величине $K_{вз}$ допускается принимать $K_{вз}$ = 0,9; $m_{п}$ – масса отложившейся в помещении пыли к моменту аварии, кг.

А.3.4. Расчетную массу пыли, поступившей в помещение в результате аварийной ситуации, $m_{ав}$, определяют по формуле:

$$m_{ав} = (m_{ап} + qT)K_{п}, \qquad (А.20)$$

где $m_{ап}$ – масса горючей пыли, выбрасываемой в помещение из аппарата, кг; q - производительность, с которой продолжается поступление пылевидных веществ в аварийный аппарат по трубопроводам до момента их отключения, кг·с$^{-1}$; Т – время отключения, определяемое по А.1.2 (в), с; $K_{п}$ – коэффициент пыления, представляющий отношение массы взвешенной в воздухе пыли ко всей массе пыли, поступившей из аппарата в помещение. При отсутствии экспериментальных данных о величине $K_{п}$ допускается принимать:

– $K_{п}$ = 0,5 - для пылей с дисперсностью не менее 350 мкм;

– $K_{п}$ = 1,0 - для пылей с дисперсностью менее 350 мкм.

Величину $m_{ап}$ принимают в соответствии с А.1.1. и А.1.3.

А.3.5. Массу отложившейся в помещении пыли к моменту аварии определяют по формуле:

$$m_{п} = \frac{K_{г}}{K_{у}}(m_{1} + m_{2}), \qquad (А.21)$$

где $K_{г}$ – доля горючей пыли в общей массе отложений пыли; $K_{у}$

– коэффициент эффективности пылеуборки. Принимают равным 0,6 при сухой и 0,7 - при влажной пылеуборке (ручной). При механизированной вакуумной пылеуборке для ровного пола K_y принимают равным 0,9; для пола с выбоинами (до 5 % площади) – 0,7; m_1 – масса пыли, оседающей на труднодоступных для уборки поверхностях в помещении за период времени между генеральными уборками, кг; m_2 – масса пыли, оседающей на доступных для уборки поверхностях в помещении за период времени между текущими уборками, кг.

Под труднодоступными для уборки площадями подразумевают такие поверхности в производственных помещениях, очистка которых осуществляется только при генеральных пылеуборках. Доступными для уборки местами являются поверхности, пыль с которых удаляется в процессе текущих пылеуборок (ежесменно, ежесуточно и т.п.).

А.3.6. Масса пыли m_i (i = 1; 2), оседающей на различных поверхностях в помещении за межуборочный период, определяется по формуле:

$$m_i = M_i(1-\alpha)\beta_i, \quad (i=1; 2), \qquad (A.22)$$

где $M_1 = \sum_j M_{1j}$ – масса пыли, выделяющаяся в объем помещения за период времени между генеральными пылеуборками, кг; M_{1j} – масса пыли, выделяемая единицей пылящего оборудования за указанный период, кг; $M_2 = \sum_j M_{2j}$ – масса пыли, выделяющаяся в объем помещения за период времени между текущими пылеуборками, кг; M_{2j} – масса пыли, выделяемая единицей пылящего оборудования за указанный период, кг; α – доля выделяющейся в объем помещения пыли, которая удаляется вытяжными вентиляционными системами. При отсутствии экспериментальных данных о величине α полагают $\alpha = 0$; β_1, β_2 – доли выделяющейся в объем помещения пыли, оседающей соответственно на труднодоступных и доступных для уборки поверхностях помещения ($\beta_1 + \beta_2 = 1$).

При отсутствии сведений о коэффициентах β_1 и β_2 допускается принимать $\beta_1 = 1$, $\beta_2 = 0$.

А.3.7. M_i (i = 1; 2) могут быть также определены экспери-

ментально (или по аналогии с действующими образцами производств) в период максимальной загрузки оборудования по формуле:

$$M_i = \sum_j (G_{ij} F_{ij}) \tau_i, \quad (i = 1; 2), \qquad (A.23)$$

где G_{1j}, G_{2j} – интенсивность пылеотложений соответственно на труднодоступных F_{1j} ($м^2$) и доступных F_{2j} ($м^2$) площадях, $кг \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$; τ_1, τ_2 – промежуток времени соответственно между генеральными и текущими пылеуборками, с.

А.4. Определение избыточного давления для смесей, содержащих горючие газы (пары) и пыли

Расчетное избыточное давление ΔP для гибридных смесей, содержащих горючие газы (пары) и пыли, определяется по формуле:

$$\Delta P = \Delta P_1 + \Delta P_2, \qquad (A.24)$$

где ΔP_1 – избыточное давление, вычисленное для горючего газа (пара) в соответствии с А.2.1 и А.2.2; ΔP_2 – избыточное давление, вычисленное для горючей пыли в соответствии с А.3.1.

А.5. Определение избыточного давления для веществ и материалов, способных сгорать при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом с образованием волн давления

Расчетное избыточное давление ΔP для веществ и материалов, способных сгорать при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, определяют по А.2.2, полагая Z = 1 и принимая в качестве $H_т$ энергию, выделяющуюся при взаимодействии (с учетом сгорания продуктов взаимодействия до конечных соединений), или экспериментально в натурных испытаниях. В случае, когда определить величину ΔP не представляется возможным, следует принимать ее превышающей 5 кПа.

Приложение Б

Методы определения категорий помещений В1–В4

Б.1. Определение категорий помещений В1–В4 осуществляют путем сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки (далее - пожарная нагрузка) на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в таблице Б.1.

Б.2. При пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) легковоспламеняющихся, горючих, трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка пожарная нагрузка Q, МДж, определяется по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^{n} G_i Q_{ni}^{p}, \qquad (Б.1)$$

где G_i – количество i-того материала пожарной нагрузки, кг; Q_{ni}^{p} – низшая теплота сгорания i-того материала пожарной нагрузки, МДж·кг$^{-1}$.

Удельная пожарная нагрузка g, МДж·м$^{-2}$, определяется из соотношения:

$$g = \frac{Q}{S}, \qquad (Б.2)$$

Таблица Б.1

Удельная пожарная нагрузка и способы размещения для категорий В1-В4

Категория помещения	Удельная пожарная нагрузка g на участке, МДж · м$^{-2}$	Способ размещения
В1	Более 2200	Не нормируется
В2	1401–2200	В соответствии с Б.2
В3	181–1400	В соответствии с Б.2
В4	1–180	На любом участке пола помещения площадь каждого из участков пожарной нагрузки не более 10 м^2. Способ размещения участков пожарной нагрузки определяется согласно Б.2

Таблица Б.2

Значения предельных расстояний $l_{пр}$ в зависимости от критической плотности падающих лучистых потоков $q_{кр}$

$q_{кр}$, кВт · м$^{-2}$	5	10	15	20	25	30	40	50
$l_{пр}$, м	12	8	6	5	4	3,8	3,2	2,8

где S – площадь размещения пожарной нагрузки, м^2 (но не менее 10 м^2).

В помещениях категорий В1–В4 допускается наличие нескольких участков с пожарной нагрузкой, не превышающей значений, приведенных в таблице Б.1. В помещениях категории В4 расстояния между этими участками должны быть более предельных. В таблице Б.2 приведены рекомендуемые значения предельных расстояний $l_{пр}$ в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков $q_{кр}$, кВт·м$^{-2}$, для пожарной нагрузки, состоящей из твердых горючих и трудногорючих материалов. Значения $l_{пр}$, приведенные в таблице Б.2, рекомендуются при условии, если H > 11 м; если H < 11 м, то предельное расстояние определяется как $l = l_{пр} + (11–H)$, где $l_{пр}$ – определяется из таблицы Б.2; H – минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия (покрытия), м.

Значения $q_{кр}$ для некоторых материалов пожарной нагрузки приведены в таблице Б.3.

Таблица Б.3

Значения $q_{кр}$ для некоторых материалов пожарной нагрузки

Материал	$q_{кр}$, кВт · м$^{-2}$
Древесина (сосна влажностью 12 %)	13,9
Древесно-стружечные плиты (плотностью 417 кг · м$^{-3}$)	8,3
Торф брикетный	13,2
Торф кусковой	9,8
Хлопок-волокно	7,5
Слоистый пластик	15,4
Стеклопластик	15,3
Пергамин	17,4
Резина	14,8
Уголь	35,0
Рулонная кровля	17,4
Сено, солома (при минимальной влажности до 8 %)	7,0

Если пожарная нагрузка состоит из различных материалов, то $q_{кр}$ определяется по материалу с минимальным значением $q_{кр}$.

Для материалов пожарной нагрузки с неизвестными значениями $q_{кр}$ предельные расстояния принимаются $l_{пр} \geq 12$ м.

Для пожарной нагрузки, состоящей из ЛВЖ или ГЖ, расстояние $l_{пр}$ между соседними участками размещения (разлива) пожарной нагрузки допускается рассчитывать по формулам:

$$l_{пр} \geq 15 \text{ м при } H \geq 11 \text{ м}, \quad (Б.3)$$
$$l_{пр} \geq 26 - H \text{ при } H < 11 \text{ м}. \quad (Б.4)$$

Если при определении категорий В2 или В3 количество пожарной нагрузки Q, определенное по формуле (Б.2), отвечает неравенству:

$$Q \geq 0,64 g_т H^2, \quad (Б.5)$$

то помещение будет относиться к категориям В1 или В2 соответственно.

Здесь $g_т$ = 2200 МДж·м$^{-2}$ при 1401 МДж·м$^{-2}$ ≤ g ≤ 2200 МДж·м$^{-2}$, $g_т$ = 1400 МДж·м$^{-2}$ при 181 МДж·м$^{-2}$ ≤ g ≤ 1400 МДж·м$^{-2}$ и $g_т$ = 180 МДж·м$^{-2}$ при 0 < g ≤ 180 МДж·м$^{-2}$.

Приложение В

Методы расчета критериев пожарной опасности наружных установок

В.1. Методы расчета критериев пожарной опасности для горючих газов и паров

В.1.1. При невозможности расчета пожарного риска выбор расчетного варианта следует осуществлять с учетом годовой частоты реализации и последствий тех или иных аварий. В качестве расчетного для вычисления критериев пожарной опасности наружных установок, в которых находятся (обращаются) горючие газы, пары, следует принимать вариант аварии, для которого произведение годовой частоты реализации этого варианта Q_w и расчетного избыточного давления ΔP при сгорании газо-, паровоздушных смесей в случае реализации указанного варианта максимально, то есть:

$$G = Q_w \Delta P = \max . \qquad (В.1)$$

Расчет величины G производится в следующей последовательности:

а) рассматриваются различные варианты аварий и из статистических данных или на основе годовой частоты аварий со сгоранием газо-, паровоздушных смесей определяются Q_{wi} для этих вариантов;

б) для каждого из рассматриваемых вариантов определяются по изло-женной ниже методике значения расчетного избыточного давления ΔP_i;

в) вычисляются величины $G_i = Q_{wi} \Delta P_i$ для каждого из рассматриваемых вариантов аварии, среди которых выбирается вариант с наибольшим значением G_i;

г) в качестве расчетного для определения критериев пожарной опасности принимается вариант, в котором величина G_i максимальна. При этом количество горючих газов, паров, вышедших в атмосферу, рассчитывается, исходя из рассматриваемого сценария аварии с учетом В.1.3–В.1.9.

В.1.2. При невозможности реализации метода по В.1.1 в качестве расчетного следует выбирать наиболее неблагоприятный вариант аварии или период нормальной работы аппаратов, при котором в образовании горючих газо-, паровоздушных смесей участвует наибольшее количество газов, паров, наиболее опасных в отношении последствий сгорания этих смесей. В этом случае количество газов, паров, вышедших в атмосферу, рассчитывается в соответствии с В.1.3–В.1.9.

В случае, если использование расчетных методов не представляется возможным, допускается определение значений критериев пожарной опасности на основании результатов соответствующих научно-исследовательских работ, согласованных и утвержденных в установленном порядке.

В.1.3. Количество поступивших веществ, которые могут образовывать горючие газовоздушные, паровоздушные смеси определяется, исходя из следующих предпосылок:

а) происходит расчетная авария одного из аппаратов согласно В.1.1 или В.1.2 (в зависимости от того, какой из подходов к определению расчетного варианта аварии принят за основу);

б) все содержимое аппарата поступает в окружающее пространство;

в) происходит одновременно утечка веществ из трубопроводов, питающих аппарат по прямому и обратному потоку в течение времени, необходимого для отключения трубопроводов.

Расчетное время отключения трубопроводов определяется в каждом конкретном случае, исходя из реальной обстановки, и должно быть минимальным с учетом паспортных данных на запорные устройства, характера технологического процесса и вида расчетной аварии.

Расчетное время отключения трубопроводов следует принимать равным:

– времени срабатывания систем автоматики отключения трубопроводов согласно паспортным данным установки, если вероятность отказа системы автоматики не превышает 0,000001 в год или обеспечено резервирование ее элементов (но не более 120 с);

– 120 с, если вероятность отказа системы автоматики превышает 0,000001 в год и не обеспечено резервирование ее элементов;

– 300 с при ручном отключении;

г) происходит испарение с поверхности разлившейся жидкости; площадь испарения при разливе на горизонтальную поверхность определяется (при отсутствии справочных или иных экспериментальных данных), исходя из расчета, что 1 литр смесей и растворов, содержащих 70 % и менее (по массе) растворителей, разливается на площади 0,10 м^2, а остальных жидкостей – на 0,15 м^2;

д) происходит также испарение жидкостей из емкостей, эксплуатируемых с открытым зеркалом жидкости, и со свежеокрашенных поверхностей;

е) длительность испарения жидкости принимается равной времени ее полного испарения, но не более 3600 с.

В.1.4. Масса газа m, кг, поступившего в окружающее пространство при расчетной аварии, определяется по формуле:

$$m = (V_а + V_т)\rho_г, \qquad (В.2)$$

где $V_а$ – объем газа, вышедшего из аппарата, м^3; $V_т$ – объем газа

вышедшего из трубопровода, м^3; $\rho_г$ – плотность газа, кг·м$^{-3}$.

При этом:

$$V_a = 0,01 \cdot P_1 V, \qquad (В.3)$$

где P_1 – давление в аппарате, кПа; V – объем аппарата, м^3;

$$V_т = V_{1т} + V_{2т}, \qquad (В.4)$$

где $V_{1т}$ – объем газа, вышедшего из трубопровода до его отключения, м^3; $V_{2т}$ – объем газа, вышедшего из трубопровода после его отключения, м^3;

$$V_{1т} = qT, \qquad (В.5)$$

где q – расход газа, определяемый по технологическому регламенту в зави-симости от давления в трубопроводе, его диаметра, температуры газовой среды и т.д., м^3·с$^{-1}$; Т – время, определяемое по В.1.3, с;

$$V_{2т} = 0,01 \cdot \pi P_2 (r_1^2 L_1 + r_2^2 L_2 + ... + r_n^2 L_n), \qquad (В.6)$$

где P_2 – максимальное давление в трубопроводе по технологическому регламенту, кПа; r – внутренний радиус трубопроводов, м; L – длина трубопроводов от аварийного аппарата до задвижек, м.

В.1.5. Масса паров жидкости m, кг, поступивших в окружающее пространство при наличии нескольких источников испарения (поверхность разлитой жидкости, поверхность со свеженанесенным составом, открытые емкости и т. п.), определяется из выражения:

$$m = m_р + m_{емк} + m_{св.окр} + m_{пер}, \qquad (В.7)$$

где $m_р$ – масса жидкости, испарившейся с поверхности разлива, кг; $m_{емк}$ – масса жидкости, испарившейся с поверхностей открытых емкостей, кг; $m_{св.окр}$ – масса жидкости, испарившейся с поверхностей, на которые нанесен применяемый состав,

кг; $m_{пер}$ – масса жидкости, испарившейся в окружающее пространство в случае ее перегрева, кг.

При этом каждое из слагаемых ($m_р$, $m_{емк}$, $m_{св.окр}$) в формуле (В.7) определяют из выражения:

$$m = WF_и T, \quad (В.8)$$

где W – интенсивность испарения, кг·с$^{-1}$·м$^{-2}$; $F_и$ – площадь испарения, м^2, определяемая в соответствии с В.1.3 в зависимости от массы жидкости $m_п$, вышедшей в окружающее пространство; Т – продолжительность поступления паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в окружающее пространство согласно В.1.3, с.

Величину $m_{пер}$ определяют по формуле (при $T_а > T_{кип}$)

$$m_{пер} = \min\left[0{,}8m_п; \frac{2C_p(T_а - T_{кип})}{L_{исп}} m_п\right], \quad (В.9)$$

где $m_п$ – масса вышедшей перегретой жидкости, кг; $C_р$ – удельная теплоемкость жидкости при температуре перегрева жидкости $T_а$, Дж·кг$^{-1}$·К$^{-1}$; $T_а$ – температура перегретой жидкости в соответствии с технологическим регламентом в технологическом аппарате или оборудовании, К; $T_{кип}$ – нормальная температура кипения жидкости, К; $L_{исп}$ – удельная теплота испарения жидкости при температуре перегрева жидкости Та, Дж·кг$^{-1}$.

Если аварийная ситуация связана с возможным поступлением жидкости в распыленном состоянии, то она должна быть учтена в формуле (В.7) введением дополнительного слагаемого, учитывающего общую массу поступившей жидкости от распыляющих устройств, исходя из продолжительности их работы.

В.1.6. Масса $m_п$ вышедшей жидкости, кг, определяют в соответствии с В.1.3.

В.1.7. Интенсивность испарения W определяется по справочным и экспериментальным данным. Для ненагретых выше расчетной температуры (окружающей среды) ЛВЖ при отсутствии данных допускается рассчитывать W по формуле:

$$W = 10^{-6}\sqrt{M} \cdot P_н, \quad (В.10)$$

где M – молярная масса, кг·кмоль$^{-1}$; $P_н$ – давление насыщенного пара при расчетной температуре жидкости, определяемое по справочным данным, кПа.

В.1.8. Масса паров жидкости, нагретой выше расчетной температуры, но не выше температуры кипения жидкости, определяется в соответствии с А.2.8 (приложение А).

В.1.9. Для сжиженных углеводородных газов (СУГ) при отсутствии данных допускается рассчитывать удельную массу испарившегося СУГ $m_{СУГ}$ из пролива, кг·м$^{-2}$, по формуле:

$$т_{СУГ} = \frac{M}{L_{исп}}(T_0 - T_ж)\cdot\left(2\lambda_{тв}\sqrt{\frac{t}{\pi a}} + \frac{5{,}1\cdot\sqrt{Re}\cdot\lambda_в t}{d}\right), \qquad (В.11)$$

где M – молярная масса СУГ, кг·моль$^{-1}$; $L_{исп}$ – мольная теплота испарения СУГ при начальной температуре СУГ $T_ж$, Дж·моль$^{-1}$; T_0 – начальная температура материала, на поверхность которого разливается СУГ, K; $T_ж$ – начальная температура СУГ, K; $\lambda_{тв}$ – начальная температура СУГ, K; $a = \frac{\lambda_{тв}}{C_{тв}\rho_{тв}}$ – коэффициент температуропроводности материала, на поверхность которого разливается СУГ, м^2·с$^{-1}$; $C_{тв}$ – теплоемкость материала, на поверхность которого разливается СУГ, Дж·кг$^{-1}$·K^{-1}; $\rho_{тв}$ – плотность материала, на поверхность которого разливается СУГ, кг·м$^{-3}$; t – текущее время, с, принимаемое равным времени полного испарения СУГ, но не более 3600 с; $Re = \frac{Ud}{\nu_в}$ – число Рейнольдса; U – скорость воздушного потока, м·с$^{-1}$; $d = \sqrt{\frac{4F_и}{\pi}}$ – характерный размер пролива СУГ, м; $\nu_в$ – кинематическая вязкость воздуха, м^2·с$^{-1}$; $\lambda_в$ – коэффициент теплопроводности воздуха, Вт·м$^{-1}$·K^{-1}.

Формула (В.11) справедлива для СУГ с температурой $T_ж \le T_{кип}$. При температуре СУГ $T_ж > T_{кип}$ дополнительно рассчитывается масса перегретых СУГ $m_{пер}$ по формуле (В.9).

В.2. Расчет горизонтальных размеров зон, ограничивающих газо- и паровоздушные смеси с концентрацией горючего выше НКПР, при аварийном поступлении горючих газов и паров ненагретых легковоспламеняющихся жидкостей в открытое пространство

В.2.1. Горизонтальные размеры зоны $R_{НКПР}$, м, ограничивающие область концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени ($C_{НКПР}$) по ГОСТ 12.1.044, вычисляют по формулам:

– для горючих газов (ГГ):

$$R_{НКПР} = 14,5632 \cdot \left(\frac{T_г}{\rho_г C_{НКПР}} \right)^{0,333}, \qquad (В.12)$$

– для паров ненагретых легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ):

$$R_{НКПР} = 3,1501 \cdot \sqrt{K} \left(\frac{P_н}{C_{НКПР}} \right)^{0,813} \cdot \left(\frac{T_п}{\rho_п P_н} \right)^{0,333}, \qquad (В.13)$$

$$\rho_{г,п} = \frac{M}{V_0 (1 + 0,00367 t_р)},$$

где $m_г$ – масса поступивших в открытое пространство ГГ при аварийной ситуации, кг; $\rho_г$ – плотность ГГ при расчетной температуре и атмосферном давлении, кг·м$^{-3}$; $C_{НКПР}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени ГГ или паров ЛВЖ, % (объемных); K – коэффициент, принимаемый равным K = T/3600 для ЛВЖ; $m_п$ – масса паров ЛВЖ, поступивших в открытое пространство за время полного испарения, но не более 3600 с, кг; $\rho_п$ – плотность паров ЛВЖ при расчетной температуре и атмосферном давлении, кг·м$^{-3}$; $P_н$ – давление насыщенных паров ЛВЖ при расчетной температуре, кПа; T – продолжительность поступления паров ЛВЖ

в открытое пространство, с; М – молярная масса, кг·кмоль$^{-1}$; V_0 – мольный объем, равный 22,413 м^3·кмоль$^{-1}$; $t_р$ – расчетная температура, °С.

В качестве расчетной температуры следует принимать максимально возможную температуру воздуха в соответствующей климатической зоне или максимальную возможную температуру воздуха по технологическому регламенту с учетом возможного повышения температуры в аварийной ситуации. Если такого значения расчетной температуры $t_р$ по каким-либо причинам определить не удается, допускается принимать ее равной 61 °С.

В.2.2. За начало отсчета горизонтального размера зоны принимают внешние габаритные размеры аппаратов, установок, трубопроводов и т.п. Во всех случаях значение $R_{НКПР}$ должно быть не менее 0,3 м для ГГ и ЛВЖ.

В.3. Расчет избыточного давления и импульса волны давления при сгорании смесей горючих газов и паров с воздухом в открытом пространстве

В.3.1. Исходя из рассматриваемого сценария аварии, определяют массу m, кг, горючих газов и (или) паров, вышедших в атмосферу из технологического аппарата в соответствии с В.1.3–В.1.9.

В.3.2. Избыточное давления ΔР, кПа, развиваемое при сгорании газопаровоздушных смесей, рассчитывают по формуле:

$$\Delta P = P_o\left(\frac{0,8m_{пр}^{0,33}}{r}+\frac{3m_{пр}^{0,66}}{r^2}+\frac{5m_{пр}}{r^3}\right), \qquad (В.14)$$

где P_0 – атмосферное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа); r – расстояние от геометрического центра газопаровоздушного облака, м; $m_{пр}$ – приведенная масса газа или пара, кг, рассчитанная по формуле:

$$m_{пр} = \frac{Q_{сг}}{Qo}\cdot тZ, \qquad (В.15)$$

где $Q_{сг}$ - удельная теплота сгорания газа или пара, Дж·кг$^{-1}$;

Z – коэффициент участия горючих газов и паров в горении, который допускается принимать равным 0,1; Q_0 – константа, равная $4{,}52 \cdot 10^6$ Дж·кг$^{-1}$; m – масса горючих газов и (или) паров, поступивших в результате аварии в окружающее пространство, кг.

В.3.3. Импульс волны давления i, Па·с, рассчитывают по формуле:

$$i = \frac{123 m_{пр}^{0,66}}{r}, \qquad (В.16)$$

В.4. Метод расчета критериев пожарной опасности для горючих пылей

В.4.1. В качестве расчетного варианта аварии для определения критериев пожарной опасности для горючих пылей следует выбирать наиболее неблагоприятный вариант аварии или период нормальной работы аппаратов, при котором в горении пылевоздушной смеси участвует наибольшее количество веществ или материалов, наиболее опасных в отношении последствий такого горения.

В.4.2. Количество поступивших веществ, которые могут образовывать горючие пылевоздушные смеси, определяют, исходя из предпосылки о том, что в момент расчетной аварии произошла плановая (ремонтные работы) или внезапная разгерметизация одного из технологических аппаратов, за которой последовал аварийный выброс в окружающее пространство находившейся в аппарате пыли.

В.4.3. Расчетная масса пыли, поступившей в окружающее пространство при расчетной аварии, определяется по формуле:

$$M = \min \begin{cases} M_{вз} + M_{ав} \\ \rho_{ст} V_{ав} / Z \end{cases}, \qquad (В.17)$$

где M – расчетная масса поступившей в окружающее пространство горючей пыли, кг; $M_{вз}$ – расчетная масса взвихрившейся пыли, кг; $M_{ав}$ – расчетная масса пыли, поступившей в результате аварийной ситуации, кг; $\rho_{ст}$ – стехиометрическая концентрация горючей пыли в аэровзвеси, кг·м$^{-3}$; $V_{ав}$ – расчетный объем пыле-

воздушного облака, образованного при аварийной ситуации, м^3.

В отсутствие возможности получения сведений для расчета $V_{ав}$ допускается принимать

$$M = M_{вз} + M_{ав}. \qquad (В.18)$$

В.4.4. $M_{вз}$ определяют по формуле:

$$M_{вз} = K_г K_{вз} M_п, \qquad (В.19)$$

где $K_г$ – доля горючей пыли в общей массе отложений пыли; $K_{вз}$ – доля отложенной вблизи аппарата пыли, способной перейти во взвешенное состояние в результате аварийной ситуации. В отсутствие экспериментальных данных о величине $K_{вз}$ допускается принимать $K_{вз}$ = 0,9; $M_п$ – масса отложившейся вблизи аппарата пыли к моменту аварии, кг.

В.4.5 $M_{ав}$ определяют по формуле:

$$M_{ав} = (M_{ап} + qT) \cdot K_п, \qquad (В.20)$$

где $M_{ап}$ – масса горючей пыли, выбрасываемой в окружающее пространство при разгерметизации технологического аппарата, кг; при отсутствии ограничивающих выброс пыли инженерных устройств следует принимать, что в момент расчетной аварии происходит аварийный выброс в окружающее пространство всей находившейся в аппарате пыли; q – производительность, с которой продолжается поступление пылевидных веществ в аварийный аппарат по трубопроводам до момента их отключения, кг·с$^{-1}$; T – расчетное время отключения, с, определяемое в каждом конкретном случае, исходя из реальной обстановки. Следует принимать равным времени срабатывания системы автоматики, если вероятность ее отказа не превышает 0,000001 в год или обеспечено резервирование ее элементов (но не более 120 с); 120 с, если вероятность отказа системы автоматики превышает 0,000001 в год и не обеспечено резервирование ее элементов; 300 с при ручном отключении; $K_п$ – коэффициент пыления, представляющий отношение массы взвешенной в воздухе пыли ко всей массе пыли, поступившей из аппарата. В отсутствие экспериментальных данных о $K_п$ допускается принимать: 0,5 – для пы-

лей с дисперсностью не менее 350 мкм; 1,0 – для пылей с дисперсностью менее 350 мкм.

В.4.6. Исходя из рассматриваемого сценария аварии, определяют массу М, кг, горючей пыли, поступившей в результате аварии в окружающее пространство в соответствии с В.4.1–В.4.5.

В.4.7. Избыточное давление ΔР для горючих пылей рассчитывают в следующей последовательности:

– определяют приведенную массу горючей пыли $m_{пр}$, кг, по формуле:

$$m_{пр} = MZH_т / H_{т0}, \qquad (В.21)$$

где М – масса горючей пыли, поступившей в результате аварии в окружающее пространство, кг; Z – коэффициент участия пыли в горении, значение которого допускается принимать равным 0,1. В отдельных обоснованных случаях величина Z может быть снижена, но не менее чем до 0,02; $H_т$ – теплота сгорания пыли, Дж·кг$^{-1}$; $H_{т0}$ – константа, принимаемая равной 4,52·10^6 Дж·кг$^{-1}$;

– вычисляют расчетное избыточное давление ΔР, кПа, по формуле:

$$\Delta P = P_o \left(\frac{0,8 m_{пр}^{0,33}}{r} + \frac{3 m_{пр}^{0,66}}{r^2} + \frac{5 m_{пр}}{r^3} \right), \qquad (В.22)$$

где P_0 – атмосферное давление, кПа; r – расстояние от центра пылевоздушного облака, м. Допускается отсчитывать величину r от геометрического центра технологической установки.

В.4.8 Импульс волны давления i, Па·с, вычисляют по формуле:

$$i = \frac{123 m_{пр}^{0,66}}{r}. \qquad (В.23)$$

В.5. Метод расчета интенсивности теплового излучения

В.5.1. Интенсивность теплового излучения рассчитывают для двух случаев пожара (или для того из них, который может быть реализован в данной технологической установке):

– пожар проливов ЛВЖ, ГЖ, СУГ, СПГ (сжиженный природный газ) или горение твердых горючих материалов (включая горение пыли);

– «огненный шар».

Если возможна реализация обоих случаев, то при оценке значений критерия пожарной опасности учитывается наибольшая из двух величин интенсивности теплового излучения.

В.5.2. Интенсивность теплового излучения q, кВт·м$^{-2}$, для пожара пролива жидкости или при горении твердых материалов рассчитывают по формуле:

$$q = E_f F_q \tau , \qquad (B.24)$$

где E_f – среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени, кВт·м$^{-2}$; F_q – угловой коэффициент облученности; τ – коэффициент пропускания атмосферы.

E_f принимают на основе имеющихся экспериментальных данных. Для некоторых жидких углеводородных топлив указанные данные приведены в таблице В.1.

При отсутствии данных допускается принимать величину E_f равной 100 кВт·м$^{-2}$ для СУГ, 40 кВт·м$^{-2}$ – для нефтепродуктов, 40 кВт·м$^{-2}$ – для твердых материалов.

В.5.3. Рассчитывают эффективный диаметр пролива d, м, по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} , \qquad (B.25)$$

где F - площадь пролива, м^2.

Таблица В.1

Среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени в зависимости от диаметра очага и удельная массовая скорость выгорания для некоторых жидких углеводородов

Углеводороды	E_f, кВт · м$^{-2}$					M, кг · м$^{-2}$ · с$^{-1}$
	d = 10 м	d = 20 м	d = 30 м	d = 40 м	d = 50 м	
СПГ (метан)	220	180	150	130	120	0,08
СУГ (пропан-бутан)	80	63	50	43	40	0,10
Бензин	60	47	35	28	25	0,06
Дизельное топливо	40	32	25	21	18	0,04
Нефть	25	19	15	12	10	0,04

***Примечание**: Для диаметров очагов менее 10 м или более 50 м следует принимать E_f такой же, как и для очагов диаметром 10 м и 50 м соответственно.*

В.5.4. Вычисляют высоту пламени H, м, по формуле:

$$H = 42d\left(\frac{M}{\rho_в\sqrt{gd}}\right)^{0,61}, \quad (В.26)$$

где M – удельная массовая скорость выгорания жидкости, кг·м$^{-2}$·с$^{-1}$; $\rho_в$ – плотность окружающего воздуха, кг·м$^{-3}$; g – ускорение свободного падения, g = 9,81 м·с$^{-2}$.

В.5.5. Определяют угловой коэффициент облученности F_q по формулам:

$$F_q = \sqrt{F_V^2 + F_H^2}, \quad (В.27)$$

где F_V, F_H – факторы облученности для вертикальной и горизонтальной площадок соответственно, которые определяют с помощью выражений:

$$F_V = \frac{1}{\pi}\cdot\left[\frac{1}{S}\cdot\operatorname{arctg}\left(\frac{h}{\sqrt{S^2-1}}\right) - \frac{h}{S}\cdot\left\{\begin{array}{l}\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\dfrac{S-1}{S+1}}\right) - \dfrac{A}{\sqrt{A^2-1}}\cdot \\ \cdot\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\dfrac{(A+1)\cdot(S-1)}{(A-1)\cdot(S+1)}}\right)\end{array}\right\}\right], \quad (В.28)$$

$$F_H = \frac{1}{\pi}\cdot\left[\begin{array}{l}\dfrac{\hat{A}-1/S}{\sqrt{B^2-1}}\cdot\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\dfrac{(B+1)\cdot(S-1)}{(B-1)\cdot(S+1)}}\right) - \dfrac{(A-1/S)}{\sqrt{A^2-1}}\cdot \\ \cdot\operatorname{arctg}\left(\sqrt{\dfrac{(A+1)\cdot(S-1)}{(A-1)\cdot(S+1)}}\right)\end{array}\right], \quad (В.29)$$

$$A = \frac{h^2+S^2+1}{2S}, \quad (В.30)$$

$$B = \frac{1+S^2}{2S}, \quad \text{(В.31)}$$

$$S = \frac{2r}{d}, \quad \text{(В.32)}$$

$$h = \frac{2H}{d}, \quad \text{(В.33)}$$

где r – расстояние от геометрического центра пролива до облучаемого объекта, м.

Определяют коэффициент пропускания атмосферы по формуле:

$$\tau = \exp\left[-7,0 \cdot 10^{-4} \cdot (r - 0,5d)\right]. \quad \text{(В.34)}$$

В.5.6. Интенсивность теплового излучения q, кВт·м$^{-2}$, для «огненного шара» рассчитывают по формуле В.24.

E_f определяют на основе имеющихся экспериментальных данных. Допускается принимать E_f равным 450 кВт·м$^{-2}$.

В.5.7. F_q вычисляют по формуле:

$$F_q = \frac{H/D_s + 0,5}{4 \cdot \left[\left(H/D_s + 0,5\right)^2 + \left(r/D_s\right)^2\right]^{1,5}}, \quad \text{(В.35)}$$

где H – высота центра «огненного шара», м; D_s – эффективный диаметр «огненного шара», м; r – расстояние от облучаемого объекта до точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара», м.

В.5.8. Эффективный диаметр «огненного шара» D_s рассчитывают по формуле:

$$D_s = 5,33m^{0,327}, \quad \text{(В.36)}$$

где m – масса горючего вещества, кг.

В.5.9. H определяют в ходе специальных исследований. Допускается принимать H равной $D_s/2$.

В.5.10. Время существования «огненного шара» t_s, с, рассчитывают по формуле:

$$t_s = 0,92m^{0,303}. \quad (В.37)$$

В.5.11. Коэффициент пропускания атмосферы t рассчитывают по формуле

$$\tau = \exp\left[-7,0\cdot10^{-4}\cdot\left(\sqrt{r^2+H^2}-\frac{D_s}{2}\right)\right]. \quad (В.38)$$

В.6. Метод расчета радиуса воздействия высокотемпературных продуктов сгорания газо- или паровоздушной смеси в открытом пространстве

Радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания газо- или паровоздушной смеси в открытом пространстве R_F, м, рассчитывают по формуле:

$$R_F = 1,2R_{НКПР}, \quad (В.39)$$

где $R_{НКПР}$ – горизонтальный размер зоны, ограничивающей область концентраций, превышающих $C_{НКПР}$, определяемый по формуле (В.12).

В.7. Метод расчета длины факела при струйном горении горючих газов

Длина факела $L_ф$, м, при струйном горении горючих газов рассчитывают по формуле:

$$L_ф = KG^{0,4}, \quad (В.40)$$

где K – коэффициент, который при истечении сжатых газов принимается равным 12,5; при истечении паровой фазы СУГ или СПГ – 13,5; при истечении жидкой фазы СУГ или СПГ – 15; G – расход горючего газа, $кг\cdot с^{-1}$.

Приложение Г

Методика вычисления условной вероятности поражения человека

Г.1. При оценке потенциального риска для наружной установки следует рассматривать следующие опасные факторы:

– избыточное давление и импульс волны давления при сгорании газо-, паро- или пылевоздушных смесей на открытом пространстве;

– тепловое излучение при пожарах проливов горючих жидкостей и пожарах твердых материалов, реализации «огненного шара», струйном горении;

– воздействие высокотемпературных продуктов сгорания газо- или паровоздушной смеси в открытом пространстве.

Если для рассматриваемой наружной установки невозможна реализация какого-либо из указанных выше опасных факторов, то этот фактор при оценке потенциального риска не учитывается.

Условную вероятность $Q_{dj}(a)$ поражения человека при реализации j-того сценария развития аварии, как правило, вычисляют по значениям пробит-функции Pr. Взаимосвязь величины Pr и условной вероятности поражения устанавли-

Таблица Г.1

Значения условной вероятности поражения человека в зависимости от величины пробит-функции Pr

Условная вероятность поражения, %	Величина пробит-функции Pr									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	–	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
–	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
99	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,65	7,75	7,88	8,09

вается таблицей Г.1, между реперными точками которой возможна линейная интерполяция.

Г.2. Условную вероятность поражения человека избыточным давлением при сгорании газо-, паро-, пылевоздушных смесей на расстоянии r от эпицентра определяют в следующей последовательности:

– вычисляют избыточное давление ΔP и импульс i по методам, приведенным в приложении В;

– исходя из значений ΔP и i, вычисляют величину пробитфункции Pr по формулам:

$$Pr = 5 - 0,26 \ln (V), \quad (Г.1)$$

$$V = \left(\frac{17500}{\Delta P} \right)^{8,4} + \left(\frac{290}{i} \right)^{9,3}, \quad (Г.2)$$

где ΔP – избыточное давление, Па; i – импульс волны давления, Па·с.

С помощью таблицы Г.1 определяют условную вероятность поражения человека. Например, при значении Pr = 2,95 значение $Q_{dj}(a)$ = 2 % = 0,02, а при Pr = 8,09 значение $Q_{dj}(a)$ = 99,9 % = 0,999.

Г.3. Условную вероятность поражения человека тепловым излучением при пожаре пролива горючей жидкости, пожаре твердого материала или «огненном шаре» определяют в следующей последовательности:

а) рассчитывают величину Pr по формуле:

$$Pr = -12,8 + 2,56 \ln(tq^{1,33}), \quad (Г.3)$$

где t – эффективное время экспозиции, с; q – интенсивность теплового излучения, кВт·м$^{-2}$, определяемая в соответствии с приложением В.

Величину t находят:

1) для пожаров проливов горючих жидкостей и пожаров твердых материалов

$$t = t_0 + \frac{x}{u}, \quad (Г.4)$$

где t_0 – характерное время обнаружения пожара, с (допускается принимать t = 5 с); x – расстояние от места расположения человека до зоны, где интенсивность теплового излучения не превышает 4 кВт·м$^{-2}$, м; u – скорость движения человека, м·с$^{-1}$ (допускается принимать u = 5 м·с$^{-1}$);

2) для воздействия «огненного шара» величина t принимается в соответствии с приложением В.

б) с помощью таблицы Г.1 определяют условную вероятность поражения человека тепловым излучением.

В случае, если радиус очага пожара при пожаре проливе, пожаре твердых материалов или реализации «огненного шара» больше или равен 30 м, условная вероятность поражения человека принимается равной 100 %.

Г.4. Условную вероятность поражения человека при струйном горении вычисляют следующим образом:

– определяют длину факела по методу в соответствии с приложением В;

– в случае, если $L_ф \geq 30$ м, условная вероятность поражения принимается равной 6 %;

– в случае, если $L_ф < 30$ м, условная вероятность поражения принимается равной 0.

Г.5. Условную вероятность поражения человека в результате воздействия высокотемпературных продуктов сгорания газо- или паровоздушной смеси при реализации пожара-вспышки вычисляют следующим образом:

– определяют радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания газо- или паровоздушной смеси в открытом пространстве по методу в соответствии с приложением В;

– в случае, если $R_F \geq 30$ м, условная вероятность поражения принимается равной 100 %;

– в случае, если RF < 30 м, условная вероятность поражения принимается равной 0.

Приложение Д

Расчетное определение коэффициента Z участия в горении горючих газов и паров ненагретых легковоспламеняющихся жидкостей

Д.1. Приведенные в приложении Д расчетные формулы применяются для случая $100m/(\rho_{г,п}V_{св}) < 0{,}5C_{НКПР}$ [$C_{НКПР}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени газа или пара, % (объемных)] и помещений в форме прямоугольного параллелепипеда с отношением длины к ширине не более пяти.

Д.2. Коэффициент Z участия горючих газов и паров ненагретых выше температуры окружающей среды легковоспламеняющихся жидкостей при заданном уровне значимости $Q(C > \overline{C})$ рассчитывают по формулам:

– при $X_{НКПР} \le \frac{1}{2}L$ и и $Y_{НКПР} \le \frac{1}{2}S$:

$$Z = \frac{5 \cdot 10^{-3}\pi}{m}\rho_{г,п}\left(C_0 + \frac{C_{НКПР}}{\delta}\right)X_{НКПР}Y_{НКПР}Z_{НКПР}; \qquad (Д.1)$$

– при $X_{НКПР} > \frac{1}{2}L$ и $Y_{НКПР} > \frac{1}{2}S$:

$$Z = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{m}\rho_{г,п}\left(C_0 + \frac{C_{НКПР}}{\delta}\right)FZ_{НКПР}, \qquad (Д.2)$$

где C_0 – предэкспоненциальный множитель, % (объемных), равный:

– при отсутствии подвижности воздушной среды для горючих газов

$$C_0 = 3{,}77 \cdot 10^3 \frac{m}{\rho_г V_{св}}, \qquad (Д.3)$$

– при подвижности воздушной среды для горючих газов

$$C_0 = 3 \cdot 10^2 \frac{m}{\rho_г V_{св} U}, \quad (Д.4)$$

– при отсутствии подвижности воздушной среды для паров легковоспламеняющихся жидкостей

$$C_0 = C_н \left(\frac{m \cdot 100}{C_н \rho_п V_{св}} \right)^{0,41}, \quad (Д.5)$$

– при подвижности воздушной среды для паров легковоспламеняющихся жидкостей

Таблица Д.1

Допустимые отклонения концентрации при заданном уровне значимости $Q(C > \overline{C})$

Характер распределения концентраций	$Q(C > \overline{C})$	δ
Для горючих газов при отсутствии подвижности воздушной среды	0,1	1,29
	0,05	1,38
	0,01	1,53
	0,003	1,63
	0,001	1,70
	0,000001	2,04
Для горючих газов при подвижности воздушной среды	0,1	1,29
	0,05	1,37
	0,01	1,52
	0,003	1,62
	0,001	1,70
	0,000001	2,03
Для паров легковоспламеняющихся жидкостей при отсутствии подвижности воздушной среды	0,1	1,19
	0,05	1,25
	0,01	1,35
	0,003	1,41
	0,001	1,46
	0,000001	1,68
Для паров легковоспламеняющихся жидкостей при подвижности воздушной среды	0,1	1,21
	0,05	1,27
	0,01	1,38
	0,003	1,45
	0,001	1,51
	0,000001	1,75

$$C_0 = C_н \left(\frac{m \cdot 100}{C_н \rho_п V_{св}} \right)^{0,46}, \quad (Д.6)$$

где m – масса газа или паров ЛВЖ, поступающих в объем помещения, кг; δ – допустимые отклонения концентрации при задаваемом уровне значимости $Q(C > \overline{C})$, приведенные в таблице Д.1; $X_{НКПР}$, $Y_{НКПР}$, $Z_{НКПР}$ – расстояния по осям X, Y и Z от источника поступления газа или пара, ограниченные нижним концентрационным пределом распространения пламени соответственно, м; рассчитываются по формулам (Д.10)–(Д.12); L, S – длина и ширина помещения соответственно, м; F – площадь пола помещения, м²; U – подвижность воздушной среды, м·с$^{-1}$; $C_н$ – концентрация насыщенных паров при расчетной температуре $t_р$, °С, воздуха в помещении, % (объемных).

Д.3. Концентрация $C_н$ может быть найдена по формуле:

$$C_н = 100 \frac{P_н}{P_0}, \quad (Д.7)$$

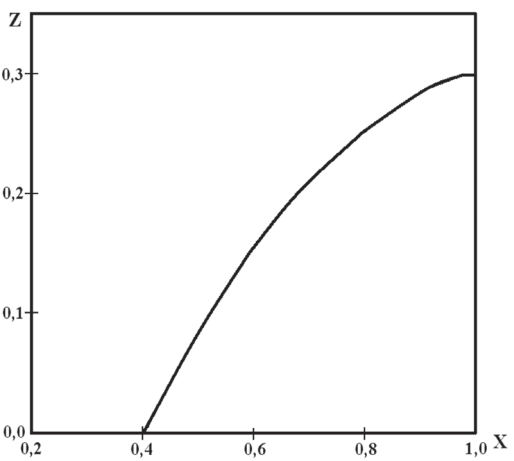


Рис. Д.1. **Зависимость Z от X**

где $P_н$ – давление насыщенных паров при расчетной температуре (находят из справочной литературы), кПа; P_0 – атмосферное давление, равное 101 кПа.

Уровень значимости $Q(C > \overline{C})$ выбирают, исходя из особенностей технологического процесса. Допускается принимать $Q(C > \overline{C})$ равным 0,05.

Д.4. Коэффициент Z участия паров ненагретых легковоспламеняющихся жидкостей при сгорании паровоздушной смеси может быть определен по графику, приведенному на рисунке Д.1.

Значения X рассчитывают по формуле:

$$X = \begin{cases} C_н / C^*, & \text{если} \quad C_н \le C^* \\ 1, & \text{если} \quad C_н > C^* \end{cases}, \qquad (Д.8)$$

где C* – величина, задаваемая соотношением:

$$C^* = \varphi C_{ст}, \qquad (Д.9)$$

где φ – эффективный коэффициент избытка горючего, принимаемый равным 1,9.

Расстояния $X_{НКПР}$, $Y_{НКПР}$ и $Z_{НКПР}$ рассчитывают по формулам:

$$X_{НКПР} = K_1 L \left(K_2 \cdot \ln \frac{\delta C_0}{C_{НКПР}} \right)^{0,5}, \qquad (Д.10)$$

$$Y_{НКПР} = K_1 S \left(K_2 \cdot \ln \frac{\delta C_0}{C_{НКПР}} \right)^{0,5}, \qquad (Д.11)$$

$$Z_{НКПР} = K_3 H \left(K_2 \cdot \ln \frac{\delta C_0}{C_{НКПР}} \right)^{0,5}, \qquad (Д.12)$$

где K_1 – коэффициент, принимаемый равным 1,1314 для горючих газов и 1,1958 – для легковоспламеняющихся жидкостей; K_2 – коэффициент, принимаемый равным 1 для горючих

газов и K_2 = T/3600 – для легковоспламеняющихся жидкостей; K_3 – коэффициент, принимаемый равным 0,0253 для горючих газов при отсутствии подвижности воздушной среды; 0,02828 – для горючих газов при подвижности воздушной среды; 0,04714 – для легковоспламеняющихся жидкостей при отсутствии подвижности воздушной среды и 0,3536 – для легковоспламеняющихся жидкостей при подвижности воздушной среды; H - высота помещения, м.

При отрицательных значениях логарифмов расстояния $X_{НКПР}$, $Y_{НКПР}$ и $Z_{НКПР}$ принимаются равными 0.

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2. Свод правил СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

Глава VI
ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ РЕЖИМ НА ОБЪЕКТАХ ЗАЩИТЫ

Противопожарный режим – 1) правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания помещений (территорий), обеспечивающие предупреждение нарушений требований пожарной безопасности и тушение пожаров [1]; 2) комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности [2].

Основными нормативными документами, регламентирующими установление противопожарного режима на предприятиях нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, являются:

– ППБ 01– 03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации;

– Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов (ПБ 09-560-03);

– ППБО–116–85. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.

На каждом предприятии приказом (инструкцией) должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе [3]:

– определены и оборудованы места для курения;

– определены места и допустимое количество единовременно находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

– установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;

– определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;

– регламентированы:

– порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ;

– порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;

– действия работников при обнаружении пожара;

– определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

Во всех производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

Правила применения на территории предприятий открытого огня, проезда транспорта, допустимость курения и проведения временных пожароопасных работ устанавливаются общеобъектовыми инструкциями о мерах пожарной безопасности.

Противопожарный режим на территории объекта

В соответствии с ППБ [3, 4] к содержанию территорий предъявляются следующие требования.

На каждом предприятии должен быть составлен перечень производственных цехов, отдельных помещений, установок и складов с определением категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности [4].

Территории предприятий, в пределах противопожарных разрывов между зданиями, сооружениями и открытыми складами должны своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев, сухой травы и т.п. [3]. Территория производственных объектов бурения скважин и добычи нефти и газа (в том числе привышечные сооружения, установки для сбора, хранения, транспортирования нефти и газа и др.), а также производственные помещения и оборудование должны постоянно содержаться в чистоте и порядке. Не допускается замазученность производственной территории, помещений и оборудования, загрязнение легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (ЛВЖ и ГЖ), мусором и отходами производства. Хранение нефти и других ЛВЖ и ГЖ в открытых ямах и амбарах на территории предприятий не допускается. Вокруг взрывопожароопасных объектов и сооружений, расположенных на территории нефтедобывающего предприятия, периодически должна скашиваться трава в зоне радиусом не менее 5 м. Запрещается складирование (хранение) сгораемых материалов в указанной зоне [4].

Горючие отходы, мусор и т.п. следует собирать на специально

выделенных площадках в контейнеры или ящики, а затем вывозить [3]; сгораемые отходы производства, мусор, сухая трава должны убираться и уничтожаться в безопасных в пожарном отношении местах. В местах разлива ЛВЖ и ГЖ пропитанный ими грунт должен быть тщательно промыт, убран и засыпан сухим песком или грунтом [4].

Противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями, штабелями пиломатериалов, других материалов и оборудования не разрешается использовать под складирование материалов, оборудования и тары, для стоянки транспорта и строительства (установки) зданий и сооружений [3]. Производственные сооружения и здания (скважины, насосные, компрессорные, сепарационные установки, резервуары и др.), а также разрывы между ними должны быть выполнены согласно требованиям соответствующих СНиП [4].

Наименьшие расстояния от объектов обустройства нефтяного месторождения до зданий и сооружений соседних предприятий указаны в приложении 6.

Наименьшие расстояния между зданиями и сооружениями объектов обустройства нефтяного месторождения указаны в приложении 7.

Дороги, проезды, подъезды и проходы к зданиям, сооружениям, открытым складам и водоисточникам, используемым для пожаротушения, подступы к стационарным пожарным лестницам и пожарному инвентарю должны быть свободными, содержаться в исправном состоянии, а зимой – быть очищенными от снега и льда [3].

Перед взрывоопасными объектами должны быть вывешены таблички с указанием местонахождения средств пожаротушения, которое обязаны знать все работающие.

Закрытие переездов и участков дорог (с целью ремонта их или по другим причинам) и устройство объездного пути допускаются с разрешения руководителя предприятия по согласованию с пожарной охраной предприятия с указанием места, характера и срока работ.

При раскопках дорог следует оставлять проезды шириной не менее 3,5 м, а также устраивать мостки через траншеи.

В случае невозможности оставления проезда должен быть устроен объезд шириной 3,5 м для движения пожарных машин [4].

О закрытии дорог или проездов для их ремонта или по другим причинам, препятствующим проезду пожарных машин, не-

обходимо немедленно сообщать в районные подразделения пожарной охраны. На период закрытия дорог в соответствующих местах должны быть установлены указатели направления объезда или устроены переезды через ремонтируемые участки и подъезды к водоисточникам [3].

Временные строения должны располагаться от других зданий и сооружений на расстоянии не менее 15 м (кроме случаев, когда по другим нормам требуется больший противопожарный разрыв) или у противопожарных стен. Отдельные блок-контейнерные здания допускается располагать группами не более 10 в группе и площадью не более 800 м^2. Расстояние между группами этих зданий и от них до других строений следует принимать не менее 15 м.

Не разрешается курение на территории и в помещениях складов и баз, приемных пунктов, объектов торговли, добычи, переработки и хранения ГЖ и горючих газов (ГГ), производств всех видов взрывчатых веществ, взрывопожароопасных и пожароопасных участков, а также в неотведенных для курения местах иных предприятий [3]. Курение на предприятиях допускается в специально отведенных (по согласованию с пожарной охраной предприятия) местах, оборудованных урнами для окурков и емкостями с водой. В этих местах должны быть вывешены надписи «Место для курения» [4].

Разведение костров, сжигание отходов и тары не разрешается в пределах установленных нормами проектирования противопожарных разрывов, но не ближе 50 м до зданий и сооружений. Сжигание отходов и тары в специально отведенных для этих целей местах должно производиться под контролем обслуживающего персонала [3]. На территории предприятия запрещаются разведение костров, выжигание травы, нефти [4].

Въезд на территорию взрывопожароопасных предприятий и установок (резервуарные парки и др.) допускается только по специальному пропуску. Автотранспорт, тракторы и другие агрегаты должны быть оборудованы глушителями с искрогасителями, а также средствами пожаротушения [4].

Территория предприятий должна иметь наружное освещение, достаточное для быстрого нахождения противопожарных водоисточников, наружных пожарных лестниц, входов в здания и сооружения [3]. Запрещается применять для освещения скважин, насосных, нефтеналивных причалов, пунктов сбора и подготовки нефти, парков товарных резервуаров и других взрывопожароопасных производственных объектов и складских сооружений фа-

келы, спички, свечи, керосиновые фонари, костры и другие источники открытого огня [4].

Переезды и переходы через внутриобъектовые железнодорожные пути должны быть свободны для проезда пожарных автомобилей и иметь сплошные настилы на уровне головок рельсов. Стоянка вагонов без локомотивов на переездах не разрешается. Количество переездов через пути должно быть не менее двух.

На территории населенных пунктов и предприятий не разрешается устраивать свалки горючих отходов.

Требования к содержанию зданий и помещений

В помещениях предприятий, зданий и сооружений запрещается [3]:

– хранение и применение в подвалах и цокольных этажах ЛВЖ и ГЖ, пороха, взрывчатых веществ, баллонов с газами, товаров в аэрозольной упаковке, целлулоида и других взрывопожароопасных веществ и материалов кроме случаев, оговоренных в действующих нормативных документах;

– использовать чердаки, технические этажи, венткамеры и другие технические помещения для организации производственных участков, мастерских, а также хранения продукции, оборудования, мебели и других предметов;

– размещать в лифтовых холлах кладовые, киоски, ларьки и т.п.;

– устраивать склады горючих материалов и мастерские, а также размещать иные хозяйственные помещения в подвалах и цокольных этажах, если вход в них не изолирован от общих лестничных клеток;

– снимать предусмотренные проектом двери вестибюлей и холлов, коридоров, тамбуров и лестничных клеток;

– загромождать мебелью, оборудованием и другими предметами двери, люки на балконах и лоджиях, переходы в смежные секции и выходы на наружные эвакуационные лестницы;

– проводить уборку помещений и стирку одежды с применением бензина, керосина и других ЛВЖ и ГЖ, а также производить отогревание замерзших труб паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня;

– оставлять неубранным промасленный обтирочный материал;

– устанавливать глухие решетки на окнах (за исключением помещений складов, касс, специальных помещений и жилых квартир);

– остеклять лоджии и балконы, относящиеся к зонам безопасности на случай пожара;

– устраивать в лестничных клетках и коридорах кладовые (чуланы), а также хранить под маршами лестниц и на их площадках вещи, мебель и другие горючие материалы (под маршами лестниц в первом и цокольном этажах допускается устройство только помещений для узлов управления центрального отопления, водомерных узлов и электрощитовых, выгороженных перегородками из негорючих материалов);

– устраивать в производственных и складских помещениях зданий (кроме зданий V степени огнестойкости) антресоли, конторки и другие встроенные помещения из горючих и трудногорючих материалов и листового металла.

Наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах (покрытиях) зданий и сооружений должны содержаться в исправном состоянии и не менее двух раз в год испытываться на прочность.

Окна чердаков, технических этажей и подвалов должны быть остеклены, а их двери должны содержаться в закрытом состоянии. На дверях следует указывать место хранения ключей.

Приямки световых проемов подвальных и цокольных этажей зданий и сооружений должны регулярно очищаться от горючего мусора. Не допускается закрывать наглухо указанные приямки и окна.

Для сбора использованных обтирочных материалов необходимо устанавливать металлические ящики с плотно закрывающимися крышками. По окончании смены ящики должны удаляться из помещений [4].

Спецодежда лиц, работающих с маслами, лаками, красками и другими ЛВЖ и ГЖ должна храниться в подвешенном виде в металлических шкафах, установленных в специально отведенных для этой цели местах.

В местах прохода валов трансмиссии и трубопроводов через стену, отделяющую помещение с опасными в отношении взрыва и пожара выделениями от прочих помещений, должны предусматриваться сальники или другие устройства, исключающие возможность распространения этих выделений.

Промасленный либо пропитанный бензином, керосином и иными ГЖ обтирочный материал следует складывать в специальные

металлические ящики с плотно закрывающимися крышками.

По окончании рабочего дня (или перед сдачей смены) ящики необходимо выносить в безопасное в пожарном отношении место. Содержимое ящиков в случае невозможности дальнейшего его использования по указанию начальника объекта, цеха по согласованию с пожарной охраной предприятия нужно закапывать в землю или сжигать в отведенном для этих целей месте.

Проходы, выходы, коридоры, тамбуры, стационарные пожарные лестницы и несгораемые ограждения на крышах зданий, лестничные клетки, чердачные помещения должны постоянно содержаться в исправном состоянии и ничем не загромождаться [4].

Чердачные помещения должны быть заперты, а слуховые окна – закрыты. Запрещается устраивать в лестничных клетках всевозможные кладовки, прокладывать промышленные газопроводы, трубопроводы с ЛВЖ и ГЖ, устраивать выходы из шахт грузовых подъемников, а также устанавливать оборудование, препятствующее передвижению людей.

Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выхода из здания.

На случай возникновения пожара должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей, находящихся в производственном здании.

Запрещается применение и хранение взрывчатых веществ, баллонов с газом под давлением, целлулоида, кинопленки, пластмасс, полимерных и других материалов, имеющих повышенную пожарную опасность, в подвальных помещениях и цокольных этажах производственных и административных зданий.

Число эвакуационных выходов из каждого производственного здания и помещения, а также их конструктивное и планировочное решение должны соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Деревянные конструкции производственных объектов должны быть обработаны огнезащитным составом. Эту обработку следует периодически повторять.

Проемы в противопожарных стенах и перекрытиях должны быть оборудованы защитными устройствами против распространения огня и продуктов горения (противопожарные двери, водяные завесы, заслонки, шиберы, противодымные устройства).

При пересечении противопожарных преград различными коммуникациями зазоры между ними и конструкциями преград (на всю их толщину) должны быть наглухо заделаны негорючим материалом.

Запрещается перепланировка производственных и служебных помещений, если нет соответствующего проекта, согласованного с местными органами надзора (в том числе с пожарной охраной) и утвержденного администрацией. При этом нельзя снижать пределы огнестойкости строительных конструкций и допускать ухудшение условий эвакуации людей [4].

В производственных зданиях I, II, III степени огнестойкости нельзя устраивать антресоли, перегородки, бытовки, кладовки из горючих материалов.

В цехах и лабораториях, где применяют ЛВЖ, ГЖ и газы, следует предусматривать централизованное транспортирование и раздачу их на рабочие места. Во всех других случаях для переноски ЛВЖ и ГЖ нужно использовать безопасную тару специальной конструкции.

Для цеховых кладовых должны быть установлены нормы максимально допустимого количества одновременного хранения ЛВЖ и ГЖ, красок, лаков и растворителей.

На рабочих местах можно хранить только такое количество материалов (в готовом к применению виде), которое не превышает сменную потребность. При этом емкости должны быть герметично закрыты.

Взрывопожароопасные объекты в соответствии с ГОСТ 12.4.026–76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» должны быть оборудованы соответствующими знаками пожарной безопасности.

Производственные помещения и их оборудование надо периодически очищать от пыли и других горючих отходов. Сроки чистки устанавливаются технологическими регламентами или объектовыми (цеховыми) инструкциями. В местах интенсивного выделения отходов в виде пыли должны быть определены показатели их пожарной опасности.

Спецодежду работающих необходимо своевременно стирать и ремонтировать. Администрацией предприятия для каждого цеха (производственной операции) должен быть установлен четкий порядок замены промасленной спецодежды чистой (периодичность стирки, обезжиривания, ремонта и т. п.) [4].

Требования к содержанию оборудования

Во взрывоопасных помещениях телефонный аппарат и сигнальное устройство к нему должны быть во взрывозащищен-

ном исполнении, соответствующем категории и группе взрывоопасной смеси, которая может образоваться в данном помещении.

У каждого телефонного аппарата должна быть вывешена специальная табличка с указанием номера телефона пожарной части для вызова ее при возникновении пожара.

Запрещается прокладывать трубопроводы для транспортирования взрывопожароопасных веществ через бытовые, подсобные и административно-хозяйственные помещения, распределительные устройства, электропомещения, помещения КИП и вентиляционные камеры.

Запрещается выполнять производственные операции на оборудовании, установках и станках с неисправностями, что может привести к загораниям и пожарам, а также при отключении КИП, по которым определяются заданные режимы температуры, давления, концентрации горючих газов, паров и другие технологические параметры [4].

Поверхность элементов оборудования и трубопроводов, имеющих при эксплуатации температуру выше 318 К (45 °С), должна иметь ограждения или несгораемую теплоизоляцию на участках возможного соприкосновения с ними обслуживающего персонала.

Запрещаются ремонтные работы на оборудовании, находящемся под давлением, набивка и подтягивание сальников на работающих насосах и компрессорах, а также уплотнение фланцев на аппаратах и трубопроводах без снятия давления и отключения участка трубопровода или агрегата (насоса, компрессора) от других аппаратов и трубопроводов с помощью задвижек или заглушек в системе.

За герметичностью оборудования (особенно фланцевых соединений и сальников) необходим строгий контроль. В случае обнаружения пропусков следует принимать меры по их устранению.

Отогревать замерзшую аппаратуру, арматуру, трубопроводы, задвижки, промывочный раствор разрешается только паром или горячей водой. Использование для этих целей паяльных ламп и других способов с применением открытого огня запрещается [4].

Литература

1. Федеральный закон от 18 ноября 1994 г. № 69-ФЗ “О пожарной безопасности”.
2. ГОСТ 12.1.033-81* ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
3. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
4. ППБО–116–85. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.

Глава VII
ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ПУТЯМ ЭВАКУАЦИИ

Общие требования пожарной безопасности к путям эвакуации

Общие положения

Требования настоящей главы направлены на:

- своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей;
- спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара;
- защиту людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара.

Федеральный закон от 22 июля 2008 г.
№ 123-ФЗ "Технический регламент
о требованиях пожарной безопасности"
(извлечения) [1]

Статья 53. ***Пути эвакуации людей при пожаре***

1. Каждое здание, сооружение или строение должно иметь объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре. При невозможности безопасной эвакуации людей должна быть обеспечена их защита посредством применения систем коллективной защиты.

2. Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть:

1) установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;

2) обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;

3) организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей, звукового и речевого оповещения).

3. Безопасная эвакуация людей из зданий, сооружений и

строений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре.

4. Методы определения необходимого и расчетного времени, а также условий беспрепятственной и своевременной эвакуации людей определяются нормативными документами по пожарной безопасности.

Статья 89. ***Требования пожарной безопасности к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам***

1. Эвакуационные пути в зданиях, сооружениях и строениях и выходы из зданий, сооружений и строений должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей. Расчет эвакуационных путей и выходов производится без учета применяемых в них средств пожаротушения.

2. Размещение помещений с массовым пребыванием людей, в том числе детей и групп населения с ограниченными возможностями передвижения, применение пожароопасных строительных материалов в конструктивных элементах путей эвакуации должны определяться в соответствии с требованиями федеральных законов о соответствующих технических регламентах.

3. К эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений относятся выходы, которые ведут:

1) из помещений первого этажа наружу:

а) непосредственно;

б) через коридор;

в) через вестибюль (фойе);

г) через лестничную клетку;

д) через коридор и вестибюль (фойе);

е) через коридор, рекреационную площадку и лестничную клетку;

2) из помещений любого этажа, кроме первого:

а) непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

б) в коридор, ведущий непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

в) в холл (фойе), имеющий выход непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

г) на эксплуатируемую кровлю или на специально оборудо-

ванный участок кровли, ведущий на лестницу 3-го типа;

3) в соседнее помещение (кроме помещения класса Ф5 категорий А и Б), расположенное на том же этаже и обеспеченное выходами, указанными в пунктах 1 и 2 настоящей части. Выход из технических помещений без постоянных рабочих мест в помещения категорий А и Б считается эвакуационным, если в технических помещениях размещается оборудование по обслуживанию этих пожароопасных помещений.

4. Эвакуационные выходы из подвальных и цокольных этажей следует предусматривать таким образом, чтобы они вели непосредственно наружу и были обособленными от общих лестничных клеток здания, сооружения, строения, за исключением случаев, установленных настоящим Федеральным законом.

5. Эвакуационными выходами считаются также:

1) выходы из подвалов через общие лестничные клетки в тамбур с обособленным выходом наружу, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа, расположенной между лестничными маршами от пола подвала до промежуточной площадки лестничных маршей между первым и вторым этажами;

2) выходы из подвальных и цокольных этажей с помещениями категорий В4, Г и Д в помещения категорий В4, Г и Д и вестибюль, расположенные на первом этаже зданий класса Ф5;

3) выходы из фойе, гардеробных, курительных и санитарных помещений, размещенных в подвальных или цокольных этажах зданий классов Ф2, Ф3 и Ф4, в вестибюль первого этажа по отдельным лестницам 2-го типа;

4) выходы из помещений непосредственно на лестницу 2-го типа, в коридор или холл (фойе, вестибюль), ведущие на такую лестницу, при условии соблюдения ограничений, установленных нормативными документами по пожарной безопасности;

5) распашные двери в воротах, предназначенных для въезда (выезда) железнодорожного и автомобильного транспорта.

6. К аварийным выходам в зданиях, сооружениях и строениях относятся выходы, которые ведут:

1) на балкон или лоджию с глухим простенком не менее 1,2 метра от торца балкона (лоджии) до оконного проема (ос-

текленной двери) или не менее 1,6 метра между остекленными проемами, выходящими на балкон (лоджию);

2) на переход шириной не менее 0,6 метра, ведущий в смежную секцию здания класса Ф1.3 или в смежный пожарный отсек;

3) на балкон или лоджию, оборудованные наружной лестницей, поэтажно соединяющей балконы или лоджии;

4) непосредственно наружу из помещений с отметкой чистого пола не ниже 4,5 метра и не выше 5 метров через окно или дверь размером не менее 0,75 х 1,5 метра, а также через люк размером не менее 0,6 х 0,8 метра. При этом выход через приямок должен быть оборудован лестницей в приямке, а выход через люк - лестницей в помещении. Уклон этих лестниц не нормируется;

5) на кровлю зданий, сооружений и строений I, II и III степеней огнестойкости классов С0 и С1 через окно или дверь размером не менее 0,75 х 1,5 метра, а также через люк размером не менее 0,6 х 0,8 метра по вертикальной или наклонной лестнице.

7. В проемах эвакуационных выходов запрещается устанавливать раздвижные и подъемно-опускные двери, вращающиеся двери, турникеты и другие предметы, препятствующие свободному проходу людей.

8. Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений с этажей и из зданий определяются в зависимости от максимально возможного числа эвакуируемых через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

9. Части здания различной функциональной пожарной опасности разделяются противопожарными преградами и должны быть обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами.

10. Число эвакуационных выходов из помещения должно устанавливаться в зависимости от предельно допустимого расстояния от наиболее удаленной точки (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

11. Число эвакуационных выходов из здания, сооружения и строения должно быть не менее числа эвакуационных выходов с любого этажа здания, сооружения и строения.

12. Предельно допустимое расстояние от наиболее удален-

ной точки помещения (для зданий, сооружений и строений класса Ф5 - от наиболее удаленного рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода, измеряемое по оси эвакуационного пути, устанавливается в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и категории помещения, здания, сооружения и строения по взрывопожарной и пожарной опасности, численности эвакуируемых, геометрических параметров помещений и эвакуационных путей, класса конструктивной пожарной опасности и степени огнестойкости здания, сооружения и строения.

13. Длину пути эвакуации по лестнице 2-го типа в помещении следует определять равной ее утроенной высоте.

14. Эвакуационные пути не должны включать лифты, эскалаторы, а также участки, ведущие:

1) через коридоры с выходами из лифтовых шахт, через лифтовые холлы и тамбуры перед лифтами, если ограждающие конструкции шахт лифтов, включая двери шахт лифтов, не отвечают требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам;

2) через лестничные клетки, если площадка лестничной клетки является частью коридора, а также через помещение, в котором расположена лестница 2-го типа, не являющаяся эвакуационной;

3) по кровле зданий, сооружений и строений, за исключением эксплуатируемой кровли или специально оборудованного участка кровли, аналогичного эксплуатируемой кровле по конструкции;

4) по лестницам 2-го типа, соединяющим более двух этажей (ярусов), а также ведущим из подвалов и с цокольных этажей;

5) по лестницам и лестничным клеткам для сообщения между подземными и надземными этажами, за исключением случаев, указанных в частях 3 - 5 настоящей статьи [1].

Спасение представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы [2].

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комп-

лексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий [2].

Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты [2].

За пределами помещений защиту путей эвакуации следует предусматривать из условия обеспечения безопасной эвакуации людей с учетом функциональной пожарной опасности помещений, выходящих на эвакуационный путь, численности эвакуируемых, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания, количества эвакуационных выходов с этажа и из здания в целом [2].

Пожарная опасность строительных материалов поверхностных слоев конструкций (отделок и облицовок) в помещениях и на путях эвакуации за пределами помещений должна ограничиваться в зависимости от функциональной пожарной опасности помещения и здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации [2].

Мероприятия и средства, предназначенные для спасения людей, а также выходы, не соответствующие требованиям, предъявляемым к эвакуационным выходам, при организации и проектировании процесса эвакуации из всех помещений и зданий не учитываются [2].

Эффективность мероприятий по обеспечению безопасности людей при пожаре может оцениваться расчетным путем [2].

В случаях, когда предполагается возможность отступления от какого-либо требования настоящего СП, оно излагается с оговоркой "как правило" и с условиями, при которых допускаются отступления [2].

Эвакуационные и аварийные выходы

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь:

помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания более 15 чел.; в помещениях подвальных и цокольных этажей, предназначенных для одновременного пребывания от 6 до 15 чел., один из двух выходов допускается предусматривать непосредственно

наружу из помещений с отметкой чистого пола не ниже 4,5 метра и не выше 5 метров через окно или дверь размером не менее 0,75х1,5 метра, а также через люк размером не менее 0,6х0,8 метра. При этом выход через приямок должен быть оборудован лестницей в приямке, а выход через люк - лестницей в помещении. Уклон этих лестниц не нормируется;

помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 чел [2].

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь подвальные и цокольные этажи при площади более 300 м^2 или предназначенные для одновременного пребывания более 15 человек [2].

Число эвакуационных выходов с этажа должно быть не менее двух, если на нем располагается помещение, которое должно иметь не менее двух эвакуационных выходов [2].

При наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены рассредоточенно (за исключением выходов из коридоров в незадымляемые лестничные клетки). Минимальное расстояние L, м, между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами следует определять по формулам:

$$\text{из помещения - } L \geq \frac{1,5\sqrt{P}}{n-1} \qquad (1)$$

$$\text{из коридора - } L \geq \frac{0,33D}{n-1} \qquad (2)$$

где P - периметр помещения, м;

n - число эвакуационных выходов;

D - длина коридора, м [2].

При наличии двух эвакуационных выходов и более общая пропускная способность всех выходов, кроме каждого одного из них, должна обеспечить безопасную эвакуацию всех людей, находящихся в помещении, на этаже или в здании [2].

Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее 0,8 м [2].

Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в вестибюль должна быть не менее расчетной или ширины марша лестницы [2].

Во всех случаях ширина эвакуационного выхода должна быть такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком [2].

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания [2].

Не нормируется направление открывания дверей для:

а) помещений классов Ф1.3 и Ф1.4;

б) помещений с одновременным пребыванием не более 15 чел., кроме помещений категорий А и Б;

в) кладовых площадью не более 200 м^2 без постоянных рабочих мест;

г) санитарных узлов;

д) выхода на площадки лестниц 3-го типа;

е) наружных дверей зданий, расположенных в северной строительной климатической зоне [2].

Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа. В зданиях высотой более 15 м указанные двери, кроме квартирных, должны быть глухими или с армированным стеклом [2].

Лестничные клетки, как правило, должны иметь двери с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах. В лестничных клетках допускается не предусматривать приспособления для самозакрывания и уплотнение в притворах для дверей, ведущих в квартиры, а также для дверей, ведущих непосредственно наружу [2].

Двери эвакуационных выходов из помещений с принудительной противодымной защитой, в том числе из коридоров, должны быть оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Двери этих помещений, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание при пожаре [2].

Выходы, не отвечающие требованиям, предъявляемым к эвакуационным выходам, могут рассматриваться как аварийные и предусматриваться для повышения безопасности людей при пожаре. Аварийные выходы не учитываются при эвакуации в случае пожара [2].

В технических этажах допускается предусматривать эвакуационные выходы высотой не менее 1,8 м. Из технических этажей, предназначенных только для прокладки инженерных сетей, допускается предусматривать аварийные выходы через двери с размерами не менее 0,75х1,5 м, а также через люки с размерами не менее 0,6х0,8 м без устройства эвакуационных выходов [2].

При площади технического этажа до 300 м^2 допускается предусматривать один выход, а на каждые последующие полные и неполные 2000 м^2 площади следует предусматривать еще не менее одного выхода. В технических подпольях эти выходы должны быть обособлены от выходов из здания и вести непосредственно наружу [2].

Эвакуационные пути

Пути эвакуации должны быть освещены в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение" [2].

В зданиях всех степеней огнестойкости и классов конструктивной пожарной опасности, кроме зданий V степени огнестойкости и зданий класса С3, на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем:

Г1, В1, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;

Г2, РП2, Д2, Т2 - для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

В2, РП2, Д3, Т2 - для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации следует выполнять из негорючих материалов [2].

В коридорах на путях эвакуации не допускается размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов [2].

Коридоры длиной более 60 м следует разделять противопожарными перегородками 2-го типа на участки, длина которых определяется по СП 7.13130.2009 "Отопление, вентиляция, кондиционирование. Противопожарные требования", но не должна превышать 60 м [2].

При дверях, открывающихся из помещений в коридоры, за ширину эвакуационного пути по коридору следует принимать ширину коридора, уменьшенную:

на половину ширины дверного полотна - при одностороннем расположении дверей;

на ширину дверного полотна - при двустороннем расположении дверей; это требование не распространяется на поэтажные коридоры (холлы), устраиваемые в секциях зданий класса Ф1.3 между выходом из квартиры и выходом в лестничную клетку [2].

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету должна быть не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов должна быть не менее:

0,7 м - для проходов к одиночным рабочим местам;

1,0 м - во всех остальных случаях [2].

В любом случае эвакуационные пути должны быть такой ширины, чтобы с учетом их геометрии по ним можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком [2].

В полу на путях эвакуации не допускаются перепады высот менее 45 см и выступы, за исключением порогов в дверных проемах. В местах перепада высот следует предусматривать лестницы с числом ступеней не менее трех или пандусы с уклоном не более 1:6 [2].

При высоте лестниц более 45 см следует предусматривать ограждения с перилами. На путях эвакуации не допускается устройство винтовых лестниц, лестниц полностью или частично криволинейных в плане, а также забежных и криволинейных ступеней, ступеней с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки [2].

Эвакуация по лестницам и лестничным клеткам

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе расположенной в лестничной клетке, дол-

жна быть не менее расчетной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее, но, как правило, не менее:

а) 1,35 м - для зданий класса Ф1.1;

б) 1,2 м - для зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более 200 чел.;

в) 0,7 м - для лестниц, ведущих к одиночным рабочим местам;

г) 0,9 м - для всех остальных случаев [2].

Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1; ширина проступи - как правило, не менее 25 см, а высота ступени - не более 22 см. Уклон открытых лестниц для прохода к одиночным рабочим местам допускается увеличивать до 2:1. Допускается уменьшать ширину проступи криволинейных парадных лестниц в узкой части до 22 см; ширину проступи лестниц, ведущих только к помещениям (кроме помещений класса Ф5 категорий А и Б) с общим числом рабочих мест не более 15 чел., - до 12 см [2].

Лестницы 3-го типа следует выполнять из негорючих материалов и размещать, как правило, у глухих (без световых проемов) частей стен класса не ниже К1 с пределом огнестойкости не ниже REI 30. Эти лестницы должны иметь площадки на уровне эвакуационных выходов, ограждения высотой 1,2 м и располагаться на расстоянии не менее 1 м от оконных проемов [2].

Лестницы 2-го типа должны соответствовать требованиям, установленным для маршей и площадок лестниц в лестничных клетках [2].

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша, а перед входами в лифты с распашными дверями - не менее суммы ширины марша и половины ширины двери лифта, но не менее 1,6 м [2].

Промежуточные площадки в прямом марше лестницы должны иметь длину не менее 1 м [2].

Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не должны уменьшать расчетную ширину лестничных площадок и маршей [2].

В лестничных клетках не допускается размещать трубопроводы с горючими газами и жидкостями, встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов, открыто проложенные электрические кабели и провода (за исключени-

ем электропроводки для слаботочных устройств), для освещения коридоров и лестничных клеток, предусматривать выходы из грузовых лифтов и грузовых подъемников, а также размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестниц [2].

В зданиях высотой до 28 м включительно в обычных лестничных клетках допускается предусматривать мусоропроводы и скрытую электропроводку для освещения помещений [2].

В объеме обычных лестничных клеток не допускается встраивать помещения любого назначения, кроме помещения охраны. Под маршами первого, цокольного или подвального этажа допускается размещение узлов управления отоплением, водомерных узлов и электрических вводно-распределительных устройств [2].

В незадымляемых лестничных клетках допускается предусматривать только приборы отопления [2].

В объеме лестничных клеток, кроме незадымляемых, допускается размещать не более двух пассажирских лифтов, опускающихся не ниже первого этажа, с ограждающими конструкциями лифтовых шахт из негорючих материалов с ненормируемыми пределами огнестойкости [2].

Лифтовые шахты, размещаемые вне зданий, допускается ограждать конструкциями из негорючих материалов с ненормируемыми пределами огнестойкости [2].

Лестничные клетки должны иметь выход наружу на прилегающую к зданию территорию непосредственно или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями. При устройстве эвакуационных выходов из двух лестничных клеток через общий вестибюль одна из них, кроме выхода в вестибюль, должна иметь выход непосредственно наружу [2].

Лестничные клетки типа Н1 должны иметь выход только непосредственно наружу [2].

Лестничные клетки, за исключением лестничных клеток типа Л2, как правило, должны иметь световые проемы площадью не менее 1,2 м^2 в наружных стенах на каждом этаже [2].

Допускается предусматривать не более 50 % внутренних лестничных клеток, предназначенных для эвакуации, без световых проемов в зданиях:

классов Ф2, Ф3 и Ф4 - типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;

класса Ф5 категории В высотой до 28 м, а категорий Г и Д независимо от высоты здания - типа Н3 с подпором воздуха при пожаре [2].

Лестничные клетки типа Л2 должны иметь в покрытии световые проемы площадью не менее 4 м^2 с просветом между маршами шириной не менее 0,7 м или световую шахту на всю высоту лестничной клетки с площадью горизонтального сечения не менее 2 м^2 [2].

Противодымная защита лестничных клеток типов Н2 и Н3 должна предусматриваться в соответствии с СП 7.13130.2009 "Отопление, вентиляция, кондиционирование. Противопожарные требования". При необходимости лестничные клетки типа Н2 следует разделять по высоте на отсеки глухими противопожарными перегородками 1-го типа с переходом между отсеками вне объема лестничной клетки. Окна в лестничных клетках типа Н2 должны быть неоткрывающимися [2].

Незадымляемость переходов через наружную воздушную зону, ведущих к незадымляемым лестничным клеткам типа Н1, должна быть обеспечена их конструктивными и объемно-планировочными решениями. Эти переходы должны быть открытыми и, как правило, не должны располагаться во внутренних углах здания [2].

При примыкании одной части наружной стены здания к другой под углом менее 135° необходимо, чтобы расстояние по горизонтали до ближайшего дверного проема в наружной воздушной зоне до вершины внутреннего угла наружной стены было не менее 4 м; это расстояние может быть уменьшено до величины выступа наружной стены; данное требование не распространяется на переходы, расположенные во внутренних углах 135° и более, а также на выступ стены величиной не более 1,2 м [2].

Между дверными проемами воздушной зоны и ближайшим окном помещения ширина простенка должна быть не менее 2 м [2].

Переходы должны иметь ширину не менее 1,2 м с высотой ограждения 1,2 м, ширина простенка между дверными проемами в наружной воздушной зоне должна быть не менее 1,2 м [2].

Лестничные клетки типа Л1 могут предусматриваться в зданиях всех классов функциональной пожарной опасности высотой до 28 м [2].

Лестничные клетки типа Л2 допускается предусматривать в зданиях I, II и III степеней огнестойкости, классов конструктивной пожарной опасности С0 и С1 и функциональной пожарной опасности Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4, высотой, как правило, не более 9 м. Допускается увеличивать высоту зданий до 12 м при автоматическом открывании верхнего светового проема при пожаре и при устройстве в зданиях класса Ф1.3 автоматической пожарной сигнализации или автономных пожарных извещателей [2].

При этом:

в зданиях классов Ф2, Ф3 и Ф4 таких лестниц должно быть не более 50 %, остальные должны иметь световые проемы в наружных стенах на каждом этаже;

в зданиях класса Ф1.3 секционного типа в каждой квартире, расположенной выше 4 м, следует предусматривать аварийный выход [2].

В зданиях высотой более 28 м, а также в зданиях класса Ф5 категорий А и Б следует предусматривать незадымляемые лестничные клетки, как правило, типа Н1. Допускается:

в зданиях класса Ф1.3 коридорного типа предусматривать не более 50 % лестничных клеток типа Н2;

в зданиях классов Ф1.1, Ф1.2, Ф2, Ф3 и Ф4 предусматривать не более 50 % лестничных клеток типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;

в зданиях класса Ф5 категорий А и Б предусматривать лестничные клетки типов Н2 и Н3 с естественным освещением и постоянным подпором воздуха;

в зданиях класса Ф5 категории В предусматривать лестничные клетки типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;

в зданиях класса Ф5 категорий Г и Д предусматривать лестничные клетки типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре, а также лестничные клетки типа Л1 с разделением их глухой противопожарной перегородкой через каждые 20 м по высоте и с переходом из одной части лестничной клетки в другую вне объема лестничной клетки [2].

В зданиях с незадымляемыми лестничными клетками следует предусматривать противодымную защиту общих коридоров, вестибюлей, холлов и фойе [2].

В зданиях I и II степеней огнестойкости, класса С0 допускается предусматривать лестницы 2-го типа из вестибюля до второго этажа при условии отделения вестибюля от коридо-

ров и смежных помещений противопожарными перегородками 1-го типа [2].

Эскалаторы следует предусматривать в соответствии с требованиями, установленными для лестниц 2-го типа [2].

Производственные и складские здания, сооружения и помещения (класс Ф5)

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь:

помещения категорий А и Б с численностью работающих в наиболее многочисленной смене более 5 чел., категории В - более 25 чел. или площадью более 1000 м^2;

открытые этажерки и площадки, предназначенные для обслуживания оборудования, при площади пола яруса более 100 м^2 - для помещений категорий А и Б и более 400 м^2 - для помещений других категорий [2].

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь этажи категорий А и Б при численности работающих в наиболее многочисленной смене более 5 чел., категории В - 25 чел. [2].

Ширина эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,2 м при числе эвакуирующихся более 50 чел. [2].

В помещениях категорий А, Б и В1, в которых производятся, применяются или хранятся легковоспламеняющиеся жидкости, полы следует выполнять из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1 [2].

Ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов в свету должна быть не менее 1,2 м - для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений более 50 чел. [2].

При устройстве в зданиях категорий А и Б лестничной клетки типа Л1 выходы в поэтажный коридор из помещений категорий А и Б должны предусматриваться через тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха [2].

Производственные здания и сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские (Ф5.1) [2].

Административно-бытовые корпуса производственных зданий должны проектироваться в соответствии с требованиями раздела 8.3 СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" [2].

Эвакуационные выходы не допускается предусматривать

через производственные помещения в здания IV и V степеней огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С2 и С3 [2].

Расстояние от наиболее удаленной точки помещения без постоянных рабочих мест с инженерным оборудованием, предназначенным для обслуживания помещения категорий А и Б и имеющим один эвакуационный выход через помещение категорий А и Б, не должно превышать 25 м [2].

Эвакуационные пути из помещений категории В, Г и Д не должны включать участки, проходящие через тамбур-шлюзы помещений категории А и Б [2].

Эвакуационные выходы из лестничных клеток, расположенных во встройках и вставках высотой не более четырех этажей с помещениями категорий В4, Г и Д, допускается предусматривать через помещение категории В4, Г или Д наружу при условии расположения выходов с двух сторон встроек и вставок (если встройка или вставка разделяет здание на изолированные части) [2].

Эвакуационные выходы из помещений категорий В4, Г и Д, расположенных на антресолях и вставках (встройках) в зданиях I, II, III и IV степеней огнестойкости класса пожарной опасности С0 и С1, а также на антресолях одноэтажных мобильных зданий IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С2 и С3, предназначенных для размещения инженерного оборудования зданий, при отсутствии в них постоянных рабочих мест допускается предусматривать на лестницы 2-го типа из негорючих материалов, размещенные в помещениях категорий В, Г и Д. При этом расстояние от наиболее удаленной точки помещения с инженерным оборудованием до эвакуационного выхода из здания не должно превышать значений, установленных в таблице 1. Допускается предусматривать один выход (без устройства второго) на выполненные из негорючих материалов лестницы 2-го и 3-го типов из указанных помещений, в которых расстояние от наиболее удаленной точки помещения до выхода на лестницу не превышает 25 м [2].

Лестницы 3-го типа могут применяться в качестве второго эвакуационного выхода с этажа в зданиях высотой не более 25 м, если численность работающих на каждом этаже (кроме первого) в наиболее многочисленной смене не превышает:

15 чел. - в многоэтажных зданиях с помещениями любой категории;

50 чел. - в двухэтажных зданиях с помещениями категорий В1 - В3;

100 чел. - то же, категорий В4, Г и Д [2].

Из каждой части подвала (при делении последнего на части в соответствии с требованиями СП 4.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям" следует предусматривать не менее двух эвакуационных выходов [2].

Таблица 1

Объем помещения, тыс м^3	**Категория помещения**	**Степень огнестойкости здания**	**Класс конструктивной пожарной опасности здания**	**Расстояние, м, при плотности людского потока в общем проходе, чел/м^2**		
				до 1	св. 1 до 3	св. 3 до 5.
До 15	А, Б		СО	40	25	15
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV V	СО С1 С2, С3	100 70 50	60 40 30	40 30 20
30	А, Б	I, II, III, IV	СО	60	35	25
	В1-В3	I, II, III, IV III,IV	СО С1	145 100	85 60	60 40
40	А, Б	I, II, III, IV	СО	80	50	35
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	СО С1	160 110	95 85	65 45
50	А, Б	I, II, III, IV	СО	120	70	50
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	СО С1	180 160	105 95	75 65
60 и более	А, Б	I, II, III, IV	СО	140	35	30
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	СО С1	200 180	110 105	35 75
80 и более	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	СО С1	240 200	140 110	100 85
Независимо от объема	В4, Г	I, II, III, IV III, IV V	С0 С1 Не норм	Не огр. 180 120	Не огр. 35 70	Не огр. 55 50
То же	Д	I, II, III, IV III, IV	СО,С1 С2,С3	Не огр. 160	Не огр. 95	Не огр. 65

Расстояние от наиболее удаленного рабочего места в помещении до ближайшего эвакуационного выхода из помещения непосредственно наружу или в лестничную клетку не должно превышать значений, приведенных в таблице 1. Для помещений площадью более 1000 м^2 расстояние, указанное в таблице 29, включает длину пути по коридору до выхода, наружу или в лестничную клетку [2].

Если эвакуационный выход из помещения ведет в коридор, наружу или в лестничную клетку через смежное помещение, то расстояние от наиболее удаленного рабочего места этого помещения до захода из смежного помещения принимается по наиболее опасной категории одного из смежных помещений [2].

Плотность людского потока определяется как отношение количества людей, эвакуирующихся по общему проходу, к площади этого прохода [2].

Расстояния для помещений категорий А и Б установлены с учетом площади разлива легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, равной 50 м^2; при других числовых значениях площади разлива указанные в таблице 1 расстояния умножаются на коэффициент 50/F, где F - возможная площадь разлива, определяемая в технологической части проекта [2].

При промежуточных значениях объема помещений расстояния определяются линейной интерполяцией [2].

Расстояния установлены для помещений высотой до 6 м (для одноэтажных зданий высота принимается до низа ферм); при высоте помещений более 6 м расстояния увеличиваются: при высоте помещения 12 - на 20 %, 18 - на 30 %, 24 м - на 40 %, но не более 140 м для помещений категорий А, Б и 240 м - для помещений категории В; при промежуточных значениях высоты помещений увеличение расстояний определяется линейной интерполяцией [2].

В таблицах 1 - 4 установлены нормы для категорий зданий и пожарных отсеков при предусмотренных сочетаниях степени огнестойкости и класса пожарной опасности здания. При других сочетаниях, не предусмотренных указанными таблицами, расстояние и численность людей принимаются по худшему из этих показателей для данной категории помещения [2].

Внутренние этажерки и площадки должны иметь, как правило, не менее двух открытых стальных лестниц. Допускается проектировать одну лестницу при площади пола каждого яру-

Таблица 2

Расположение выхода	**Категория помещения**	**Степень огнестойкости здания**	**Класс конструктивной пожарной опасности здания**	**Расстояние по коридору, м, до выхода наружу или в ближайшую лестничную клетку при плотности людского потока в коридоре, чел/м^2**			
				до 2	св.2 до 3	св. 3 до 4.	св. 4 до 5
Между двумя выходами наружу или лестничными клетками	А, Б	I, II, III, IV	С0	50	50	40	35
	В1-В3	I, II, III, 1V	С0	120	95	80	85
		II, 1V	С1	85	65	55	45
		Не норм.	С2, С3	80	50	40	35
	В4, Г, Д	I, II, III, 1V	С0	180	140	120	100
		II, 1V	С1	125	100	85	70
		Не норм.	С2, С3	90	70	60	50
В тупиковый коридор	Независимо от категории	I, II, III, 1V	С0	30	25	20	15
		II, 1V	С1	20	15	15	10
		Не норм.	С2, С3	15	10	10	8

са этажерки или площадки, не превышающей 100 м^2 для помещений категорий А и Б, 400 м^2 - для помещений категорий В1 - В4, Г и Д [2].

Расстояние от наиболее удаленной точки на площадках и этажерках до ближайшего эвакуационного выхода из здания следует принимать по таблице 1 с учетом длины эвакуационного пути по лестнице 2-го типа [2].

Эвакуационные выходы с площадок и ярусов этажерок, площадь которых на любой отметке превышает 40 % площади этажа, при наличии на них постоянных рабочих мест следует предусматривать через лестничные клетки [2].

Допускается один из эвакуационных выходов предусматривать на лестницу 3-го типа [2].

Расстояние от наиболее удаленного рабочего места из ближайшего эвакуационного выхода из одно- или двухэтажных зданий IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С2 и С3 следует принимать не более:

в одноэтажных зданиях с помещениями категории В1-В3 - 50 м, категорий В4, Г и Д - 80 м;

в двухэтажных зданиях с помещениями категорий В1-В3 - 40 м, категорий В4, Г и Д - 60 м [2].

Указанные расстояния допускается увеличивать на 50%, если площадь пола, не занятая оборудованием, в помещениях составляет 75 м^2 и более на одного работающего в наиболее многочисленной смене [2].

В одноэтажных зданиях с помещениями категорий В1-В4, Г и Д при невозможности соблюдения указанных расстояний эвакуационные выходы необходимо располагать в наружных стенах по периметру зданий через 72 м. Ширина марша лестницы в зависимости от количества людей, эвакуирующихся по ней со второго этажа, а также ширина дверей, коридоров или проходов на путях эвакуации должны приниматься из расчета 0,6 м на 100 чел. [2].

Расстояние по коридору от двери наиболее удаленного помещения площадью не более 1000 м^2 до ближайшего выхода наружу или в лестничную клетку не должна превышать значений, приведенных в таблице 2 [2].

При размещении на одном этаже помещений различных категорий расстояние по коридору от двери наиболее удаленного помещения до выхода наружу или в ближайшую лестничную клетку определяется по более опасной категории [2].

Таблица 3

Объем помещения, тыс. м^3	Категория помещения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Количество людей на 1 м ширины эвакуационного выхода (двери), чел.
До 15	А, Б	I, II, III, IV	С0	45
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV Не норм.	С0 С1 С2, С3	110 75 55
30	А, Б	II, II, III, IV	С0	65
	В1-В3	I, II, III, IV Ill, lV	С0 С1	155 110
40	А,Б	I, II, III, IV	С0	85
	В1-В3	I, II, III, IV Ill, lV	С0 С1	175 120
50	А, Б	I, II, III, IV	С0	130
	В1-В3	I, II, III, IV Ill, lV	С0 С1	195 135
60 и более	А, Б	I, II, III, IV	С0	150
	В1-В3	I, II, III, IV Ill, lV	С0 С1	220 155
80 и более	В1-В3	I, II, III, IV Ill, lV	С0 С1	260 220
Независимо от объема	В4, Г	I, II, III, IV Ill, lV Не норм.	С0 С1 С2, С3	260 180 130
То же	Д	Не нормируется		

Плотность людского потока в коридоре определяется как отношение количества людей, эвакуирующихся из помещений в коридор, к площади этого коридора, при этом при дверях, открывающихся из помещений в общие коридоры, ширина общего коридора должна приниматься уменьшенной:

на половину ширины дверного полотна - при одностороннем расположении дверей;

на ширину дверного полотна - при двустороннем расположении дверей [2].

Ширину эвакуационного выхода (двери) из помещений следует принимать в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход, и количества людей на 1 м ширины выхода (двери), установленного в таблице 3, но не менее 0,9 м при наличии в числе работающих инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата [2].

Количество людей на 1 м ширины выхода при промежуточных значениях объема помещений определяется интерполяцией [2].

Количество людей на 1 м ширины эвакуационного выхода (двери) из помещений высотой более 6 м увеличивается: при высоте помещений 12 м - на 20 %, 18 м - на 30 %, 24 м - на 40 %, при промежуточных значениях высоты помещений увеличение количества людей на 1 м ширины выхода определяется интерполяцией [2].

Ширину эвакуационного выхода (двери) из коридора наружу или в лестничную клетку следует принимать в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход, и количества людей на 1 м ширины выхода (двери), установленного в таблице 4, но не менее 0,8 м, при наличии работающих инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата - не менее 0,9 м [2].

При наличии работающих инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата ширину марша лестницы следует принимать не менее 1,2 м [2].

Таблица 4

Категория наиболее пожароопасного помещения, выходящего в коридор	**Степень огнестойкости здания**	**Класс конструктивной пожарной опасности здания**	**Количество людей на 1 м ширины эвакуационного выхода (двери) из коридора, чел.**
А,Б	I, II, III, IV	СО	85
В1-В2	I, II, III, IV IV Не норм.	СО С1 С2,С3	175 120 85
В4, Г, Д	I, II, III, IV IV Не норм.	СО С1 С2, С3	260 180 130

Незадымляемые лестничные клетки 2-го типа - Н2 должны разделяться на высоту двух маршей глухой противопожарной перегородкой через каждые 30 м по высоте в зданиях категорий Г и Д и 20 м - в зданиях категории В (с переходам из одной части лестничной клетки в другую вне объема лестничной клетки) [2].

Открывающиеся зенитные фонари, учитываемые в расчете дымоудаления, должны быть равномерно размещены по площади покрытия [2].

Складские здания и сооружения, складские помещения (Ф5.2)

Высота от пола до низа конструкций и выступающих элементов коммуникаций и оборудования в местах регулярного прохода людей и на путях эвакуации должна быть не менее 2 м [2].

В стеллажах должны быть предусмотрены поперечные проходы высотой не менее 2 м и шириной не менее 1,5 м через каждые 40 м. Проходы в пределах стеллажей необходимо отделять от конструкций стеллажей противопожарными перегородками. В наружных стенах в местах устройства поперечных проходов в стеллажах следует предусматривать дверные проемы [2].

Требования пожарной безопасности при эксплуатации эвакуационных путей и выходов

Устройства для самозакрывания дверей должны находиться в исправном состоянии. Не допускается устанавливать какие-либо приспособления, препятствующие нормальному закрыванию противопожарных или противодымных дверей (устройств) [3].

В помещениях с одним эвакуационным выходом одновременное пребывание 50 и более человек не допускается [3].

Число людей, одновременно находящихся в залах (помещениях) зданий и сооружений с массовым пребыванием людей (помещения с одновременным пребыванием 50 и более человек - зрительные, обеденные, выставочные, торговые, биржевые, спортивные, культовые и другие залы), не должно превышать количества, установленного нормами проектирования или определенного расчетом (при отсутствии норм про-

ектирования), исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре [3].

При определении максимально допустимого количества людей в помещении в указанных выше случаях следует принимать расчетную площадь, приходящуюся на одного человека, в размере 0,75 м²/чел. При этом размеры путей эвакуации и эвакуационных выходов должны обеспечивать эвакуацию людей за пределы зальных помещений в течение необходимого времени эвакуации людей [3].

Двери чердачных помещений, а также технических этажей и подвалов, в которых по условиям технологии не требуется постоянного пребывания людей, должны быть закрыты на замок. На дверях указанных помещений должна быть информация о месте хранения ключей. Окна чердаков, технических этажей и подвалов должны быть остеклены и постоянно закрыты [3].

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов должно быть обеспечено соблюдение проектных решений и требований нормативных документов по пожарной безопасности (в том числе по освещенности, количеству, размерам и объемно-планировочным решениям эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности) [3].

Двери на путях эвакуации должны открываться свободно и по направлению выхода из здания, за исключением дверей, открывание которых не нормируется требованиями нормативных документов по пожарной безопасности [3].

Запоры на дверях эвакуационных выходов должны обеспечивать людям, находящимся внутри здания (сооружения), возможность свободного открывания запоров изнутри без ключа [3].

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов запрещается:

загромождать эвакуационные пути и выходы (в том числе проходы, коридоры, тамбуры, галереи, лифтовые холлы, лестничные площадки, марши лестниц, двери, эвакуационные люки) различными материалами, изделиями, оборудованием, производственными отходами, мусором и другими предметами, а также забивать двери эвакуационных выходов;

устраивать в тамбурах выходов (за исключением квартир и индивидуальных жилых домов) сушилки и вешалки для одежды, гардеробы, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы;

устраивать на путях эвакуации пороги (за исключением порогов в дверных проемах), раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота, вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей;

применять горючие материалы для отделки, облицовки и окраски стен и потолков, а также ступеней и лестничных площадок на путях эвакуации (кроме зданий V степени огнестойкости);

фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток, коридоров, холлов и тамбуров в открытом положении (если для этих целей не используются автоматические устройства, срабатывающие при пожаре), а также снимать их;

остеклять или закрывать жалюзи воздушных зон в незадымляемых лестничных клетках;

заменять армированное стекло обычным в остеклении дверей и фрамуг [3].

При расстановке технологического и другого оборудования в помещениях должны быть обеспечены эвакуационные проходы к лестничным клеткам и другим путям эвакуации в соответствии с нормами проектирования [3].

Объемные самосветящиеся знаки пожарной безопасности с автономным питанием и от электросети, используемые на путях эвакуации (в том числе световые указатели "Эвакуационный (запасный) выход", "Дверь эвакуационного выхода"), должны постоянно находиться в исправном и включенном состоянии. Эвакуационное освещение должно включаться автоматически при прекращении электропитания рабочего освещения [3].

На случай возникновения пожара в производственных, административных и других зданиях и помещениях должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей [4].

Безопасность людей на случай пожара должна обеспечиваться:

- конструктивно-планировочным решением зданий и помещений, гарантирующим возможность осуществления быстрой эвакуации людей и ограничивающим распространение пожара;

- неприменением горючих материалов, а также материалов, способных распространять горение по поверхности и выделять удушающие газы, для отделки стен и потолков на путях эвакуации людей;

- постоянным содержанием и надлежащем состоянии специального оборудования, способствующего успешной эвакуации людей в случае пожара или аварийной ситуации (систем экстренного оповещения, аварийное освещение, знаки безопасности);

- ознакомлением всех работающих с основными требованиями пожарной безопасности и мерами личной предосторожности, которые необходимо соблюдать при возникновении пожара, а также планом эвакуации людей из помещения;

- содержанием в исправном состоянии устройств, обеспечивающих герметизацию дверей лестничных клеток, коридоров и тамбуров, входящих в систему противодымной защиты;

- исправным освещением в ночное время путей эвакуации (коридоров, лестничных клеток, вестибюлей и т.п.);

- установлением со стороны администрации систематического контроля за строжайшим соблюдением мер предосторожности при ремонтных работах, эксплуатации электроприборов, электроустановок и отопительных систем [4].

Запрещается устраивать в лестничных клетках всевозможные кладовки, прокладывать промышленные газопроводы, трубопроводы с ЛВЖ и ГЖ, устраивать выходы из шахт грузовых подъемников, а также устанавливать оборудование, препятствующее передвижению людей [4].

Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выхода из здания. На случай возникновения пожара должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей, находящихся в производственном здании [4].

Число эвакуационных выходов из каждого производственного здания и помещения, а также их конструктивное и планировочное решение должны соответствовать требованиям Сводам правил СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" [4].

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

2. Свод правил СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы".

3. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

4. ППБО 116 - 85. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.

Глава VIII
ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К СИСТЕМАМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Общие сведения о системах отопления

Системы отопления служат для обеспечения нормальных условий жизни и деятельности людей, для сохранения строительных конструкций зданий и материальных ценностей, а в ряде случаев, для обеспечения условий, при которых нормально протекают технологические процессы производства.

Система отопления, это комплекс конструктивных элементов, предназначенных для получения, переноса и подачи необходимого количества тепла в обогреваемые помещения.

Каждая система состоит из генератора для получения тепла при сжигании топлива или от постороннего источника, нагревательного прибора для передачи тепла отапливаемому помещению и теплопровода, состоящего из сети труб или каналов, для переноса тепла от генератора к отопительным приборам.

Перенос тепла осуществляется теплоносителем, жидким (вода) или газообразным (пар, воздух). Вода, пар и продукты сгорания передают тепло помещению через стенки нагревательных приборов. Температура нагретого воздуха при подаче составляет 40 – 70°С.

По месту размещения генератора тепла относительно отапливаемых помещений системы отопления подразделяются на местные и центральные.

К местным системам относятся те, в которых генератор тепла, нагревательные приборы и теплопроводы находятся непосредственно в отапливаемом помещении и конструктивно объединены в одной установке. Радиус действия местного отопления ограничен одним или двумя-тремя смежными помещениями.

Центральными системами называют те, в которых генераторы тепла расположены вне отапливаемых помещений. Генератор тепла и нагревательные приборы таких систем отопления отдалены друг от друга. Теплоноситель нагревается в генераторе, находящемся в тепловом центре (ТЭЦ, котельная), перемещается по теплопроводам в отдельные помещения, передавая

тепло через нагревательные приборы, возвращается в тепловой центр.

Систему отопления выбирают на основании технико-экономического сопоставления различных вариантов, допустимых к применению, с учетом требований пожаровзрывобезопасности.

Общие сведения о системах вентиляции

Вентиляция, это воздухообмен в помещении для удаления избытков теплоты, влаги, взрывопожароопасных, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых условий и чистоты воздуха. Вентиляционные системы являются инженерным оборудованием жилых, общественных и производственных зданий. Вещества и материалы, обращающиеся в производстве и удаляемые системами вентиляции, имеют различные физико-химические характеристики, представляющие различную пожарную опасность.

Развитие пожара в значительной степени зависит от наличия, конструкции и работы систем вентиляции. Технологические и эксплуатационные характеристики, конструктивное исполнение и другие параметры систем вентиляции должны определяться с учетом вероятного пожара в помещении.

Вентиляционные системы предназначены для:

1. Удаления вредных паров и пылей из производственных помещений.

2. Поддержания микроклимата, необходимого для нормальной работы людей.

3. Улавливания вредных и взрывопожароопасных веществ и материалов, выделяемых в процессе производства.

4. Предотвращения образования взрывоопасных концентраций.

В зависимости от способа воздухообмена и причины, вызывающей движение подаваемого и удаляемого из помещений воздуха, различают естественную и механическую системы вентиляции.

По принципу организации воздухообмена в помещении вентиляция может быть общей (общеобменной) и местной. При местной вентиляции, удаление вредных и взрывоопасных газов, паров, пыли и теплоты производится непосредственно у мест их выделения, не допуская попадания их в объем помещения. Общеобменная вентиляция обеспечивает воздухообмен во всем помещении.

При механической вентиляции приток и вытяжка воздуха, а также перемещение его по воздуховодам осуществляется принуди-

тельно при помощи вентилятора. Воздух, подаваемый в помещение, называется приточным, а удаляемый из помещения, вытяжным. В соответствии с назначением вентиляционные установки подразделяются на приточные, вытяжные и приточно-вытяжные.

Требования пожарной безопасности при проектировании систем отопления

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ
"Технический регламент о требованиях
пожарной безопасности"
(извлечения) [1]

Статья 138. ***Требования пожарной безопасности к конструкциям и оборудованию вентиляционных систем, систем кондиционирования и противодымной защиты***

1. Конструкции воздуховодов и каналов систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции и транзитных каналов (в том числе воздуховодов, коллекторов, шахт) вентиляционных систем различного назначения должны быть огнестойкими и выполняться из негорючих материалов. Узлы пересечения ограждающих строительных конструкций с огнестойкими каналами вентиляционных систем и конструкциями опор (подвесок) должны иметь предел огнестойкости не ниже пределов, требуемых для таких каналов. Для уплотнения разъемных соединений (в том числе фланцевых) конструкций огнестойких воздуховодов допускается применение только негорючих материалов.

2. Противопожарные нормально открытые клапаны должны оснащаться автоматически и дистанционно управляемыми приводами. Использование термочувствительных элементов в составе таких приводов следует предусматривать только в качестве дублирующих. Для противопожарных нормально закрытых клапанов и дымовых клапанов применение приводов с термочувствительными элементами не допускается. Плотность примыкания друг к другу конструкций противопожарных и дымовых клапанов различных типов должна обеспечивать минимально необходимое сопротивление дымогазопроницанию.

3. Дымовые люки вытяжной вентиляции с естественным побуждением тяги следует применять с автоматически и дистанционно управляемыми приводами (с возможностью дуб-

лирования термоэлементами), обеспечивающими тяговые усилия, необходимые для преодоления механической (в том числе снеговой и ветровой) нагрузки.

4. Вытяжные вентиляторы систем противодымной защиты зданий, сооружений и строений должны сохранять работоспособность при распространении высокотемпературных продуктов горения в течение времени, необходимого для эвакуации людей (при защите людей на путях эвакуации), или в течение всего времени развития и тушения пожара (при защите людей в пожаробезопасных зонах).

5. Противопожарные дымогазонепроницаемые двери должны оснащаться узлами уплотнения в местах их примыкания друг к другу, обеспечивающими при требуемых пределах огнестойкости минимально необходимые значения сопротивления дымогазопроницанию.

6. Противодымные экраны (шторы, занавесы) должны быть оборудованы автоматическими и дистанционно управляемыми приводами (без термоэлементов) и выполнены из негорючих материалов с рабочей длиной выпуска не менее толщины образующегося при пожаре в помещении дымового слоя.

7. Фактические значения параметров систем вентиляции, кондиционирования и противодымной защиты (в том числе пределов огнестойкости и сопротивления дымогазопроницанию) должны устанавливаться по результатам испытаний в соответствии с методами, установленными нормативными документами по пожарной безопасности [1].

Свод правил СП 7.13130.2009
"Отопление, вентиляция и кондиционирование.
Противопожарные требования"
(извлечения) [2]

4. Общие положения

4.1. В зданиях и сооружениях следует предусматривать технические решения, обеспечивающие пожаровзрывобезопасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

4.2. Для всех систем противодымной вентиляции, кроме совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции, уровни шума и вибраций при работе или опробовании оборудования не нормируются.

4.3. Для материалов, конструкций и изделий, подлежащих

обязательной сертификации в области пожарной безопасности, возможность использования в системах отопления, вентиляции и кондиционирования следует определять подтверждением на их применение в строительстве - при наличии сертификатов соответствия и пожарной безопасности России.

4.4. При реконструкции и техническом перевооружении действующих производственных, жилых, общественных и административно-бытовых зданий допускается использовать при технико-экономическом обосновании существующие системы отопления, вентиляции и кондиционирования, в том числе противодымной вентиляции, если они отвечают требованиям настоящего свода правил.

5. Пожарная безопасность систем отопления

5.1. Температуру теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок, кондиционеров, воздушно-тепловых завес и др. (далее - системы внутреннего теплоснабжения) по условиям обеспечения пожарной безопасности зданий следует принимать не менее чем на 20 °С ниже температуры самовоспламенения веществ, находящихся в помещении, но не более:

110 °С - в помещениях категорий А и Б;

130 °С - в производственных помещениях категорий В1 - В4 с выделением горючей пыли и аэрозолей;

150 °С - в помещениях иного назначения (в том числе в производственных категорий В1 - В4 без выделения пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли).

5.2. Прокладка или пересечение в одном канале трубопроводов внутреннего теплоснабжения с трубопроводами горючих жидкостей, паров и газов с температурой вспышки паров 170 °С и менее или коррозионно-активных паров и газов не допускается. Воздуховоды, по которым перемещаются взрывоопасные смеси, не допускается пересекать трубопроводами с теплоносителями.

5.3. Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды в помещениях с коррозионно-активной средой, а также предназначенные для удаления воздуха с коррозионно-активной средой следует предусматривать из антикоррозионных материалов или с защитными покрытиями от коррозии. Для антикоррозийной защиты допускается применять окраску из горючих материалов толщиной не бо-

лее 0,2 мм, кроме воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости.

5.4. Для систем внутреннего теплоснабжения в качестве теплоносителя следует применять, как правило, воду; допускается применять водяной пар и другие теплоносители (кроме систем нагрева воды в бассейне и др.), если они отвечают требованиям пожаровзрывобезопасности. Для зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже по СНиП 23-01-99* допускается применять воду с добавками, предотвращающими ее замерзание. В качестве добавок не следует использовать взрывопожароопасные вещества в количествах (при аварии в системе внутреннего теплоснабжения), превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР) в воздухе помещения.

5.10. В помещениях категорий А и Б следует предусматривать, как правило, воздушное отопление. Допускается применение других систем отопления, за исключением помещений, в которых хранятся или применяются вещества, образующие при контакте с водой или водяными парами взрывоопасные смеси, или вещества, способные к самовозгоранию или взрыву при взаимодействии с водой.

5.11. Системы лучистого отопления и нагревания с темными газовыми и электрическими инфра красными излучателями допускается применять:

а) на открытых площадках;

б) в помещениях категории В2, В3, В4 (без выделения горючей пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли) класса функциональной пожарной опасности Ф5.1;

в) в складских помещениях (без выделения горючей пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли) категорий В2, В3, В4 класса Ф5.2 (кроме стоянок автомобилей, книгохранилищ, архивов, высокостеллажных складов) при условии размещения излучателей вне взрывоопасных зон;

г) в производственных помещениях и складах категорий Г и Д;

Газовые и электрические инфракрасные излучатели не допускается размещать во взрывоопасных зонах производственных помещений.

Не допускается применять системы отопления и нагревания с электрическими и светлыми инфракрасными излучателями:

- в помещениях подвальных и цокольных этажей;
- в зданиях V степени огнестойкости;
- в зданиях любой степени огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С1, С2 и С3.

5.12. Расстояние (в свету) от поверхности трубопроводов, отопительных приборов и воздухонагревателей с теплоносителем температурой выше 105 °С до поверхности конструкций из горючих материалов следует принимать не менее 100 мм. При меньшем расстоянии следует предусматривать тепловую изоляцию поверхности этой конструкции из негорючих материалов.

5.13. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений. Пределы огнестойкости узлов пересечений строительных конструкций трубопроводами из полимерных материалов должны определяться по ГОСТ Р 53306.

5.15. Отопительные приборы в помещениях категорий А, Б, В1, В2 не следует размещать на расстоянии (в свету) менее 100 мм от поверхности стен. Не допускается размещать отопительные приборы в нишах.

5.16. В помещениях для наполнения и хранения баллонов со сжатым или сжиженным газом, а также в помещениях складов категорий А, Б, В1, В2, В3 и кладовых горючих материалов или в местах, отведенных в цехах для складирования горючих материалов, отопительные приборы следует ограждать экранами из негорючих материалов на расстоянии не менее 100 мм (в свету) от приборов отопления, предусматривая доступ к ним для очистки.

5.17. Газовые и электрические инфракрасные излучатели систем лучистого отопления с температурой поверхности выше 150 °С следует размещать в верхней зоне помещения на конструкциях из негорючих материалов класса конструктивной пожарной опасности КО.

5.18. В лестничных клетках, в том числе незадымляемых, не допускается установка отопительных приборов, выступающих от плоскости стен на высоте менее 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестницы.

5.20. Для помещений категорий А, Б, В1 - В3 печное отопление применять не допускается.

5.44. Теплогенераторы на газообразном топливе теплопроизводительностью 35 кВт и более, а также теплогенераторы на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт следует размещать в отдельных помещениях на любом этаже (в том числе в цокольном и подвальном этажах) отапливаемого здания. Помещения теплогенераторов, встроенные в обслуживаемое здание, должны иметь два выхода, один из которых должен быть непосредственно наружу. В помещения теплогенераторных, пристроенных к зданию, допускается один выход.

5.45. В помещениях теплогенераторов следует предусматривать:

- сигнализаторы загазованности по метану, оксиду углерода, сблокированные с электромагнитными клапанами, прекращающими подачу газа или жидкого топлива при достижении загазованности помещения, равной 10 % НКПР или ПДК;
- легкосбрасываемые ограждающие конструкции (в том числе остекленные оконные проемы) и специальные каналы;
- систему приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающую не менее однократного воздухообмена без учета расхода воздуха на горение при теплогенераторе с открытой камерой сгорания.

5.46. Сечение дымовых каналов заводской готовности должно быть не менее 8 $см^2$ на 1 кВт номинальной тепловой мощности теплогенерирующих аппаратов, работающих на твердом топливе, не менее 5,5 $см^2$ на 1 кВт номинальной тепловой мощности теплогенерирующих аппаратов, работающих на газообразном и жидком топливе.

6. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования

6.1. Механическую приточную вентиляцию с подачей наружного воздуха для создания избыточного давления круглосуточно и круглогодично следует предусматривать в помещениях машинных отделений лифтов зданий категорий А и Б, а также в тамбур-шлюзах:

- помещений категорий А и Б;
- помещений с выделением вредных газов или паров 1 и 2 классов опасности.

Устройство общего тамбур-шлюза для двух и более помещений категорий А и Б не допускается.

6.2. Приточно-вытяжную или вытяжную механическую вентиляцию следует предусматривать для приямков глубиной 0,5 м и более, а также для смотровых каналов, требующих ежедневного обслуживания и расположенных в помещениях категорий А и Б или в помещениях, в которых выделяются вредные газы, пары или аэрозоли удельным весом более удельного веса воздуха.

6.3. В системах местных отсосов концентрация удаляемых горючих газов, паров, аэрозолей и пыли в воздухе не должна превышать 50 % НКПР при температуре удаляемой смеси.

6.4. Системы вытяжной общеобменной вентиляции с механическим побуждением для помещений категорий А и Б следует предусматривать с одним резервным вентилятором (для каждой системы или для нескольких систем), обеспечивающим расход воздуха, необходимый для поддержания в помещениях концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 10 % НКПР газо-, паро- и пылевоздушных смесей.

Резервный вентилятор допускается не предусматривать:

а) если при остановке системы общеобменной вентиляции может быть остановлено связанное с ней технологическое оборудование и прекращено выделение горючих газов, паров и пыли;

б) если в помещении предусмотрена аварийная вентиляция с расходом воздуха не менее необходимого для обеспечения концентрации горючих газов, паров или пыли, не превышающей 10 % НКПР газо-, паро- и пылевоздушных смесей.

Если резервный вентилятор в соответствии с подпунктами а) и б) не установлен, то следует предусматривать включение аварийной сигнализации.

Системы местных отсосов взрывоопасных смесей следует предусматривать с одним резервным вентилятором (в том числе для эжекторных установок) для каждой системы или для двух систем, если при остановке вентилятора не может быть остановлено технологическое оборудование и концентрация горючих газов, паров и пыли превысит 10% НКПР. Резервный вентилятор допускается не предусматривать, если снижение концентрации горючих веществ в воздухе помещения до 10 % НКПР может быть обеспечено предусмотренной системой аварийной вентиляции.

6.5. Системы вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления следует предусматривать отдельными для разных пожарных отсеков, а также для групп помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека, согласно 6.6 - 6.8.

Помещения одной категории по взрывопожарной опасности, не разделенные противопожарными преградами, а также имеющие открытые проемы общей площадью более 1 м^2 в другие помещения, допускается рассматривать как одно помещение.

6.6. Системы вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (далее - вентиляция) рекомендуется предусматривать общими для следующих групп помещений, размещенных в пределах одного пожарного отсека:

а) жилых;

б) общественных, административно-бытовых и производственных категории Д (в любых сочетаниях);

в) производственных одной из категорий А или Б, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах;

г) производственных одной из категорий В1, В2, В3, В4, Г, Д или складов категории В4;

д) складов и кладовых одной из категорий А, Б, В1, В2 или В3, размещенных не более чем на трех (раздельно или последовательно расположенных) этажах;

е) категорий А, Б, В1, В2, В3 и В4 в любых сочетаниях и складов категорий А, Б, В1, В2, В3 и В4 в любых сочетаниях общей площадью не более 1100 м2, если помещения размещены в отдельном одноэтажном здании и имеют двери только непосредственно наружу;

ж) категорий В4, Г и Д и складов категорий В4 и Д (в любых сочетаниях) при условии установки нормально открытых клапанов на воздуховодах, обслуживающих помещения категории В4.

6.7. В пределах одного пожарного отсека допускается объединять в одну систему вентиляции следующие группы помещений, присоединяя к основной группе помещений помещения другой группы:

а) к жилым - административно-бытовые или общественные (с учетом требований соответствующих нормативных документов);

б) к общественным (кроме помещений с массовым пребыванием людей) - административно-бытовые или производственные категорий В4, Г и Д;

в) к производственным категорий В4, Г и Д - административно-бытовые и общественные (кроме помещений с массовым пребыванием людей).

Группы помещений по а), б), в) допускается объединять в одну систему при условии установки противопожарного нормально открытого клапана на сборном воздуховоде присоединяемой группы помещений другого назначения. К основной группе помещений следует относить группы помещений, общая площадь которых больше общей площади присоединяемых помещений. Общая площадь присоединяемых помещений должна быть не более 200 м^2.

6.9. Системы местных отсосов вредных веществ или взрывопожароопасных смесей следует предусматривать отдельными от системы общеобменной вентиляции. К круглосуточно работающей системе общеобменной вытяжной вентиляции, оборудованной резервным вентилятором, допускается присоединять местные отсосы вредных веществ, если не требуется очистка воздуха от них.

Общую вытяжную систему общеобменной вентиляции и местных отсосов допускается предусматривать:

- для одного лабораторного помещения научно-исследовательского и производственного назначения категорий В1 - В4, Г и Д, если в оборудовании, снабженном местными отсосами, не образуются взрывоопасные смеси;

- для кладовой категории А оперативного хранения исследуемых веществ.

6.10. Системы общеобменной вытяжной вентиляции для помещений категорий В1 - В4, Г, Д, удаляющие воздух из 5-метровой зоны вокруг оборудования, содержащего горючие вещества, которые могут образовывать в этой зоне взрывопожароопасные смеси, следует предусматривать отдельными от других систем этих помещений.

6.11. Системы местных отсосов от технологического оборудования следует предусматривать отдельными для веществ, соединение которых может образовать взрывоопасную смесь или создать более опасные и вредные вещества. В задании на проектирование должна быть указана возможность объединения местных отсосов горючих или вредных веществ в общие системы.

6.12. Системы местных отсосов горючих веществ, осаждающихся или конденсирующихся в воздуховодах или вентиля-

ционном оборудовании, должны быть отдельными для каждого помещения, объединяя несколько единиц оборудования, шкафов в одном помещении, или для каждой единицы оборудования в одном помещении.

6.13. Системы подачи наружного воздуха в один тамбур-шлюз или группу тамбур-шлюзов помещений категорий А или Б, а также в машинные отделения лифтов зданий категорий А или Б следует предусматривать отдельными от систем другого назначения, с резервным вентилятором для каждой системы. Подача воздуха в тамбур-шлюз одного помещения или в тамбур-шлюзы группы помещений категории А или Б и в тамбур-шлюз помещения для вентиляционного оборудования категории А или Б допускается от приточной системы, обслуживающей данные помещения, или от системы (без рециркуляции), обслуживающей помещения категорий В4 и Д, предусматривая резервный вентилятор на требуемый воздухообмен для тамбур-шлюзов и автоматическое отключение подачи воздуха в указанные помещения при возникновении пожара.

6.14. Для помещений категорий А и Б следует предусматривать системы вытяжной общеобменной вентиляции с механическим побуждением. Допускается предусматривать для указанных помещений системы с естественным побуждением, если взрывопожароопасные вещества легче воздуха, а работоспособность этих систем обеспечивается при безветрии в теплое время года.

6.15. Общие приемные устройства наружного воздуха не следует предусматривать для приточных систем общеобменной и противодымной вентиляции, обслуживающих разные пожарные отсеки. Расстояние по горизонтали между проемами для забора воздуха, расположенными в соседних пожарных отсеках, должно быть не менее 3 м.

6.16. Общие приемные устройства наружного воздуха допускается предусматривать для систем общеобменной вентиляции (кроме систем, обслуживающих помещения категорий А, Б и В1 и склады категорий А, Б, В1 и В2), обслуживающих разные пожарные отсеки, при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов:

а) на воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции в местах пересечения ими ограждений с нормируемыми пределами огнестойкости помещения для вентиляци-

онного оборудования - если установки указанных систем размещаются в одном помещении;

б) перед клапанами наружного воздуха всех приточных установок - если эти установки размещаются в разных помещениях для вентиляционного оборудования.

6.17 В пределах одного пожарного отсека общие приемные устройства наружного воздуха не следует предусматривать:

а) для приточных систем, оборудование которых не допускается размещать в одном помещении для вентиляционного оборудования;

б) для приточных систем общеобменной вентиляции и систем противодымной вентиляции.

Допускается предусматривать общие приемные устройства наружного воздуха для приточных систем (кроме систем, обслуживающих помещения категорий А, Б и В1 и склады категорий А, Б, В1 и В2) и для подачи наружного воздуха системами приточной противодымной вентиляции при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах приточных систем общеобменной вентиляции в местах пересечения ими ограждений помещения для вентиляционного оборудования.

6.19. Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюзы в соответствии с 6.1 и 6.13, следует принимать из расчета создания и поддержания в них при закрытых дверях избыточного давления не менее 20 Па (относительно смежного помещения категории А или Б). При этом минимально допустимая величина расхода воздух должна быть не менее 250 $м^3$/ч на каждый тамбур-шлюз.

Расход воздуха, подаваемого в помещения машинных отделений лифтов в зданиях категорий А и Б, следует определять из расчета создания давления не менее чем на 20 Па выше давления в примыкающей части лифтовой шахты.

Разность давления воздуха в тамбур-шлюзах или в машинном отделении лифта и примыкающих к ним помещениях не должна превышать 50 Па.

6.20. Рециркуляция воздуха не допускается:

а) из помещений категорий А и Б (кроме воздушных и воздушно-тепловых завес у наружных ворот и дверей);

б) из лабораторных помещений научно-исследовательского и производственного назначения, в которых могут производиться работы с вредными или горючими газами, парами и аэрозолями;

в) из 5-метровых зон вокруг оборудования, расположенного в помещениях категорий В1 - В4, Г и Д, если в этих зонах могут образовываться взрывоопасные смеси из горючих газов, паров, аэрозолей с воздухом;

г) из систем местных отсосов вредных веществ и взрывоопасных смесей с воздухом;

д) из тамбур-шлюзов.

Рециркуляция воздуха допускается из систем местных отсосов пылевоздушных смесей (кроме взрывоопасных пылевоздушных смесей) после их очистки от пыли.

6.22. В производственных помещениях, с выделениями вредных или горючих газов или паров, загрязненный воздух следует удалять из верхней зоны в объеме не менее однократного воздухообмена в 1 час, а в помещениях высотой более 6 м не менее 6 $м^3$/ч на 1 $м^2$ помещения.

6.23. Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной вытяжной вентиляции из верхней зоны помещения следует размещать:

а) не ниже 0,4 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий - для удаления взрывоопасных смесей газов, паров и аэрозолей (кроме смеси водорода с воздухом);

б) не ниже 0,1 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий в помещениях высотой 4 м и менее или не ниже 0,025 высоты помещения (но не более 0,4 м) в помещениях высотой более 4 м - для удаления смеси водорода с воздухом.

6.24. Аварийную вентиляцию для помещений, в которых возможно внезапное поступление большого количества вредных или горючих газов, паров или аэрозолей, следует предусматривать в соответствии с требованиями технологической части проекта, учитывая несовместимость по времени аварии технологического и вентиляционного оборудования. Расход воздуха для аварийной вентиляции следует принимать по данным технологической части проекта.

6.25. Аварийная вентиляция в помещениях категорий А и Б должна быть с механическим побуждением. Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров и аэрозолей не соответствуют данным технических условий на взрывозащищенные вентиляторы, то системы вытяжной аварийной вентиляции следует предусматривать с эжекторами с учетом 6.30 для зданий любой этажности. Для одно-

этажных зданий, в которые при аварии поступают горючие газы или пары плотностью меньше плотности воздуха, допускается принимать приточную вентиляцию с механическим побуждением согласно 6.31 для вытеснения газов и паров через аэрационные фонари, шахты и дефлекторы.

6.27. Для аварийной вентиляции следует использовать:

а) основные системы общеобменной вентиляции с резервными вентиляторами, а также системы местных отсосов с резервными вентиляторами, обеспечивающие расход воздуха, необходимый для аварийной вентиляции;

б) системы, указанные в подпункте а), и дополнительно системы аварийной вентиляции на недостающий расход воздуха;

в) только системы аварийной вентиляции, если использование основных систем невозможно или нецелесообразно.

6.30. Оборудование во взрывозащищенном исполнении следует предусматривать:

а) при его размещении непосредственно в помещениях категорий А и Б или в воздуховодах систем, обслуживающих эти помещения;

б) для систем общеобменной вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (в том числе с воздухо-воздушными теплоутилизаторами) и противодымной вентиляции помещений категорий А и Б;

в) для систем вытяжной вентиляции, указанных в 6.10;

г) для систем местных отсосов взрывоопасных смесей.

Если температура, категория и группа взрывоопасной смеси горючих газов, паров, аэрозолей, пыли с воздухом не соответствуют техническим условиям на взрывозащищенные вентиляторы, то следует предусматривать эжекторные установки. В системах с эжекторными установками следует предусматривать вентиляторы, воздуходувки или компрессоры в обычном исполнении, если они работают на наружном воздухе.

Оборудование в обычном исполнении следует предусматривать для систем местных отсосов, размещенных в помещениях категорий В1 - В4, Г и Д, удаляющих паро-, газовоздушные смеси, если в соответствии с нормами технологического проектирования исключена возможность образования указанной смеси взрывоопасной концентрации при нормальной работе или при аварии технологического оборудования.

6.31. Оборудование приточных систем вентиляции, конди-

ционирования и воздушного отопления для помещений категорий А и Б, а также воздухо-воздушные теплоутилизаторы для этих помещений с использованием теплоты воздуха из помещений других категорий (кроме категорий А, Б, В1 - В2), размещаемые в помещениях для вентиляционного оборудования, допускается принимать в обычном исполнении при условии установки взрывозащищенных обратных клапанов согласно 6.44.

6.32. Для очистки взрывоопасной пылевоздушной смеси от горючих веществ следует применять пылеуловители и фильтры (далее - пылеуловители):

а) при сухой очистке - во взрывозащищенном исполнении с устройствами для непрерывного удаления уловленной пыли;

б) при мокрой очистке (в том числе пенной) - во взрывозащищенном исполнении; при техническом обосновании допускается применять в обычном исполнении.

6.35. Оборудование, кроме оборудования воздушных и воздушно-тепловых завес с рециркуляцией и без рециркуляции воздуха, не допускается размещать в обслуживаемых помещениях складов категорий А, Б, В1 - В4.

В помещениях складов категорий В2, В3 и В4 допускается размещать оборудование при условии:

соответствия электрооборудования степени защиты IP-54;

оснащения помещений складов автоматической пожарной сигнализацией, отключающей при пожаре вентиляционное оборудование.

6.37. Оборудование систем помещений категорий А и Б, а также оборудование систем местных отсосов взрывоопасных смесей не допускается размещать в помещениях подвалов.

6.38. Оборудование систем аварийной вентиляции и местных отсосов допускается размещать в обслуживаемых ими помещениях.

6.44. Оборудование систем приточной вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (далее - оборудование приточных систем), обслуживающих помещения категорий А и Б, не допускается размещать в общем помещении для вентиляционного оборудования вместе с оборудованием вытяжных систем, а также приточно-вытяжных систем с рециркуляцией воздуха или воздухо-воздушными теплоутилизаторами.

На воздуховодах приточных систем (с оборудованием в

обычном исполнении), обслуживающих помещения категорий А и Б, включая комнаты администрации, отдыха и обогрева работающих, расположенные в этих помещениях, следует предусматривать взрывозащищенные обратные клапаны в местах пересечения воздуховодами ограждений помещений для вентиляционного оборудования.

6.48. Помещения для оборудования вытяжных систем следует относить:

а) к категории помещений, которые они обслуживают, если в них размещается оборудование систем общеобменной вентиляции производственных зданий;

б) к категории Д, если в них размещаются вентиляторы, воздуходувки и компрессоры, подающие наружный воздух в эжекторы, расположенные вне этих помещений;

в) к категории помещений, из которых забирается воздух вентиляторами, воздуходувками и компрессорами для подачи в эжекторы;

г) к категории А или Б, если в них размещается оборудование систем местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси согласно 6.10.

Помещения для оборудования систем местных отсосов взрывоопасных пылевоздушных смесей с пылеуловителями мокрой очистки, размещенными перед вентиляторами, допускается при обосновании относить к помещениям категории Д;

д) к категории Д, если в них размещается оборудование вытяжных систем общеобменной вентиляции жилых, общественных и административно-бытовых помещений.

Помещения для оборудования вытяжных систем, обслуживающих несколько помещений различных категорий по взрывопожарной и пожарной опасности, следует относить к более опасной категории.

6.49. Помещения для оборудования приточных систем следует относить:

а) к категории В1, если в них размещены установки (фильтры и др.) с маслом вместимостью 75 л и более в одной из установок;

б) к категориям В1 - В4 или Г, если система работает с рециркуляцией воздуха из помещений соответственно категорий В1 - В4 или Г, кроме случаев забора воздуха из помещений без выделений горючих газов и пыли или применения для очистки воздуха от пыли пенных или мокрых пылеуловителей;

в) к категориям В1 - В4, если в помещении для вентиляционного оборудования размещаются вытяжные установки, обслуживающие помещения соответственно категорий В1 - В4;

г) к категории помещений, теплота удаляемого воздуха из которых используется в воздухо-воздушных теплоутилизаторах, размещаемых в помещении для оборудования приточных систем;

д) к категории Г, если в них размещены газовые приборы;

е) к категории Д - в остальных случаях.

Помещения для оборудования приточных систем с рециркуляцией, обслуживающих несколько помещений различных категорий по взрывоопасной и пожарной опасности, следует относить к более опасной категории.

6.50. В помещениях для оборудования вытяжных систем, обслуживающих помещения категорий А и Б, и систем, указанных в 6.10, а также в помещениях для оборудования систем местных отсосов взрывоопасных смесей не следует предусматривать места для тепловых пунктов, водяных насосов, выполнения ремонтных работ, регенерации масла и для других целей.

6.51. Помещения для вентиляционного оборудования следует, как правило, размещать в пределах пожарного отсека, в котором находятся обслуживаемые помещения.

Помещения для вентиляционного оборудования допускается размещать за пределами обслуживаемого пожарного отсека при условии установки нормально открытых противопожарных клапанов на воздуховодах, пересекающих ограждающие строительные конструкции с нормируемыми пределами огнестойкости помещений для вентиляционного оборудования в зданиях I и II степени огнестойкости.

В указанных помещениях для вентиляционного оборудования не следует размещать оборудование, обслуживающее помещения категорий А, Б и В1, склады категорий А, Б, В1 и В2, а также оборудование системы местных отсосов взрывоопасных смесей и систем по 6.10.

В помещении для вентиляционного оборудования допускается размещать оборудование (с учетом 6.45 - 6.47), обслуживающее помещения в разных пожарных отсеках, при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов в местах пересечения воздуховодами всех систем ограждающих конструкций с нормируемыми пределами огнестой-

кости помещения для вентиляционного оборудования.

6.53. Через помещение для вентиляционного оборудования не допускается прокладывать трубопроводы:

а) с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами;

б) канализационные с прочистками и ревизиями (кроме трубопроводов ливневой канализации и для сбора воды из вышележащих помещений для вентиляционного оборудования); допускается прокладка канализационных трубопроводов на хомутовых безраструбных соединениях.

6.54. На воздуховодах систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования (далее - системы вентиляции) необходимо предусматривать в целях предотвращения проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара следующие устройства:

а) противопожарные нормально открытые клапаны - на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к вертикальному или горизонтальному коллектору для жилых, а также для общественных, административно-бытовых (кроме санузлов, умывальных, душевых, бань, кухонь) и производственных помещений категорий В4 и Г;

б) воздушные затворы - на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к вертикальному или горизонтальному коллектору для помещений жилых, общественных и административно-бытовых и производственных помещений категории Г. Геометрические и конструктивные характеристики воздушных затворов должны обеспечивать предотвращение распространения продуктов горения при пожаре из коллекторов через поэтажные сборные воздуховоды в помещения различных этажей; длину вертикального участка воздуховода воздушного затвора следует принимать по расчету, но не менее 2 м.

Вертикальные коллекторы допускается присоединять к общему горизонтальному коллектору, размещаемому на чердаке или техническом этаже; в зданиях высотой более 28 м на вертикальных коллекторах в местах присоединения их к общему горизонтальному коллектору следует устанавливать противопожарные нормально открытые клапаны.

К каждому горизонтальному коллектору следует присоединять не более пяти поэтажных сборных воздуховодов с последовательно расположенных этажей. В многоэтажных (бо-

лее 5 этажей) зданиях допускается присоединять:

к горизонтальному коллектору - более 5 поэтажных воздуховодов при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на каждом поэтажном (сверх пяти) воздуховоде;

группу горизонтальных коллекторов к общему коллектору, размещаемому на чердаке или техническом этаже, при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов в местах присоединения их к общему коллектору;

в) противопожарные нормально открытые клапаны - на воздуховодах, обслуживающих помещения, склады категорий А, Б, В1, В2 или В3, кладовые горючих материалов, сауны, а также на воздуховодах систем местных отсосов взрыво- и пожароопасных смесей и систем по 6.10 в местах пересечения воздуховодами противопожарной преграды обслуживаемого помещения;

г) противопожарный нормально открытый клапан - на каждом транзитном сборном воздуховоде, обслуживающем группу помещений (кроме складов) одной из категорий А, Б, В1, В2 или В3 общей площадью не более 300 м^2 в пределах одного этажа с выходами в общий коридор.

6.55. Противопожарные нормально открытые клапаны, указанные в 6.54 а), б) и в), следует устанавливать в проемах ограждающих строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости или с любой стороны указанных конструкций, обеспечивая предел огнестойкости воздуховода на участке от поверхности ограждающей конструкции до заслонки клапана, равный нормируемому пределу огнестойкости этой конструкции.

Если по техническим причинам установить противопожарные клапаны или воздушные затворы невозможно, то объединять воздуховоды из разных помещений в одну систему не допускается. В этом случае для каждого помещения необходимо предусмотреть отдельные системы без противопожарных клапанов или воздушных затворов.

6.58. Воздуховоды из негорючих материалов следует предусматривать:

а) для систем местных отсосов взрыво- и пожароопасных смесей, аварийных и транспортирующих воздух температурой 80 °С и выше;

б) для участков воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости;

в) для транзитных участков или коллекторов систем вентиляции, жилых, общественных, административно-бытовых и производственных зданий;

г) для прокладки в пределах помещений для вентиляционного оборудования, а также в технических этажах, чердаках, подвалах и подпольях.

6.61. Транзитные воздуховоды и коллекторы систем любого назначения в пределах одного пожарного отсека допускается проектировать:

а) из материалов горючих Г1 (кроме систем противодымной вентиляции) при условии прокладки каждого воздуховода в отдельной шахте, кожухе или гильзе из негорючих материалов с пределом огнестойкости Е1 30;

б) из негорючих материалов с пределом огнестойкости ниже нормируемого, но не менее EI 15 при условии прокладки транзитных воздуховодов и коллекторов (кроме воздуховодов и коллекторов для производственных помещений категорий А и Б, а также для складов категорий А, Б, В1, В2) в общих шахтах с ограждающими конструкциями, имеющими предел огнестойкости не менее EI 45, и установки противопожарных нормально открытых клапанов на каждом воздуховоде, пересекающем ограждающие конструкции шахты;

в) из негорючих материалов с пределом огнестойкости ниже нормируемого, предусматривая при прокладке транзитных воздуховодов (кроме помещений и складов категорий А, Б, складов категорий В1, В2, а также жилых помещений) установку противопожарных нормально открытых клапанов при пересечении воздуховодами каждой противопожарной преграды с нормируемым пределом огнестойкости.

Предел огнестойкости воздуховодов и коллекторов (кроме транзитных), прокладываемых в помещениях для вентиляционного оборудования, а также воздуховодов и коллекторов, прокладываемых снаружи здания, не нормируется.

6.62. Транзитные воздуховоды, прокладываемые за пределами обслуживаемого пожарного отсека, после пересечения ими противопожарной преграды обслуживаемого пожарного отсека следует проектировать с пределом огнестойкости EI 150.

Указанные транзитные воздуховоды допускается проектировать с пределом огнестойкости ниже нормируемого, но не менее EI 30 при прокладке их в отдельной шахте с ограждаю-

щими конструкциями с пределом огнестойкости EI 150.

6.63. Транзитные воздуховоды и коллекторы систем любого назначения из разных пожарных отсеков допускается прокладывать в общих шахтах с ограждающими конструкциями из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее EI 150 при условии:

а) транзитные воздуховоды и коллекторы в пределах обслуживаемого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости EI 30, поэтажные ответвления присоединяются к вертикальным коллекторам через противопожарные нормально открытые клапаны;

б) транзитные воздуховоды систем другого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости EI 150;

в) транзитные воздуховоды систем другого пожарного отсека предусматриваются с пределом огнестойкости EI 60 при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов на воздуховодах в местах пересечения ими каждой противопожарной преграды с нормируемым пределом огнестойкости REI 150 и более.

6.64. Транзитные воздуховоды систем, обслуживающих тамбур-шлюзы при помещениях категорий А и Б, а также систем местных отсосов взрывоопасных смесей следует проектировать:

а) в пределах одного пожарного отсека - с пределом огнестойкости EI 30;

б) за пределами обслуживаемого пожарного отсека - с пределом огнестойкости EI 150.

6.65. Противопожарные нормально открытые клапаны, устанавливаемые в проемах ограждающих строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости и в воздуховодах, пересекающих эти конструкции, следует предусматривать с пределами огнестойкости:

EI 90 - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды REI 150 и более;

EI 60 - при нормируемом пределе огнестойкости противопожарной преграды или ограждающих строительных конструкций REI 60;

EI 30 - при нормируемом пределе огнестойкости ограждающих строительных конструкций REI 45 (EI 45);

EI 15 - при нормируемом пределе огнестойкости ограждающих строительных конструкций REI 15 (EI 15).

В других случаях противопожарные нормально открытые

клапаны следует предусматривать с пределами огнестойкости не менее нормируемых для воздуховодов, на которых они устанавливаются, но не менее EI 15.

Фактические пределы огнестойкости различных конструкций противопожарных клапанов следует определять в соответствии с ГОСТ Р 53301.

6.66. Не допускается прокладывать воздуховоды:

а) транзитные - через лестничные клетки, тамбур-шлюзы, лифтовые холлы (за исключением воздуховодов систем противодымной вентиляции, защищающих эти лестничные клетки, тамбур-шлюзы и лифтовые холлы), через помещения защитных сооружений гражданской обороны;

б) обслуживающие помещения категорий А и Б и систем местных отсосов взрывоопасных смесей - в подвалах и в подпольных каналах;

в) напорные участки воздуховодов систем местных отсосов взрывоопасных смесей, а также вредных веществ 1-го и 2-го классов опасности или неприятно пахнущих веществ - через другие помещения.

6.67. Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий (в том числе в кожухах и шахтах) следует уплотнять негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции, за исключением мест прохода воздуховодов через перекрытия (в пределах обслуживаемого отсека) в шахтах с транзитными воздуховодами, выполненными согласно 6.63 б) и 6.65 а), б), в).

6.68. Внутри воздуховодов, а также снаружи на расстоянии менее 100 мм от их стенок не допускается размещать газопроводы и трубопроводы с горючими веществами, кабели, электропроводку, токоотводы и канализационные трубопроводы; не допускается также пересечение воздуховодов этими коммуникациями. В шахтах с воздуховодами систем вентиляции не допускается прокладывать трубопроводы бытовой и производственной канализации.

7. Противодымная вентиляция

7.1. Системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий (далее - противодымной вентиляции) следует предусматривать для блокирования и (или) ограничения распространения продуктов горения в помещения зон безопасности,

по путям эвакуации людей (населения и персонала зданий) и путям следования пожарных подразделений при выполнении работ по спасению людей, обнаружению и локализации очага пожара в здании.

Системы противодымной вентиляции должны быть автономными для каждого пожарного отсека, кроме систем приточной противодымной вентиляции, предназначенных для защиты лестничных клеток и лифтовых шахт, сообщающихся с различными пожарными отсеками. Системы приточной противодымной вентиляции должны применяться только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции. Обособленное применение систем приточной противодымной вентиляции без устройства соответствующих систем вытяжной противодымной вентиляции не допускается.

7.2. Системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре следует предусматривать:

а) из коридоров и холлов жилых, общественных, административно-бытовых и многофункциональных зданий высотой более 28 м. Высота здания определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных автомашин и нижней отметки открывающегося окна (проема) в наружной стене верхнего этажа (не считая верхнего технического);

б) из коридоров (туннелей) подвальных и цокольных этажей жилых, общественных, административно-бытовых, производственных и многофункциональных зданий при выходах в эти коридоры из помещений, предназначенных для постоянного пребывания людей (независимо от количества людей в этих помещениях);

в) из коридоров длиной более 15 м без естественного освещения зданий с числом этажей два и более: производственных и складских категорий А, Б и В1 - В4; общественных и многофункциональных;

г) из общих коридоров и холлов зданий различного назначения с незадымляемыми лестничными клетками;

е) из каждого производственного или складского помещения с постоянными рабочими местами без естественного освещения или с естественным освещением через окна и фонари, не имеющие механизированных (автоматически и дистанционно управляемых) приводов для открывания фрамуг в окнах (на уровне 2,2 м и выше от пола до низа фрамуг) и

проемов в фонарях (в обоих случаях площадью, достаточной для удаления дыма при пожаре), если помещения отнесены к категориям А, Б, В1 - В3 в зданиях I - IV степени огнестойкости, а также В4, Г или Д в зданиях IV степени огнестойкости;

ж) гардеробных площадью 200 м^2 и более;

и) из каждого помещения без естественного освещения или с естественным освещением через окна или фонари, не имеющие механизированных (автоматически и дистанционно управляемых) приводов для открывания фрамуг окон и проемов в фонарях, в обоих случаях с площадью, достаточной для удаления дыма при пожаре:

- площадью 50 м^2 и более с постоянными рабочими местами, предназначенного для хранения или использования горючих веществ и материалов;

к) из помещений для хранения автомобилей закрытых надземных и подземных автостоянок, а также из изолированных рамп этих автостоянок.

Допускается проектировать удаление продуктов горения через примыкающий коридор из помещений площадью до 200 м^2: производственных категорий В1 - В3, а также предназначенных для хранения или использования горючих веществ и материалов.

7.4. Расход продуктов горения, удаляемых вытяжной противодымной вентиляцией, следует определять по расчету в зависимости от мощности тепловыделения очага пожара, теплопотерь в ограждающие строительные конструкции помещений и вентиляционных каналов, температуры удаляемых продуктов горения, параметров наружного воздуха, состояния (положений) дверных и оконных проемов, геометрических размеров:

а) в коридорах по 7.2 а), б), в), г) - для каждого коридора длиной не более 60 м;

б) в помещениях по 7.2 е), ж), и) - для каждой дымовой зоны площадью не более 3000 м^2.

При совместном действии систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции отрицательный дисбаланс в защищаемом помещении (расход приточного воздуха меньше расхода удаляемого расхода продуктов горения) должен составлять не более 30 %. При этом перепад давления на закрытых дверях эвакуационных выходов не должен превышать 150 Па.

7.6. Системы вытяжной противодымной вентиляции, предназначенные для защиты коридоров, следует проектировать отдельными от систем, предназначенных для защиты помещений. Не допускается устройство общих систем для защиты помещений различной функциональной пожарной опасности.

7.7. При удалении продуктов горения из коридоров дымоприемные устройства следует размещать на шахтах под потолком коридора, но не ниже верхнего уровня дверного проема. Допускается установка дымоприемных устройств на ответвлениях к дымовым шахтам. Длина коридора, обслуживаемого одним дымоприемным устройством, должна быть не более 45 м.

7.8. При удалении продуктов горения непосредственно из помещений площадью более 3000 м^2 их необходимо конструктивно или условно разделять на дымовые зоны каждая площадью не более 3000 м^2 с учетом возможности возникновения пожара в одной из зон. Площадь помещения, обслуживаемую одним дымоприемным устройством, следует принимать не более 1000 м^2.

7.9. Удаление продуктов горения непосредственно из помещений наземных одноэтажных зданий, как правило, следует предусматривать вытяжными системами с естественным побуждением через шахты с дымовыми клапанами, дымовые люки или открываемые незадуваемые фонари. Из примыкающей к окнам зоны шириной ≤15 м допускается удаление дыма через оконные фрамуги (створки), низ которых находится на уровне не менее чем 2,2 м от пола.

Конструкции дымовых люков, клапанов, фонарей и фрамуг должны обеспечивать условия непримерзания створок, незадуваемости, фиксации в открытом положении при срабатывании, иметь площадь проходного сечения, соответствующую расчетным режимам действия вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением. В многоэтажных зданиях следует предусматривать вытяжные системы с механическим побуждением.

7.10. Для систем вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать:

а) вентиляторы (радиальные, радиальные крышные и осевые) с пределами огнестойкости 0,5 ч/200 °С; 0,5 ч/300 °С; 1,0 ч/300 °С; 2,0 ч/400 °С; 1,0 ч/600 °С; 1,5 ч/600 °С в зависимости от расчетной температуры перемещаемых газов и в исполне-

нии, соответствующем категории обслуживаемых помещений. Допускается присоединение мягких вставок из негорючих материалов. При этом удельные потери или подсосы газа на 1 м^2 развернутой площади мягких вставок не должны превышать 70 кг/ч при давлении (разряжении) 1000 Па и расчетной температуре перемещаемых вентилятором (газов).

Фактические пределы огнестойкости указанных вентиляторов следует определять в соответствии с ГОСТ Р 53302;

б) воздуховоды и каналы согласно 6.58, 6.60 из негорючих материалов класса П с пределами огнестойкости не менее:

- EI 150 - для транзитных воздуховодов и шахт за пределами обслуживаемого пожарного отсека;

при этом на транзитных участках воздуховодов и шахт, пересекающих противопожарные преграды пожарных отсеков, не следует устанавливать противопожарные нормально открытые клапаны;

- EI 60 - для воздуховодов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека при удалении продуктов горения из закрытых автостоянок;

- EI 45 - для вертикальных воздуховодов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемых помещений;

- EI 30 - в остальных случаях в пределах обслуживаемого пожарного отсека;

в) нормально закрытые противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее:

- EI 60 - для закрытых автостоянок;

- EI 45 - при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемых помещений;

- EI 30 - для коридоров и холлов при установке клапанов на ответвлениях воздуховодов от дымовых вытяжных шахт;

- E 30 - для коридоров и холлов при установке дымовых клапанов непосредственно в проемах шахт;

г) выброс продуктов горения над покрытиями зданий и сооружений на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции; выброс в атмосферу следует предусматривать на высоте не менее 2 м от кровли из горючих материалов; допускается выброс продуктов горения на меньшей высоте при защите кровли негорючими материалами на расстоянии не менее 2 м от края выбросного отверстия. Допускается выброс продуктов горения:

- через дымовые люки, клапаны и фонари в проемах покрытий зданий и дымовые фрамуги в ограждениях зданий, оснащенные управляемыми приводами, обеспечивающими их открытие при пожаре с учетом собственного веса и при эквивалентном ветровом давлении и снеговой нагрузке по СНиП 23-01-99*, СНиП 2.01.07-85*, но не менее:

- для снеговой нагрузки 60 кг/м^2;

- для ветрового давления 15 кг/м^2;

- через решетки на наружной стене (или через шахты у наружной стены) на фасаде без оконных проемов или на фасаде с окнами на расстоянии не менее 5 м по горизонтали и по вертикали от окон и не менее 2 м по высоте от уровня земли или при меньшем расстоянии от окон при обеспечении скорости выброса не менее 20 м/с;

- через отдельные шахты на расстоянии не менее 15 м от наружных стен с окнами или от воздухозаборных устройств систем приточной общеобменной вентиляции других примыкающих зданий или систем приточной противодымной вентиляции данного здания;

д) выброс продуктов горения из шахт, отводящих дым из нижележащих этажей и подвалов, допускается предусматривать в аэрируемые пролеты плавильных, литейных, прокатных и других горячих цехов. При этом устье шахт следует размещать на уровне не менее 6 м от пола аэрируемого пролета (на расстоянии не менее 3 м по вертикали и 1 м по горизонтали от строительных конструкций зданий) или на уровне не менее 3 м от пола при устройстве дренчерного орошения устья дымовых шахт. Дымовые клапаны на этих шахтах устанавливать не следует;

е) установку обратных клапанов у вентиляторов. Допускается не предусматривать установку обратных клапанов, если в обслуживаемом производственном помещении имеются избытки теплоты более 23 Вт/м^3 (при переходных условиях);

ж) допускается применение противодымных экранов из негорючих материалов стационарного исполнения или с опускающимися полотнами и приводами для их перемещения, имеющих высоту не менее расчетной толщины дымового слоя, образующегося при пожаре в защищаемом помещении, размещаемых по периметру проемов междуэтажных перекрытий или во внутренних поэтажных проемах изолированных рамп автостоянок.

Фактические пределы огнестойкости противодымных экранов следует определять в соответствии с ГОСТ Р 53305.

7.11. Вентиляторы для удаления продуктов горения следует размещать в отдельных помещениях с ограждающими строительными конструкциями с нормируемым пределом огнестойкости или непосредственно в защищаемых помещениях при специальном исполнении вентиляторов. Вентиляторы противодымных вытяжных систем допускается размещать на кровле и снаружи здания (кроме районов с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже в соответствии с СНиП 23-01-99* с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц. Допускается установка вентиляторов непосредственно в каналах при условии обеспечения соответствующих пределов огнестойкости вентиляторов и каналов.

7.12. Удаление газов и дыма после пожара из помещений, защищаемых установками газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения, следует предусматривать системами с механическим побуждением из нижней и верхней зон помещений с компенсацией удаляемого объема газов и дыма приточным воздухом. Для удаления газов и дыма после действия автоматических установок газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения допускается использовать также системы основной и аварийной вентиляции или передвижные установки. Для удаления остаточной порошковой массы после пожара из помещений, защищаемых установками порошкового пожаротушения, следует предусматривать применение пылесосов или систем вакуумной пылеуборки.

В местах пересечения воздуховодами (кроме транзитных) ограждений помещения, защищаемого установками газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения, следует предусматривать противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее EI 15:

а) нормально открытые - в приточных и вытяжных системах защищаемого помещения;

б) нормально закрытые - в системах для удаления дыма и газа после пожара;

в) двойного действия - в системах основной вентиляции защищаемого помещения, используемых для удаления газов и дыма после пожара.

7.13. Подачу наружного воздуха при пожаре приточной противодымной вентиляцией следует предусматривать:

а) в шахты лифтов (при отсутствии у выхода из них тамбур-шлюзов, защищаемых приточной противодымной вентиляцией), установленных в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками;

б) отдельными системами согласно ГОСТ Р 53296 в шахты лифтов, имеющих режим "перевозка пожарных подразделений";

в) в незадымляемые лестничные клетки типа Н2;

г) в тамбур-шлюзы при незадымляемых лестничных клетках типа Н3;

д) в тамбур-шлюзы, парно-последовательно расположенные при выходах из лифтов в помещения хранения автомобилей подземных автостоянок;

е) в тамбур-шлюзы при лестницах 2-го типа, ведущих в помещения первого этажа из подвального (или цокольного) этажа, в помещениях которого применяются или хранятся горючие вещества и материалы. В плавильных, литейных, прокатных и других горячих цехах в тамбур-шлюзы допускается подавать воздух, забираемый из аэрируемых пролетов здания;

ж) в тамбур-шлюзы на входах в атриумы и пассажи с уровней подвальных и цокольных этажей;

з) в тамбур-шлюзы при незадымляемых лестничных клетках типа Н2 в высотных многофункциональных зданиях и комплексах;

и) в нижние части атриумов, пассажей и других помещений, защищаемых системами вытяжной противодымной вентиляции, для возмещения объемов удаляемых из них продуктов горения.

Допускается предусматривать подачу наружного воздуха для создания избыточного давления в общих коридорах помещений, из которых непосредственно удаляются продукты горения, а также в коридорах, сообщающихся с рекреациями, другими коридорами, холлами, атриумами, защищаемыми системами вытяжной противодымной вентиляции.

7.14. Расход наружного воздуха для приточной противодымной вентиляции следует рассчитывать на обеспечение избыточного давления не менее 20 Па:

а) в лифтовых шахтах - при закрытых дверях на всех этажах (кроме основного посадочного этажа);

б) в незадымляемых лестничных клетках типа Н2 при открытых дверях на пути эвакуации из коридоров и холлов или непосредственно из помещений на этаже пожара в лестнич-

ную клетку или при открытых дверях из здания наружу и закрытых дверях из коридоров и холлов на всех этажах;

в) в тамбур-шлюзах на этаже пожара.

Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюзы с одной открытой дверью, расположенные при выходах в незадымляемые лестничные клетки типа Н2 или типа Н3, во внутренние открытые лестницы 2-го типа, на входах в атриумы и пассажи с уровней подвальных и цокольных этажей, перед лифтовыми холлами подземных автостоянок, следует определять расчетом по условию обеспечения средней скорости истечения воздуха через открытый дверной проем не менее 1,3 м/с и с учетом совместного действия вытяжной противодымной вентиляции. Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюзы при закрытых дверях, необходимо рассчитывать с учетом утечки воздуха через неплотности дверных притворов. Величину избыточного давления следует определять относительно помещений, смежных с защищаемым помещением.

7.15. При расчете параметров приточной противодымной вентиляции следует принимать:

а) температуру наружного воздуха и скорость ветра для холодного периода года по СНиП 23-01-99*;

б) избыточное давление воздуха не менее 20 Па и не более 150 Па в шахтах лифтов, в незадымляемых лестничных клетках типа Н2, в тамбур-шлюзах при поэтажных входах незадымляемых лестничных клеток типа Н2 или типа Н3, в тамбур-шлюзах на входах в атриумы и пассажи с уровней подвальных и цокольных этажей относительно смежных помещений (коридоров, холлов);

в) площадь одной большей створки двухстворчатых дверей;

г) кабины лифтов остановленными на основном посадочном этаже, двери в лифтовую шахту на этом этаже открытыми.

Величина избыточного давления на закрытых дверях эвакуационных выходов при совместном действии приточно-вытяжной противодымной вентиляции в расчетных режимах не должна превышать 150 Па.

7.16. Для систем приточной противодымной защиты следует предусматривать:

а) установку вентиляторов в отдельных от вентиляторов другого назначения помещениях, с ограждающими строительными конструкциями требуемого предела огнестойкости. До-

пускается в пределах одного пожарного отсека вентиляторы систем приточной противодымной вентиляции размещать в помещении для оборудования приточных систем (кроме систем, обслуживающих помещения и склады категорий А и Б) при условии установки противопожарных нормально открытых клапанов перед клапанами наружного воздуха приточных установок систем общеобменной вентиляции, а также непосредственно в защищаемых объемах лестничных клеток, коридоров и тамбур-шлюзов. Допускается размещать вентиляторы на кровле и снаружи зданий, кроме районов с температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже по СНиП 23-01-99*, с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц;

б) воздуховоды и каналы из негорючих материалов класса П с пределом огнестойкости не менее:

- EI 150 - при прокладке воздухозаборных шахт и приточных каналов за пределами обслуживаемого пожарного отсека;

- EI 120 - при прокладке каналов приточных систем, защищающих шахты лифтов с режимом "перевозка пожарных подразделений";

- EI 60 - при прокладке каналов подачи воздуха в тамбур-шлюзы на поэтажных входах в незадымляемые лестничные клетки типа Н2 или тапа Н3, а также в помещениях закрытых автостоянок;

- EI 30 - при прокладке воздухозаборных шахт и приточных каналов в пределах обслуживаемого пожарного отсека;

в) установку обратного клапана у вентилятора с учетом 7.10 е);

г) приемные отверстия для наружного воздуха, размещаемые на расстоянии не менее 5 м от выбросов продуктов горения систем противодымной вытяжной вентиляции;

д) противопожарные нормально закрытые клапаны в каналах подачи воздуха в тамбур-шлюзы с пределами огнестойкости:

- EI 120 - для систем по 7.13 б);

- E 60 - для систем по 7.13 г), д), з);

- EI 30 - для систем по 7.13 е), ж).

Противопожарные клапаны не следует устанавливать для систем, обслуживающих один тамбур-шлюз.

7.17. Для противодымной защиты допускается использовать системы приточно-вытяжной общеобменной вентиляции при обеспечении требований 7.1 - 7.16. Расчетное определение тре-

буемых параметров систем противодымной вентиляции или совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции следует производить в соответствии с положениями настоящих норм. Выполнение расчетов может быть произведено в соответствии с Рекомендациями ФГУ ВНИИПО МЧС России или на основе иных методических пособий, не противоречащих указанным требованиям.

7.18. Исполнительные механизмы противопожарных клапанов по 7.10 в), 7.12 б), в), 7.16 д) должны сохранять заданное положение створки клапана при отключении электропитания привода клапана.

7.19. Управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должно осуществляться в автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации и (или) автоматических установок пожаротушения) и дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах) режимах. Управляемое совместное действие систем регламентируется в зависимости от реальных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара в здании - расположением горящего помещения на любом из его этажей. Заданная последовательность действия систем должна обеспечивать опережающее включение вытяжной противодымной вентиляции от 20 до 30 с относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции. Во всех вариантах требуется отключение систем общеобменной вентиляции и кондиционирования.

7.20. Оценка технического состояния систем противодымной вентиляции на объектах нового строительства и реконструкции, а также на эксплуатируемых зданиях должна производиться в соответствии с ГОСТ Р 53300 [2].

Требования пожарной безопасности при эксплуатации систем отопления и вентиляции

Отопление

Ответственность за техническое состояние и контроль за эксплуатацией, своевременным и качественным ремонтом отопительных установок по предприятию возлагается на глав-

ного энергетика (главного механика), а по цехам, складам, лабораториям и отдельным объектам предприятия - на начальников цехов, заведующих складами и другими объектами [3].

Запрещается эксплуатация электронагревательных приборов, кроме электронагревательных приборов, входящих в комплекты блочных устройств, без письменного разрешения энергетика данного объекта и согласования с пожарной охраной предприятия [3].

Установка местных приборов отопления допускается по письменному согласованию с пожарной охраной предприятия, назначением ответственных за пожарную безопасность и после выполнения всех предложенных пожарной охраной мероприятий [3].

Запрещается пользоваться кустарными электронагревательными приборами [3].

Не допускается эксплуатация печей, котельных и других отопительных приборов, не имеющих противопожарных разделок (отступок) от сгораемых конструкций зданий [3].

Запрещается оставлять отопительные печи и другие отопительные, а также нагревательные приборы, не оснащенные автоматикой, во время их эксплуатации без присмотра [3].

На чердаках все дымовые трубы и стены с дымовыми каналами должны быть оштукатурены и побелены. Дымовые трубы котлов, работающих на твердом топливе, должны быть оборудованы надежными искрогасителями. Дымовые трубы необходимо очищать от сажи не реже трех раз в месяц [3].

Очищать дымоходы и печи от сажи необходимо перед началом и в течение всего отопительного сезона не реже:

- одного раза в два месяца для отопительных печей;
- двух раз в месяц для специальных печей долговременной топки [3].

Запрещается эксплуатировать неисправные печи и дымоходы [3].

Запрещается при эксплуатации печного отопления:

- оставлять топливо непосредственно перед топочными отверстиями печей;
- применять для розжига печей бензин, керосин, дизельное топливо и другие ЛВЖ и ГЖ;
- сушить и складывать на печах дрова, одежду и другие сгораемые предметы и материалы;
- топить углем, коксом или газом печи, не приспособленные для этой цели;

- применять дрова, длина которых превышает размеры топливника;

- использовать вентиляционные и газовые каналы в качестве дымоходов печей [3].

На сгораемом полу перед печью должен быть прибит стальной или из асбеста лист размером 70х50 см [3].

Не разрешается высыпать непогашенную золу, шлак, уголь возле строений. Их следует удалять в специальные отведенные для этих целей места [3].

Топливо (самовозгорающиеся уголь и торф) следует хранить в специальных помещениях или на специально выделенных площадках, расположенных не ближе 8 м от сгораемых строений [3].

На топливопроводе к каждой форсунке котлов и теплогенераторных установок должно быть установлено не менее двух вентилей: один - у топки, другой - у емкости с топливом [3].

При эксплуатации котельных и других теплопроизводящих установок организаций и населенных пунктов не разрешается:

допускать к работе лиц, не прошедших специального обучения и не получивших соответствующих квалификационных удостоверений;

хранить жидкое топливо в помещениях котельных и теплогенераторных;

применять в качестве топлива отходы нефтепродуктов и другие ЛВЖ и ГЖ, которые не предусмотрены техническими условиями на эксплуатацию оборудования;

эксплуатировать теплопроизводящие установки при подтекании жидкого топлива (утечке газа) из систем топливоподачи;

подавать топливо при потухших форсунках или газовых горелках;

разжигать установки без предварительной их продувки;

работать при неисправных или отключенных приборах контроля и регулирования, предусмотренных предприятием-изготовителем;

сушить какие-либо горючие материалы на котлах и паропроводах [4].

Топка печей в зданиях и сооружениях должна прекращаться не менее чем за два часа до окончания работы. Зола и шлак, выгребаемые из топок, должны быть пролиты водой и удалены в специально отведенное для них безопасное место [4].

Установка металлических печей, не отвечающих требова-

ниям пожарной безопасности, не допускается. При установке временных металлических и других печей заводского изготовления в административных, общественных и вспомогательных зданий предприятий должны выполняться указания (инструкции) предприятий-изготовителей этих видов продукции, а также требования норм проектирования, предъявляемые к системам отопления [4].

Расстояние от печей до оборудования должно быть не менее 0,7 м, а от топочных отверстий - не менее 1,25 м [4].

Вентиляция

В закрытых помещениях, где расположены аппаратура и коммуникации, рабочей средой которых являются горючие и взрывоопасные газы, ЛВЖ и ГЖ, должна быть обеспечена нормальная работа вентиляции [3].

В зданиях, помещениях с производствами категорий А, Б, В должно быть предусмотрено автоматическое отключение систем вентиляции с механическим побуждением, кондиционирования воздуха и воздушного отопления помещения, в котором произошел пожар, за исключением систем, предназначенных для подачи воздуха (РУ, ТП и ПП), не отключаемых во время пожара [3].

Ответственность за техническое состояние, исправность и соблюдение требований пожарной безопасности при эксплуатации вентиляционных систем несет главный механик (главный энергетик) предприятия или лицо, назначенное приказом по предприятию [3].

Эксплуатационный и противопожарный режим работы объектовых и цеховых установок (систем) вентиляции должен определяться рабочими инструкциями. В этих инструкциях предусмотрены (применительно к условиям производства) меры пожарной безопасности, сроки очистки воздуховодов, фильтров, огнезадерживающих клапанов и другого оборудования, а также определен порядок действий обслуживающего персонала при возникновении пожара или аварии [3].

Не допускается работа технологического оборудования в помещениях, где происходят взрывопожароопасные процессы при неисправных гидрофильтрах, сухих фильтрах и других устройствах систем вентиляции [3].

Местные отсосы вентиляционных систем, удаляющих взры-

вопожароопасные вещества (во избежание попадания в вентиляторы металлических или твердых предметов) должны быть оборудованы защитными сетками или магнитными уловителями [3].

Конструкция материала вентиляторов, регулирующих и других устройств вентиляционных систем помещений, в воздухе которых могут содержаться легковоспламеняющиеся или взрывоопасные вещества (газы, пары), должна исключать возможность искрообразования [3].

Вентиляционные установки, обслуживающие пожаровзрывоопасные помещения, должны иметь дистанционные устройства включения или отключения их при пожарах и авариях - в соответствии со специально обусловленными для каждого помещения требованиями [3].

Запрещается включать в работу оборудование при неисправной вентиляции [3].

Хранение в вентиляционных камерах какого-либо оборудования и материалов запрещается. Вентиляционные камеры должны быть постоянно закрыты на замок. Вход посторонним лицам в них запрещен [3].

В местах пересечения противопожарных преград воздуховоды необходимо оборудовать автоматическими огнезадерживающими устройствами (заслонками, шиберами, клапанами) [3].

При эксплуатации автоматических огнезадерживающих устройств необходимо:

- не реже одного раза в неделю проверять их общее техническое состояние [3].

Все ремонтные работы вентиляционных систем следует выполнять по письменному разрешению руководителя данного производственного объекта [3].

Огнезадерживающие устройства (заслонки, шиберы, клапаны и др.) в воздуховодах, устройства блокировки вентиляционных систем с автоматическими установками пожарной сигнализации или пожаротушения, автоматические устройства отключения вентиляции при пожаре должны проверяться в установленные сроки и содержаться в исправном состоянии [4].

При эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха запрещается:

оставлять двери вентиляционных камер открытыми;

закрывать вытяжные каналы, отверстия и решетки;

подключать к воздуховодам газовые отопительные приборы;

выжигать скопившиеся в воздуховодах жировые отложения, пыль и другие горючие вещества [4].

Вентиляционные камеры, циклоны, фильтры, воздуховоды должны очищаться от горючих отходов производства в сроки, определенные приказом по организации. Для взрывопожароопасных и пожароопасных помещений должен быть установлен порядок очистки вентиляционных систем безопасными способами [4].

Работа технологического оборудования в производственных помещениях категорий А, Б и В1 - В3, где возможно выделение горючих газов, жидкостей или их паров, с отключенными или неисправными устройствами систем вентиляции запрещается. Не допускается также работа технологического оборудования, выделяющего горючие газы или пары, в помещениях других категорий при неисправных или отключенных системах местной вытяжной вентиляции [5].

Электроустановки систем вентиляции по исполнению должны соответствовать классу зон по ПУЭ в местах их размещения [5].

Вентиляторы, обратные клапаны и другое оборудование для производственных помещений категорий А и Б и систем местных отсосов, удаляющих горючие вещества, следует применять в искробезопасном исполнении. При их эксплуатации необходимо:

- регулярно проверять состояние и своевременно устранять неисправности защитных покрытий, обеспечивающих искробезопасность;

- содержать в исправном состоянии сальниковые уплотнения вентиляторов;

- контролировать балансировку рабочих колес вентиляторов, не допускать их эксплуатацию при биении или смещении на валу, ударах о кожух, отсутствии зазоров между колесом и кожухом. Эксплуатация вентиляторов и других устройств с указанными, а также другими неисправностями, могущими послужить причиной возникновения или распространения пожара, не допускается [5].

При эксплуатации вентиляционных систем необходимо:

- регулярно очищать оборудование и воздуховоды от конденсата и иных отложений безопасным в пожарном отношении способом;

- обеспечить постоянную герметичность воздуховодов. Эксплуатация напорных транзитных воздуховодов систем вытяжной вентиляции с нарушениями герметичности не допускается;

- регулярно, но не реже одного раза в месяц, проверять состояние и регулировку огнезадерживающих и обратных клапанов. Клапаны должны иметь указатель их рабочего положения. Обратные клапаны, шиберы и заслонки должны легко перемещаться при срабатывании и плотно перекрывать сечение воздуховода;

- регулярно, но не реже одного раза в неделю, проверять состояние систем аварийной и вытяжной вентиляции с кратковременным пуском [5].

Хранить в вентиляционных камерах какие-либо материалы и оборудование запрещается [5].

В случае возникновения пожара в производственном помещении должны выключаться все вентиляционные системы и системы воздушного отопления, за исключением систем, обслуживающих тамбур-шлюзы помещений категорий А и Б и создающих избыточное давление в технологическом оборудовании [5].

Ремонты вентиляционных систем и их частей следует выполнять, обеспечивая взрывопожарную безопасность производственных процессов [5].

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

2. Свод правил СП 7.13130.2009 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования".

3. ППБО 116 - 85. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.

4. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

5. ВППБ 01-04-98. Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности.

Глава IX
Пожарная опасность электроустановок. Молниезащита. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон

Основные причины пожаров от электрического тока

Анализ пожаров в электроустановках, возникающих в результате неправильного устройства, эксплуатации и неисправностей электроустановок, показывает, что частыми причинами их являются короткие замыкания в электропроводках и электрооборудовании; возгорание горючих материалов, находящихся близко от электроприемников, включенных и оставленных на продолжительное время без присмотра; токовые перегрузки электросетей и электрооборудования; большие переходные сопротивления, электрические искры, дуги и др.

Коротким замыканием (к. з.) называется, аварийный режим в электроустановках, при котором происходит соединение разноименных проводников, находящихся под напряжением, через малое сопротивление, не предусмотренное режимом работы данной электрической цепи, машины и аппарата.

Перегрузкой называется явление, когда в проводниках электрических сетей, машин и аппаратов возникают токи, длительно превышающие величины, допускаемые нормами.

Переходными называются сопротивления в местах перехода тока с одного контакта на другой через места действительного их соприкосновения.

Причины, приводящие к загоранию проводов и кабелей

1. Перегрев от короткого замыкания между токоведущими жилами провода и жилами кабеля, их жилами и землей происходит в результате:

- пробоя изоляции повышенным напряжением, в том числе от грозовых напряжений;
- пробоя изоляции в месте образования микротрещин как заводского брака;
- пробоя изоляции в месте механического повреждения при эксплуатации;

- пробоя изоляции от старения;
- пробоя изоляции в месте локального внешнего или внутреннего перегрева;
- пробоя изоляции в месте локального повышения влажности или агрессивности среды;
- случайного соединения токопроводящих жил кабелей и проводов между собой или соединения токопроводящих жил на землю;
- умышленного соединения токопроводящих жил кабеля и проводников между собой или соединения их на землю [2].

2. Перегрев от токовой перегрузки в результате:
- подключения потребителя завышенной мощности;
- появление значительных токов утечки между токоведущими проводами, токоведущими проводами и землей (корпусом), в том числе на распределительных устройствах за счет снижения величины электроизоляции;
- увеличения окружающей температуры на участке или в одном месте, ухудшения теплоотвода, вентиляции [2].

3.Перегрев мест переходных соединений в результате:
- ослабления контактов в месте существующего соединения двух и более токопроводящих жил, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;
- окисления в месте существующего соединения двух и более проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления [2].

Причины загораний электродвигателей, генераторов и трансформаторов

1. Перегрев от коротких замыканий в обмотках в результате межвиткового пробоя электроизоляции:
- в одной обмотке повышенным напряжением;
- в месте образования микротрещин как заводского брака;
- от старения;
- от воздействия влаги или агрессивной среды;
- от воздействия локального внешнего или внутреннего перегрева;
- от механического повреждения [2].

2. Перегрев от коротких замыканий на корпус в результате пробоя электроизоляции обмоток:
- повышенным напряжением;
- от старения электроизоляции;
- пробоя электроизоляции обмоток на корпус от механи-

ческого повреждения электроизоляции;

- от воздействия влаги или агрессивной среды;
- от внешнего или внутреннего перегрева [2].

3. Перегрев от токовой перегрузки обмоток возможен в результате:

- завышения механической нагрузки на валу;
- работы трехфазного двигателя на двух фазах;
- торможения ротора в подшипниках от механического износа и отсутствия смазки;
- повышенного напряжения питания;
- длительной непрерывной работы под максимальной нагрузкой;
- нарушения вентиляции (охлаждения);
- завышенной частоты включения под нагрузку и выключения;
- завышенной частоты реверсирования электродвигателей;
- нарушение режима пуска (отсутствие пусковых гасящих сопротивлений) [2].

4. Перегрев от искрения в контактных кольцах и коллекторе в результате:

- износа контактных колец, коллектора и щеток, приводящего к ослаблению контактов;
- загрязнения, окисления контактных колец, коллектора;
- механического повреждения контактных колец, коллектора и щеток;
- нарушения мест установки токосъемных элементов на коллекторе;
- перегрузки на валу (для электродвигателей);
- токовой перегрузки в цепи генератора;
- замыкания пластин коллектора из-за образования токопроводящих мостиков на угольной и медной пыли [2].

Причины загораний осветительной аппаратуры

1. Перегрев от электрического пробоя, образования слабого контактного соединения, искрения между токопроводящими элементами и местами с разными потенциалами, токоведущими элементами и корпусами в результате:

- механического смещения токопроводящих элементов до взаимного сопротивления разными потенциалами;
- снижения электроизоляционных качеств конструктивных эле-

ментов и образования в связи с этим цепей утечки тока от старения, загрязнения поверхностей, от агрессивных воздействий;

- ослабления контакта и, в связи с этим, увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения проводов;

- ослабления контакта и увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения источников света (в цоколе, патроне) к питающему напряжению;

- окисления места контакта и увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения источников света (ламп в цоколе, патроне, ламподержателе) к питающему напряжению;

- использования источников света завышенной мощности, приводящего к перегреву патрона и рассеивающей арматуры [2].

2. Перегрев в элементах пускорегулирующей аппаратуры люминесцентных ламп и ламп типа ДРЛ в результате:

- «залипания» стартера, приводящего к токовой перегрузке дросселя;

- ухудшения естественного охлаждения (теплоотвода) конструктивных элементов, в частности дросселя при сильной запыленности, неправильной установке по месту;

- электрического пробоя конденсатора, приводящего к токовой перегрузке дросселя;

- «залипания» стартера, приводящего к расплавлению электродов, перегреву цоколя лампы и ламподержателя;

- повышенного рассеяния мощности в дросселе из-за расслабления крепления магнитного сердечка;

- межвиткового замыкания в трансформаторе для бесстартерных схем пуска и питания;

- электрического пробоя сетевого конденсатора в бесстартерной схеме пуска и питания, приводящего к токовой перегрузке дросселя и трансформатора;

- обрыва (перегорания) нити накала одного из электродов лампы (от чего лампа работает как выпрямитель), приводящего к токовой перегрузке первичной обмотки трансформатора для бесстартерной схемы пуска и питания [2].

Причины загораний в распределительных устройствах, электрических аппаратах пуска, переключения, управления и защиты

1. Перегрев обмотки электромагнита от межвиткового замыкания в результате пробоя изоляции:

- повышенным напряжением;
- в месте образования микротрещин как заводского дефекта;
- в месте механического повреждения при эксплуатации;
- от старения;
- в месте локального внешнего перегрева от искрящих контактов;
- при воздействии повышенной влажности или агрессивности среды [2].

2. Перегрев от токовой перегрузки в обмотке электромагнита в результате:
- повышенного напряжения питания обмотки электромагнита;
- длительного разомкнутого состояния магнитной системы при включении под напряжением обмотки;
- периодического недотягивания подвижной части сердечника до замыкания магнитной системы при механических повреждениях конструктивных элементов устройств;
- повышенной частоты (количества) включений – выключений [2].

3. Перегрев конструктивных элементов в результате:
- ослабления контакта в местах подключения токопроводящих проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;
- окисления в местах подсоединения токопроводящих проводников и элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;
- искрения рабочих контактов при износе контактных поверхностей, приводящего к увеличению контактного переходного сопротивления;
- искрения рабочих контактов при окислении контактных поверхностей и увеличения переходного контактного сопротивления;
- искрения рабочих контактов при перекосах контактных поверхностей, приводящих к увеличению контактного сопротивления в местах контактирования;
- сильного искрения нормальных рабочих контактов при удалении искрогасительных или дугогасительных устройств;
- искрения при электрическом пробое проводов на корпус, снижении электроизоляционных качеств конструктивных элементов от локального воздействия влаги, загрязнений, старения [2].

4. Загорания от предохранителей в результате:

- нагрева в местах рабочих контактов и возрастания переходного сопротивления;

- нагрева в местах рабочих контактов от окисления контактных поверхностей и возрастания переходного сопротивления;

- разлетания частиц расплавленного металла плавкой вставки при разрушении корпуса предохранителя, вызванного применением нестандартных плавких вставок («жучков»);

- разлетания частиц расплавленного металла нестандартных плавких вставок [2].

Причины загораний в электронагревательных приборах, аппаратах, установках

1. Перегрев приборов, аппаратов, установок от замыкания электронагревательных элементов в результате:

- разрушения электроизоляции конструктивных элементов от старения;

- разрушения электроизоляционных элементов от внешнего механического воздействия;

- наслаивания токопроводящего загрязнения между токоведущими конструктивными элементами;

- случайного попадания токопроводящих предметов и замыкания токоведущих электронагревательных элементов;

- ослабления контактного давления в местах подключения токопроводящих проводников, элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

- окисления в местах подсоединения токопроводящих проводников элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления; пробоя электроизоляции конструктивных элементов повышенным напряжением питания;

- выкипания нагреваемой воды (жидкости), приводящего к деформации конструктивных элементов, электрическому замыканию и разрушению конструкции нагревателя в целом [2].

2. Загорания от нагревательных приборов, аппаратов, установок в результате:

- соприкосновения горючих материалов (предметов) с нагревательными поверхностями электронагревательных приборов, аппаратов, установок;

- теплового облучения горючих материалов (предме-

тов) от электронагревательных приборов, аппаратов, установок [2].

Причины загораний комплектующих элементов

Перегрев от коротких замыканий в результате:

- электрического пробоя диэлектрика в конструкции комплектующего элемента, приводящего к перегрузке по току;
- снижения электроизоляционных свойств конструкционных материалов от старения;
- ухудшения теплоотвода при неправильной установке и (или) эксплуатации;
- повышенного рассеяния мощности из-за изменения электрического режима при отказе «прилегающих» комплектующих элементов;
- образования электрических цепей, не предусмотренных конструкцией [2].

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ
"Технический регламент о требованиях
пожарной безопасности" (извлечения)[1]

Глава 7. ***Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон***

Статья 17. ***Цель классификации***

Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон применяется для выбора электротехнического и другого оборудования по степени их защиты, обеспечивающей их пожаровзрывобезопасную эксплуатацию в указанной зоне.

Статья 18. ***Классификация пожароопасных зон***

1. Пожароопасные зоны подразделяются на следующие классы:

1) П-I - зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия;

2) П-II - зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли или волокна;

3) П-IIа - зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества в количестве, при котором удельная пожарная нагрузка составляет не

менее 1 мегаджоуля на квадратный метр;

4) П-III - зоны, расположенные вне зданий, сооружений, строений, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия или любые твердые горючие вещества.

2. Методы определения классификационных показателей пожароопасной зоны устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Статья 19. ***Классификация взрывоопасных зон***

1. В зависимости от частоты и длительности присутствия взрывоопасной смеси взрывоопасные зоны подразделяются на следующие классы:

1) 0-й класс - зоны, в которых взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или хотя бы в течение одного часа;

2) 1-й класс - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются горючие газы или пары легковоспламеняющихся жидкостей, образующие с воздухом взрывоопасные смеси;

3) 2-й класс - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования взрывоопасные смеси горючих газов или паров легковоспламеняющихся жидкостей с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварии или повреждения технологического оборудования;

4) 20-й класс - зоны, в которых взрывоопасные смеси горючей пыли с воздухом имеют нижний концентрационный предел воспламенения менее 65 граммов на кубический метр и присутствуют постоянно;

5) 21-й класс - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при концентрации 65 и менее граммов на кубический метр;

6) 22-й класс - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования не образуются взрывоопасные смеси горючих пылей или волокон с воздухом при концентрации 65 и менее граммов на кубический метр, но возможно образование такой взрывоопасной смеси горючих пылей или волокон с воздухом только в ре-

зультате аварии или повреждения технологического оборудования.

2. Методы определения классификационных показателей взрывоопасной зоны устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Глава 6. ***Классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности***

Статья 20. ***Цель классификации***

Классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности применяется для определения области его безопасного применения и соответствующей этой области маркировки электрооборудования, а также для определения требований пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования.

Статья 21. ***Классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности***

1. В зависимости от степени пожаровзрывоопасности и пожарной опасности электрооборудование подразделяется на следующие виды:

1) электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты;

2) пожарозащищенное электрооборудование (для пожароопасных зон);

3) взрывозащищенное электрооборудование (для взрывоопасных зон).

2. Под степенью пожаровзрывоопасности и пожарной опасности электрооборудования понимается опасность возникновения источника зажигания внутри электрооборудования и (или) опасность контакта источника зажигания с окружающей электрооборудование горючей средой. Электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты по уровням пожарной защиты и взрывозащиты не классифицируется.

Статья 22. ***Классификация пожарозащищенного электрооборудования***

1. Электрооборудование, применяемое в пожароопасных зонах, классифицируется по степени защиты от проникновения внутрь воды и внешних твердых предметов, обеспечиваемой конструкцией этого электрооборудования. Классификация пожарозащищенного электрооборудования осуществля-

Таблица 1

Степень защиты пожарозащищенного электрооборудования от внешних твердых предметов

Первая цифра	Краткое описание степени защиты
0	нет защиты
1	защищено от внешних твердых предметов диаметром 50 и более миллиметров
2	защищено от внешних твердых предметов диаметром 12,5 и более миллиметра
3	защищено от внешних твердых предметов диаметром 2,5 и более миллиметра
4	защищено от внешних твердых предметов диаметром 1 и более миллиметра
5	пылезащищено; защищено от проникновения пыли в количестве, нарушающем нормальную работу оборудования или снижающем его безопасность
6	пыленепроницаемо; защищено от проникновения пыли

Таблица 2

Степень защиты пожарозащищенного электрооборудования от проникновения воды

Вторая цифра	Краткое описание степени защиты
0	нет защиты
1	защищено от вертикально падающих капель воды
2	защищено от вертикально падающих капель воды, когда оболочка отклонена на угол не более 15 градусов
3	защищено от воды, падающей в виде дождя под углом не более 60 градусов
4	защищено от сплошного обрызгивания любого направления
5	защищено от водяных струй из сопла с внутренним диаметром 6,3 миллиметра
6	защищено от водяных струй из сопла с внутренним диаметром 12,5 миллиметра
7	защищено от воздействия при погружении в воду не более чем на 30 минут
8	защищено от воздействия при погружении в воду более чем на 30 минут

ется в соответствии с таблицами 1 и 2 приложения к настоящему Федеральному закону.

2. Методы определения степени защиты оболочки пожарозащищенного электрооборудования устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

3. Маркировка степени защиты оболочки электрооборудования осуществляется при помощи международного знака защиты (IP) и двух цифр, первая из которых означает защиту от попадания твердых предметов, вторая - от проникновения воды.

Статья 23. ***Классификация взрывозащищенного электрооборудования***

1. Взрывозащищенное электрооборудование классифицируется по уровням взрывозащиты, видам взрывозащиты, группам и температурным классам.

2. Взрывозащищенное электрооборудование по уровням взрывозащиты подразделяется на следующие виды:

1) особовзрывобезопасное электрооборудование (уровень 0);

2) взрывобезопасное электрооборудование (уровень 1);

3) электрооборудование повышенной надежности против взрыва (уровень 2).

3. Особовзрывобезопасное электрооборудование - это взрывобезопасное электрооборудование с дополнительными средствами взрывозащиты.

4. Взрывобезопасное электрооборудование обеспечивает взрывозащиту как при нормальном режиме работы оборудования, так и при повреждении, за исключением повреждения средств взрывозащиты. Электрооборудование повышенной надежности против взрыва обеспечивает взрывозащиту только при нормальном режиме работы оборудования (при отсутствии аварий и повреждений).

5. Взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты подразделяется на оборудование, имеющее:

1) взрывонепроницаемую оболочку (d);

2) заполнение или продувку оболочки под избыточным давлением защитным газом (p);

3) искробезопасную электрическую цепь (i);

4) кварцевое заполнение оболочки с токоведущими частями (q);

5) масляное заполнение оболочки с токоведущими частями (o);

6) специальный вид взрывозащиты, определяемый особенностями объекта (s);

7) любой иной вид защиты (e).

6. Взрывозащищенное электрооборудование по допустимости применения в зонах подразделяется на оборудование:

1) с промышленными газами и парами (группа II и подгруппы IIA, IIB, IIC);

2) с рудничным метаном (группа I).

7. В зависимости от наибольшей допустимой температуры поверхности взрывозащищенное электрооборудование группы II подразделяется на следующие температурные классы:

1) T1 (450 градусов Цельсия);

2) T2 (300 градусов Цельсия);

3) T3 (200 градусов Цельсия);

4) T4 (135 градусов Цельсия);

5) T5 (100 градусов Цельсия);

6) T6 (85 градусов Цельсия).

8. Взрывозащищенное электрооборудование должно иметь маркировку. В приведенной ниже последовательности должны указываться:

1) знак уровня взрывозащиты электрооборудования (2, 1, 0);

2) знак, относящий электрооборудование к взрывозащищенному (Ex);

3) знак вида взрывозащиты (d, p, i, q, o, s, e);

4) знак группы или подгруппы электрооборудования (I, II, IIA, IIB, IIC);

5) знак температурного класса электрооборудования (T1, T2, T3, T4, T5, T6).

9. Методы испытания взрывозащищенного электрооборудования на принадлежность к соответствующему уровню, виду, группе (подгруппе), температурному классу устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Требования пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок

Проектирование, монтаж, эксплуатацию электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием необходимо осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов по электроэнергетике [3].

Электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях, в которых по окончании рабочего времени отсутствует дежурный персонал, должны быть обесточены, за исключением дежурного освещения, установок пожаротушения и противопожарного водоснабжения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Другие электроустановки и электротехнические изделия (в том числе в жилых помещениях) могут оставаться под напряжением, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации [3].

Не допускается прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи (в том числе временных и проложенных кабелем) над горючими кровлями, навесами, а также открытыми складами горючих веществ, материалов и изделий [3].

При эксплуатации действующих электроустановок запрещается:

использовать приемники электрической энергии (электроприемники) в условиях, не соответствующих требованиям инструкций организаций-изготовителей, или приемники, имеющие неисправности, которые в соответствии с инструкцией по эксплуатации могут привести к пожару, а также эксплуатировать электропровода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией;

пользоваться поврежденными розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями;

обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;

пользоваться электроутюгами, электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, без подставок из негорючих теплоизоляционных материалов, исключающих опасность возникновения пожара;

применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы, использовать некалиброванные плавкие вставки или другие самодельные аппараты защиты от перегрузки и короткого замыкания;

размещать (складировать) у электрощитов, электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие (в том числе легковоспламеняющиеся) вещества и материалы [3].

Объемные самосветящиеся знаки пожарной безопасности с автономным питанием и от электросети, используемые на путях эвакуации (в том числе световые указатели "Эвакуационный (запасный) выход", "Дверь эвакуационного выхода"), должны постоянно находиться в исправном и включенном состоянии. В зрительных, демонстрационных, выставочных и других залах они могут включаться только на время проведения мероприятий с пребыванием людей. Эвакуационное освещение должно включаться автоматически при прекращении электропитания рабочего освещения [3].

Запрещается эксплуатация электронагревательных приборов при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных конструкцией [3].

Отверстия в местах пересечения электрических проводов и кабелей (проложенных впервые или взамен существующих) с противопожарными преградами в зданиях и сооружениях, должны быть заделаны огнестойким материалом до включения электросети под напряжение [3].

Дежурный электрик (сменный электромонтер) обязан производить плановые профилактические осмотры электрооборудования, проверять наличие и исправность аппаратов защиты и принимать срочные меры к устранению нарушений, могущих привести в пожарам и загораниям. результаты осмотров электроустановок, обнаруженные неисправности и принятые меры фиксируются в оперативном журнале [4].

Проводники любого назначения должны удовлетворять требованиям в отношении предельно допустимого нагрева с учетом не только нормальных, но и аварийных режимов [4].

Сечения проводов и кабелей следует проверять расчетным путем на допустимый нагрев токами короткого замыкания. Допустимые максимальные температуры нагрева при этом не должны превышать значений, приведенных в ПУЭ [4].

Все электроустановки должны быть защищены аппаратами, обеспечивающими безопасный режим их эксплуатации. Плавкие вставки предохранителей должны быть калиброваны с указанием на клейме номинального тока вставки (клеймо ставится заводом-изготовителем или электротехнической лабораторией) [4].

Защита от перегрузки должна выполняться во всех случаях, независимо от мощности электроприемника. Защита от перегрузки проводников должна устраиваться так, чтобы до-

пустимая длительная токовая нагрузка проводников была бы не менее:

- 125% номинального тока плавкой вставки или тока уставки автоматического выключателя, имеющего только максимальный мгновенно действующий расцепитель - для проводников с резиновой изоляцией и аналогичной по тепловым характеристикам изоляцией, кроме прокладывания во взрывоопасных производственных помещениях, для которых допускается 100%;
- 100% номинального тока плавкой вставки или тока автоматического выключателя, имеющего только максимальный мгновенно действующий расцепитель - для кабелей с бумажной изоляцией;
- 100% номинального тока электродвигателя - для проводников ответвлений с коротко замкнутым электродвигателем в невзрывоопасных помещениях;
- 100% тока трогания расцепителей автоматического выключателя с нерегулируемой обратно зависимой от тока характеристикой (независимо от наличия или отсутствия отсечки) - для проводников всех марок;
- 100% тока трогания расцепителей автоматического выключателя с регулируемой обратно зависимой от тока характеристикой - для проводников и кабелей с резиновой и аналогичной по тепловым характеристикам изоляцией;
- 80% тока трогания расцепителей автоматического выключателя с регулируемой обратно зависимой от тока характеристикой - для кабелей с бумажной изоляцией [4].

При пересечении кабельными линиями трубопроводов, в том числе, нефте- и газопроводов, расстояние между кабелем и трубопроводом должно быть не менее 0,5 м. Допускается уменьшение этого расстояния до 0,5 м при условии прокладки от участка кабеля в трубах на участке пересечения плюс по 2 м в каждую сторону [4].

Вес конструктивные элементы кабельных эстакад (стойки, настил, ограждения и др.) необходимо сооружать из не горючих материалов [4].

Не допускается прокладка воздушных линий электропередачи и наружных электропроводок над сгораемыми кровлями, навесами. Прокладка электрических проводов и кабелей транзитом через складские, производственные и иного назначения помещений также не допускается [4].

При сближении с нефтяными и газовыми промысловыми факелами высоковольтная линия (ВЛ) должна быть расположена с наветренной стороны. Расстояние от ВЛ до промысловых факелов должно быть не менее 60 м [4].

При сближении ВЛ со зданиями, сооружениями и наружными технологическими установками, связанными с добычей, хранением взрывоопасных и пожароопасных веществ, должны быть предусмотрены нормы, утвержденные в установленном порядке. Если эти нормы не предусмотрены нормативными документами, то расстояние от оси трассы ВЛ до указанных зданий, сооружений и наружных установок должны составлять не менее полуторакратной высоты опоры. На участках стесненной трассы допускается уменьшение этих расстояний по согласованию с соответствующими министерствами и ведомствами [4].

Запрещается при эксплуатации электроустановок:

- использовать электродвигатели и другое электрооборудование, поверхностный нагрев которых при работе превышает температуру окружающего воздуха более чем на 40 °С (если к этим электроустановкам не предъявляется иных требований);
- использовать провода и кабели с поврежденной изоляцией и изоляцией, потерявшей в процессе эксплуатации защитные электроизоляционные свойства;
- пользоваться электронагревательными приборами без огнестойких подставок, а также оставлять их на длительное время включенными в сеть без присмотра;
- применять для целей отопления помещений нестандартные (самодельные) нагревательные электропечи или электрические лампы накаливания;
- оставлять под напряжением электрические провода и кабели с неизолированными концами;
- пользоваться поврежденными розетками, ответви тельными и соединительными коробками, рубильниками и другими электроустановочными изделиями [4].

Неисправности в электросетях и электроаппаратуре которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, недопустимый нагрев горючей изоляции кабелей и проводов, дежурный персонал должен немедленно устранять, неисправную электросеть следует отключить, и включение допускается только после приведения ее в пожаробезопасное состояние [4].

Электрооборудование пожаровзрывоопасных помещений и наружных установок

Лица, ответственные за состояние электроустановок (главный энергетик, начальник энергоцеха, ИТР соответствующей квалификации, назначенный приказом руководителя предприятия или цеха), обязаны:

- обеспечить организацию и своевременное проведение профилактических осмотров и планово-предупредительных ремонтов электрооборудования, аппаратуры и электросетей, а также своевременное устранение нарушений Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, могущих привести к пожарам и загораниям;

- следить за правильностью выбора и применения кабелей, проводов, двигателей, светильников и другого электрооборудования в зависимости от класса пожаро- и взрывоопасной зоны помещений и наружных установок и условий окружающей среды;

- систематически контролировать состояние аппаратов защиты от коротких замыканий, перегрузок, внутренних и атмосферных пере напряжений, а также других ненормальных режимов работы;

- следить за исправностью специальных установок и средств предназначенных для ликвидации загораний и пожаров в электроустановках и кабельных сооружениях;

- организовать систему обучения и инструктажа дежурного персонала по вопросам пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок;

- участвовать в расследовании случаев пожаров и загораний от электроустановок, разрабатывать и осуществлять меры по их предупреждению [4].

Взрывоопасные и пожароопасные помещения и наружные установки должны быть расклассифицированы по степени взрыво- и пожаропасности в соответствии с классификатором или ПУЭ [4].

Классификация взрывоопасных зон (помещений и наружных установок) должна производиться технологами совместно с электриками проектирующей или эксплуатирующей организаций. У

входа в производственное помещение должна быть надпись с указанием класса взрыво- или пожароопасной зоны [4].

К монтажу, наладке и эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования допускаются лица, которые прошли проверку знаний общих глав ПТЭ и ТБ и главы "Электроустановки взрывоопасных производств", а также инструкций заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации электрооборудования и местных инструкций [4].

Электрооборудование пожаровзрывоопасных помещений и наружных установок по своему типу и исполнению должно соответствовать классу пожаровзрывоопасности помещения или наружной установки, а также характеристике окружающей среды, и выбирать его следует в соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и ПУЭ [4].

Во взрывоопасных зонах (помещениях или наружных установках) допускается применение только взрывозащищенного электрооборудования, уровень взрывозащиты которого соответствует классу взрывоопасной зоны, а вид взрывозащиты - категории и группе взрывоопасной смеси [4].

На зарубежное взрывозащищенное электрооборудование, находящееся в эксплуатации, должно быть заключение испытательной организации (например, ВНИИВЭ) о допустимости его к установке во взрывоопасной зоне и среде, для которых оно предназначается [4].

Электрооборудование, изготовленное собственными силами или неспециализированными организациями и не имеющее знаков взрывозащиты или письменного разрешения государственной контрольной организации, к эксплуатации не допускается [4].

На электрооборудование, находящееся в эксплуатации, должен быть предусмотрен проект силового и осветительного оборудования;

техническое обоснование, показывающее, какие вещества, находящиеся в обращении данного производства, и при каких условиях способны создать в помещении или вокруг наружной установки взрывоопасные концентрации;

перечень взрывоопасных помещений и наружных установок указанием класса взрывоопасности, а также категории и групп взрывоопасных веществ, по которым выбирается электрооборудование;

перечень мероприятий, предотвращающих образование взрывопасных концентраций (вентиляция, сигнализация и т. п.);

планы расположения электрооборудования и подводок к ним силовых и контрольных цепей во взрывоопасных помещениях или в наружных установках с указанием их класса взрывоопасности категории и группы взрывоопасных смесей, которые могут образоваться в них;

спецификация электрооборудования и установочной аппаратуры с указанием их исполнения по взрывозащите;

документация приемосдаточных испытаний электрооборудования, предусмотренных действующими ПУЭ, в том числе:

протоколы необходимых специальных предпусковых испытаний взрывозащищенного электрооборудования (продуваемого избыточным давлением, специального и т. д.), которые предусмотрены инструкцией заводов-изготовителей;

протоколы наладочных испытаний электромагнитных расцепителей; автоматов, тепловых элементов магнитных пускателей и автоматов;

протокол проверки на всех электроприемниках взрывоопасных зон полного сопротивления петли фаза - нуль и кратности тока однофазного короткого замыкания по отношению к номинальному току плавких вставок предохранителей и уставкам максимальных расцепителей автоматов (для установок напряжением до 1000 В с глухим заземлением нейтральной линии);

инструкции заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования [4].

Запрещается эксплуатация взрывозащищенного электрооборудования со снятыми деталями оболочки, в том числе крепежными, предусмотренными его конструкцией. Крепежные детали должны быть плотно затянуты [4].

Запрещается производить какие-либо изменения в конструкции взрывозащищенного электрооборудования [4].

Провода и кабели в сетях напряжением выше 1000 В, прокладываемые во взрывоопасных зонах любого класса, должны быть проверены по нагреву током короткого замыкания [4].

Нулевые рабочие проводники и нулевые защитные проводники должны иметь изоляцию, равноценную изоляции фазных проводников, и быть расположены вместе с ними в общих оболочках, трубах, коробах [4].

Запрещается открытая прокладка внутри взрывоопас-

ных помещений голых проводников [4].

Запрещается использовать в качестве заземлителей и заземляющей проводки технологические трубопроводы, содержащие горючие жидкости, горючие или взрывчатые газы, а также трубопроводы, покрытые изоляцией для защиты от коррозии [4].

Во взрывоопасных помещениях и наружных установках заземлению подлежат электроустановки при всех напряжениях постоянного и переменного тока, а также электрооборудование, установленное на металлических конструкциях, независимо от заземления последних [4].

При эксплуатации электроустановок необходимо:

- не допускать около электродвигателей, пускорегулирующей аппаратуры, приборов, щитов и сборок наличия ЛВЖ и ГЖ;
- строго соблюдать принятую последовательность приема и подачи сигналов при пуске и остановке электродвигателей;
- при наличии изолированных электромашинных отделений следить за исправностью сальников и других уплотнений в проходах вала от электродвигателя к машинам, установленным во взрывоопасных помещениях [4].

Запрещается во взрывоопасных помещениях и на наружных взрывоопасных установках:

- вводить в работу электроустановки при неисправном защитном заземлении, неисправной блокировки крышек аппаратов и блокировке пуска машин в продуваемом исполнении, при нарушении защитных свойств оболочки;
- вскрывать оболочки взрывозащищенного электрооборудования, если при этом токоведущие части находятся под напряжением;
- включать электроустановки, автоматически отключающиеся при коротком замыкании, без выявления и устранения причин отключения;
-оставлять под напряжением неиспользуемые электрические сети;
- включать электроустановки без защиты от токов короткого замыкания и перегрузки;
- включать электроустановки без наличия аппаратов, отключающих защищаемую электрическую цепь при перегрузках в сети;
- перегружать сверх номинальных параметров взрывозащищенное электрооборудование, провода, и кабели;

- подключать к источникам питания искробезопасных приборов другие аппараты и цепи, не входящие в комплект данного прибора;

- заменять защиту (тепловые элементы, предохранители, расцепители) электрооборудования другими видами защиты или другими номинальными параметрами, на которые не рассчитано данное электрооборудование [4].

Кабели, прокладываемые во взрывоопасных зонах всех классов открыто (на конструкциях, в стенах, каналах, туннелях и т. п.), не должны иметь наружных покровов и покрытий из горючих материалов (битум, хлопчатобумажная оплетка и т. п.) [4].

Запрещается применять провода и кабели с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой во взрывоопасных зонах всех классов [4].

Гибкий токопровод напряжением до 1000 В во взрывоопасных зонах любого класса следует выполнять переносным гибким кабелем с медными жилами, с резиновой изоляцией в резиновой масло-бензостойкой оболочке, не распространяющей горение [4].

В электроустановках напряжением до 1000 В взрывоопасных помещений и наружных взрывоопасных установок с глухим заземлением нейтральной линии в целях обеспечения автоматического отключения аварийного участка нулевые защитные проводнику должны быть выбраны так, чтобы при замыкании на корпус или на нулевой защитный проводник возникал ток короткого замыкания, превышающий не менее чем в 4 раза номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя и не менее чем в 6 раз номинальный ток расцепителя автоматического выключателя, имеющего обратную зависимую от тока характеристику [4].

При электросварочных работах во взрывоопасных наружных установках дополнительно к требованиям ПТЭ и ПТБ необходимо соблюдать следующее:

сварочный генератор, трансформатор, отключающая аппаратура (автомат, рубильник и т. п.) не должны быть расположены в местах возможного скопления горючих газов и паров или разлива горючей жидкости, а также на участках земли, пропитанной нефтью;

во всех соединениях сварочного провода должны быть предусмотрены наконечники и болтовые соединения, изолированные изоляционной лентой;

перемещение сварочных проводов, находящихся под напряжением, запрещается; для переноски провода свертываются в бухту, а затем разворачиваются;

прокладка сварочных проводов по металлическим предметам без надежной изоляции от них запрещается [4].

Запрещается при электросварочных работах во взрывоопасных помещениях и наружных взрывоопасных установках пользоваться в качестве обратного провода заземляющей проводкой, металлоконструкциями, корпусами оборудования и трубопроводами [4].

Обратный провод должен быть таким же, как провод к электродержателю [4].

Освещение в пожаровзрывоопасных смещениях и наружных установках

Электрическое освещение взрывоопасных помещений и наружных установок (машинных залов, компрессорных станций, нефтяных насосных помещений, газораспределительных батарей, резервуарных парков и т. д.) должно быть выполнено взрывозащищенными светильниками [4].

Вводные отверстия светильников, не имеющих сальников, при установке их в сырых и взрывопожароопасных помещениях должны быть залиты заливочной массой [4].

При замене осветительной арматуры, переносе ее или установке новых светильников необходимо предусмотреть, чтобы провода, выходящие из осветительной арматуры или из патрона имели изоляцию, начиная от места присоединения проводов. В месте ввода в светильник провода не должны подвергаться натяжению или перетиранию, а контакты патронов - механическим усилиям [4].

Во всех случаях необходимо обеспечивать надежное крепление арматур светильников. Подвесную арматуру следует подвешивать на специально предназначенном для нее крюке или крепить с помощью резьбовых соединений к стальной трубе. Подвеска осветительных арматур на проводах не допускается. Запрещается соединять провода внутри кронштейнов или труб, с помощью которых установлена арматура. При установке вплотную к потолку арматуру (плафон) необходимо крепить к розетке из изоляционного материала [4].

В складских пожароопасных помещениях к установке и экс-

плуатации допускаются только защищенные светильники, снабженные стеклянными колпаками. Распределительные щитки и выключатели следует устанавливать вне складских помещений [4].

Для местного освещения при ремонтах и осмотрах во взрывоопасных помещениях и взрывоопасных наружных установках разрешается применять только взрывозащищенные светильники с уровнем взрывозащиты, соответствующим классу взрывоопасной зоны, видом защиты - категории и группе взрывоопасной смеси, напряжением не более 12 В [4].

При питании от невзрывозащищенных источников (трансформаторов, аккумуляторов и т. п.) последние должны располагаться за пределами взрывоопасной зоны [4].

Взрывозащищенные светильники, не имеющие знаков взрывозащиты, пломб или отдельных деталей, предусмотренных конструкцией, к эксплуатации во взрывоопасных помещениях не допускаются [4].

Ручные взрывозащищенные светильники выдают под расписку в исправном состоянии и только на время выполнения работ. По окончании работ светильник должен быть очищен и возвращен с соответствующим оформлением [4].

Смена лампы и источников питания (аккумуляторов, батареек), встроенных во взрывозащищенный светильник, должна производиться лицами, на которые возложено обслуживание этих светильников распоряжением главного энергетика или начальника электроцеха. Все перечисленные операции, а также зарядка аккумуляторов для светильников должны производиться в невзрывоопасных помещениях [4].

Требования к электрооборудованию буровых и нефтепромысловых установок

Организационно-технические требования

Проектирование, монтаж, наладка, испытание и эксплуатация электрооборудования буровых и нефтепромысловых установок должны проводиться в соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ-98), "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП), утверж-

денных Главгосэнергонадзором 31.03.92, и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТБЭ), утвержденных Главгосэнергонадзором 21.12.84, и Федерального Закона "О лицензировании отдельных видов деятельности" от 25.09.98 №158-03 [5].

Ячейки распредустройства буровых установок, рассчитанных на напряжение 6 кВ, должны быть оборудованы блокировкой, исключающей возможность:

- проведения операции с разъединителем при включенном масляном выключателе или высоковольтном контакторе;
- включения разъединителя при открытой задней двери ячейки;
- открывания задней двери при включенном разъединителе [5].

Расстояние по горизонтали от крайнего провода воздушной линии электропередачи напряжением 6-10 кВ (при наибольшем его отклонении) до помещения насосной, бытовых и других сооружений буровой установки должно быть не менее 2 м, а для воздушных линий напряжением до 1 кВ - не менее 1,5 м [5].

Пересечение воздушных линий электропередачи с растяжками вышки не допускается [5].

Для обеспечения безопасности людей металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования и приводное оборудование должны быть заземлены, занулены в соответствии с требованиями ПУЭ [5].

Для определения технического состояния заземляющего устройства должны проводиться:

- внешний осмотр видимой части заземляющего устройства;
- осмотр с проверкой цепи между заземлителем и заземляемыми элементами (выявление обрывов и неудовлетворительных контактов в проводнике, соединяющем аппарат с заземляющим устройством), а также проверка пробивных предохранителей трансформаторов;
- измерение сопротивления заземляющего устройства (с составлением акта);
- проверка цепи "фаза-ноль";
- проверка надежности соединений естественных заземлителей;
- выборочное вскрытие грунта для осмотра элементов заземляющего устройства, находящегося в земле [5].

Ремонт оборудования с приводом от электродвигателя можно проводить только после выполнения организационных и технических мероприятий, исключающих возможность случайного включения электропривода [5].

Для обеспечения ремонта коммутационной аппаратуры в распределительном устройстве буровой установки со снятием напряжения на вводе каждой питающей линии следует предусматривать линейный разъединитель [5].

Каждая буровая установка, взрыво- и пожароопасный объект при добыче, сборе и подготовке нефти, газа и газового конденсата, ремонте скважин на нефть и газ должны быть обеспечены переносными светильниками напряжением 12 В во взрывозащищенном исполнении [5].

Обслуживание электроприводов буровых установок должен осуществлять электротехнический персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже IV [5].

Одиночно установленное оборудование должно иметь самостоятельные заземлители или присоединяться к общей заземляющей магистрали установки при помощи отдельного заземляющего провода. Запрещается последовательное включение в заземляющую шину нескольких заземляемых объектов [5].

Для организации безопасного обслуживания электроустановок должны быть четко определены и оформлены распоряжением руководства предприятия границы обслуживания их электротехническим персоналом и назначены ответственные по электрохозяйству предприятия и его структурных подразделений [5].

Персонал, допускаемый к работе с электротехническими установками, электрифицированным инструментом или соприкасающийся по характеру работы с машинами и механизмами с электроприводом, должен иметь группу по электробезопасности в соответствии с ПТБЭ и ПЭЭП [5].

Молниезащита

Краткие сведения о разрядах молнии

Молния представляет собой электрический разряд длиной в несколько километров, развивающийся между грозовым облаком и землей или каким-либо наземным сооружением [6].

Разряд молнии начинается с развития лидера - слабо светя-

щегося канала с током в несколько сотен ампер. По направлению движения лидера - от облака вниз или от наземного сооружения вверх - молнии разделяются на нисходящие и восходящие. Данные о нисходящих молниях накапливались продолжительное время в нескольких регионах земного шара [6].

Лидер нисходящей молнии возникает под действием процессов в грозовом облаке, и его появление не зависит от наличия на поверхности земли каких-либо сооружений. По мере продвижения лидера к земле с наземных объектов могут возбуждаться направленные к облаку встречные лидеры. Соприкосновение одного из них с нисходящим лидером (или касание последнего поверхности земли) определяет место удара молнии в землю или какой-либо объект [6].

Восходящие лидеры возбуждаются с высоких заземленных сооружений, у вершин которых электрическое поле во время грозы резко усиливается. Сам факт появления и устойчивого развития восходящего лидера определяет место поражения. На равнинной местности восходящие молнии поражают объекты высотой более 150 м, а в горных районах возбуждаются с остроконечных элементов рельефа и сооружении меньшей высоты и потому наблюдаются чаще [6].

После установления сквозного лидерного канала следует главная стадия разряда - быстрая нейтрализация зарядов лидера, сопровождающаяся ярким свечением и нарастанием тока до пиковых значений, варьирующихся от единиц до сотен килоампер. При этом происходит интенсивный разогрев канала (до десятков тысяч кельвин) и его ударное расширение, воспринимаемое на слух как раскат грома. Ток главной стадии состоит из одного или нескольких последовательных импульсов, наложенных на непрерывную составляющую. Большинство импульсов тока имеет отрицательную полярность. Первый импульс при общей длительности в несколько сотен микросекунд имеет длину фронта от 3 до 20 мкс; пиковое значение тока (амплитуда) варьируется в широких пределах: в 50% случаев (средний ток) превышает 30, а в 1-2% случаев 100 кА. Примерно в 70% нисходящих отрицательных молний за первым импульсом наблюдаются последующие с меньшими амплитудами и длиной фронта: средние значения соответственно 12 кА и 0,6 мкс. При этом крутизна (скорость нарастания) тока на фронте последующих импульсов выше, чем для первого импульса [6].

Ток непрерывной составляющей нисходящей молнии варьируется от единиц до сотен ампер и существует на протяжении всей вспышки, продолжающейся в среднем 0,2 с, а в редких случаях 1-1,5 с. Заряд, переносимый в течение всей вспышки молнии, колеблется от единиц до сотен кулон, из которых на долю отдельных импульсов приходится 5-15, а на непрерывную составляющую 10-20 Кл [6].

Нисходящие молнии с положительными импульсами тока наблюдаются примерно в 10% случаев. Часть из них имеет форму, аналогичную форме отрицательных импульсов. Кроме того, зарегистрированы положительные импульсы с существенно большими параметрами: длительностью около 1000 мкс, длиной фронта около 100 мкс и переносимым зарядом в среднем 35 Кл. Для них характерны вариации амплитуд тока в очень широких пределах: при среднем токе 35 кА в 1-2% случаев возможно появление амплитуд свыше 500 кА [6].

Восходящая молния развивается следующим образом. После того как восходящий лидер достиг грозового облака, начинается процесс разряда, сопровождающийся примерно в 80% случаев токами отрицательной полярности. Наблюдаются токи двух типов: первый - непрерывный безымпульсный до нескольких сотен ампер и длительностью в десятые доли секунды, переносящий заряд 2-20 Кл; второй характеризуется наложением на длительную безымпульсную составляющую коротких импульсов, амплитуда которых в среднем составляет 10-12 кА и лишь в 5 % случаев превышает 30 кА, а переносимый заряд достигает 40 Кл. Эти импульсы сходны с последующими импульсами главной стадии нисходящей отрицательной молнии [6].

В горной местности восходящие молнии характеризуются более длительными непрерывными токами и большими переносимыми зарядами, чем на равнине. В то же время вариации импульсных составляющих тока в горах и на равнине отличаются мало. На сегодняшний день не выявлена связь между токами восходящей молнии и высотой сооружений, с которых они возбуждаются. Поэтому, параметры восходящих молний и их вариации оцениваются как одинаковые для любых географических регионов и высот объектов [6].

В РД 34.21.122-87 данные о параметрах токов молнии учтены в требованиях к конструкциям и размерам средств молниезащиты. Например, минимально допустимые расстоя-

ния от молниеотводов и их заземлителей до объектов I категории определены из условия поражения молниеотводов нисходящими молниями с амплитудой и крутизной фронта тока в пределах соответственно 100 кА и 50 кА/мкс. Этому условию соответствует не менее 99% случаев поражения нисходящими молниями [6].

Опасные воздействия молнии

Воздействия молнии принято подразделять на две основные группы:

первичные, вызванные прямым ударом молнии, и вторичные, индуцированные близкими ее разрядами или занесенные в объект протяженными металлическими коммуникациями. Опасность прямого удара и вторичных воздействий молнии для зданий и сооружений и находящихся в них людей или животных определяется, с одной стороны, параметрами разряда молнии, а с другой - технологическими и конструктивными характеристиками объекта (наличием вэрыво- или пожароопасных зон, огнестойкостью строительных конструкций, видом вводимых коммуникаций, их расположением внутри объекта и т. д.). Прямой удар молнии вызывает следующие воздействия на объект: электрические, связанные с поражением людей или животных электрическим током и появлением перенапряжении на пораженных элементах. Перенапряжение пропорционально амплитуде и крутизне тока молнии, индуктивности конструкций и сопротивлению заземлителей, по которым ток молнии отводится в землю. Даже при выполнении молниезащиты прямые удары молния с большими токами и крутизной могут привести к перенапряжениям в несколько мегавольт. При отсутствии молниезащиты пути растекания тока молнии неконтролируемы и ее удар может создать опасность поражения током, опасные напряжения шага и прикосновения, перекрытия на другие объекты;

термические, связанные с резким выделением теплоты при прямом контакте канала молнии с содержимым объекта и при протекании через объект тока молнии. Выделяемая в канале молнии энергия определяется переносимым зарядом, длительностью вспышки и амплитудой тока молнии; и 95% случаев разрядов молнии эта энергия (в расчете на сопротивление 1 Ом) превышает 5,5 Дж, она на два-три порядка превышает

минимальную энергию воспламенения большинства газо-, паро- и пылевоздушных смесей, используемых в промышленности. Следовательно, в таких средах контакт с каналом молнии всегда создает опасность воспламенения (а в некоторых случаях взрыва), то же относится к случаям проплавления каналом молнии корпусов взрывоопасных наружных установок. При протекании тока молнии по тонким проводникам создается опасность их расплавления и разрыва;

механические, обусловленные ударной волной, распространяющейся от канала молнии, и электродинамическими силами, действующими на проводники с токами молнии. Это воздействие может быть причиной, например, сплющивания тонких металлических трубок. Контакт с каналом молнии может вызвать резкое паро- или газообразование в некоторых материалах с последующим механическим разрушением, например, расщеплением древесины или образованием трещин в бетоне [6].

Опасность поражения прямым ударом молнии некоторых наружных взрывоопасных установок связана с проплавлением молнией металлических поверхностей, перегревом их внутренних стенок или воспламенением взрывоопасных смесей паров и газов, выделяющихся через дыхательные и предохранительные клапаны, газоотводные трубы, свечи. Сюда относятся металлические и железобетонные резервуары со сжиженными горючими газами, многие аппараты наружных технологических установок нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих, химических и других объектов [6].

Пожар или взрыв от прямого удара молнии может произойти и при наличии молниезащиты, если токоотводы имеют значительную протяженность и не приняты меры по выравниванию потенциалов между ними и металлическими конструкциями здания или технологического оборудования. В противном случае между токоотводом и элементами здания, оборудования, сохраняющими потенциал, близкий к потенциалу земли, возникает искра - источник взрыва или пожара [6].

Пожаро- и взрывоопасность атмосферного электричества может быть обусловлена не только прямым ударом молнии, но и встречным (незавершенными) восходящими лидерами, развивающиеся, например, от газоотводящих и дыхательных труб, они даже при отсутствии разряда молнии могут вызвать воспламенение смесей паров и газов, сбрасываемых в атмосферу [6].

Вторичные проявления молнии связаны с действием на объект электромагнитного ноля близких разрядов. Обычно это поле рассматривают в виде двух составляющих: первая обусловлена перемещением зарядов в лидере и канале молнии, вторая - изменением тока молнии во времени. Эти составляющие иногда называют электростатической и электромагнитной индукцией [6].

Электростатическая индукция проявляется в виде перенапряжения, возникающего на металлических конструкциях объекта и зависящего от тока молнии, расстояния до места удара и сопротивления заземлителя. При отсутствии надлежащего заземлителя перенапряжение может достигать сотен киловольт и создавать опасность поражения людей и перекрытий между разными частями объекта [6].

Электромагнитная индукция связана с образованием в металлических контурах ЭДС, пропорциональной крутизне тока молнии и площади, охватываемой контуром. Протяженные коммуникации в современных производственных зданиях могут образовывать охватывающие большую площадь контуры, в которых возможно наведение ЭДС в несколько десятков киловольт. В местах сближения протяженных металлических конструкций, в разрывах незамкнутых контуров создается опасность перекрытий и искрений с возможным рассеянием энергии около десятых долей джоуля [6].

Еще одним видом опасного воздействия молнии является занос высокого потенциала по вводимым в объект коммуникациям (проводам воздушных линий электропередачи, кабелям, трубопроводам). Он представляет собой перенапряжение, возникающее на коммуникации при прямых и близких ударах молнии и распространяющееся в виде набегающей на объект волны. Опасность создается за счет возможных перекрытий с коммуникации на заземленные части объекта. Подземные коммуникации также представляют опасность, так как могут принять на себя часть растекающихся в земле токов молнии и занести их в объект [6].

Классификация защищаемых объектов

Тяжесть последствий удара молнии зависит, прежде всего, от взрыво- или пожароопасности здания или сооружения при термических воздействиях молнии, а также искрениях и пере-

крытиях, вызванных другими видами воздействий. Например, в производствах, постоянно связанных с открытым огнем, процессами горения, применением несгораемых материалов и конструкции, протекание тока молнии не представляет большой опасности. Напротив, наличие внутри объекта взрывоопасной среды создаст угрозу разрушений, человеческих жертв, больших материальных ущербов [6].

При таком разнообразии технологических условий предъявлять одинаковые требования к молниезащите всех объектов означало бы или вкладывать в ее выполните чрезмерные запасы, или мириться с неизбежностью значительных ущербов, вызванных молнией. Поэтому в РД 34.21.122-87 принят дифференцированный подход к выполнению молниезащиты различных объектов, в связи с чем в табл. 1 этой Инструкции здания и сооружения разделены на три категории, отличающиеся по тяжести возможных последствий поражения молнией [6].

К I категории отнесены производственные помещения, в которых в нормальных технологических режимах могут находиться и образовываться взрывоопасные концентрации газов, паров, пылей, волокон. Любое поражение молнией, вызывая взрыв, создает повышенную опасность разрушений и жертв не только для данного объекта, но и для близко расположенных [6].

Во II категорию попадают производственные здания и сооружения, в которых появление взрывоопасной концентрации происходит в результате нарушения нормального технологического режима, а также наружные установки, содержащие взрывоопасные жидкости и газы. Для этих объектов удар молнии создает опасность взрыва только при совпадении с технологической аварией или срабатыванием дыхательных или аварийных клапанов на наружных установках [6].

К III категории отнесены объекты, последствия поражения которых связаны с меньшим материальным ущербом, чем при взрывоопасной среде. Сюда входят здания и сооружения с пожароопасными помещениями или строительными конструкциями низкой огнестойкости, причем для них требования к молниезащите ужесточаются с увеличением вероятности поражения объекта (ожидаемого количества поражений молнией) . Кроме того, к III категории отнесены объекты, поражение которых представляет опасность электрического воздействия на людей и животных: большие общественные здания, жи-

вотноводческие строения, высокие сооружения типа труб, башен, монументов. Наконец, к III категории отнесены мелкие строения в сельской местности, где чаще всего используются сгораемые конструкции. Согласно статистическим данным на эти объекты приходится значительная доля пожаров, вызванных грозой. Из-за небольшой стоимости этих строений их молниезащита выполняется упрощенными способами, не требующими значительных материальных затрат [6].

Средства и способы молниезащиты

Молниезащита представляет собой комплекс мероприятий, направленных на предотвращение прямого удара молнии в объект или на устранение опасных последствий, связанных с прямым ударом; к этому комплексу относятся также средства защиты, предохраняющие объект от вторичных воздействий молнии и заноса высокого потенциала [6].

Средством защиты от прямых ударов молнии служит молниеотвод - устройство, рассчитанное на непосредственный контакт с каналом молнии и отводящее ее ток в землю. Молниеотводы разделяются на отдельно стоящие, обеспечивающие растекание тока молнии минуя объект, и установленные на самом объекте. При этом растекание тока происходит по контролируемым путям так, что обеспечивается низкая вероятность поражения людей (животных), взрыва или пожара [6].

Установка отдельно стоящих молниеотводов исключает возможность термического воздействия на объект при поражении молниеотвода; для объектов с постоянной взрывоопасностью, отнесенных к I категории, принят этот способ защиты, обеспечивающий минимальное количество опасных воздействий при грозе. Для объектов II и III категорий, характеризующихся меньшим риском взрыва или пожара, в равной мере допустимо использование отдельно стоящих молниеотводов и установленных на защищаемом объекте [6].

Молниеотвод состоит из следующих элементов: молниеприемника, опоры, токоотвода и заземлителя. Однако, на практике они могут образовывать единую конструкцию, например, металлическая мачта или ферма здания представляет собой молниеприемник, опору и токоотвод одновременно [6].

По типу молниеприемника молниеотводы разделяются на стержневые (вертикальные), тросовые (горизонтальные протя-

женные) и сетки, состоящие из продольных и поперечных горизонтальных электродов, соединенных в местах пересечений. Стержневые и тросовые молниеотводы могут быть как отдельно стоящие, так и установленные на объекте; молниеприемные сетки укладываются на неметаллическую кровлю защищаемых зданий и сооружений. Однако, укладка сеток рациональна лишь на зданиях с горизонтальными крышами, где равновероятно поражение молнией любого их участка. При больших уклонах крыши наиболее вероятны удары молнии вблизи ее конька, и в этих случаях укладка сетки по всей поверхности кровли приведет к неоправданным затратам металла; более экономична установка стержневых или тросовых молниеприемников, в зону защиты которых входит весь объект. По этой причине укладка молниеприемной сетки допускается на неметаллических кровлях с уклоном не более 1:8. Иногда укладка сетки поверх кровли неудобна из-за ее конструктивных элементов (например, волнистой поверхности покрытия). В этих случаях допускается укладывать сетку под утеплителем или гидроизоляцией, при условии что они выполнены из несгораемых или трудносгораемых материалов и их пробой при разряде молнии не приведет к загоранию кровли.

При выборе средств защиты от прямых ударов молнии, типов молниеотводов необходимо учитывать экономические соображения, технологические и конструктивные особенности объектов. Во всех возможных случаях близко расположенные высокие сооружения необходимо использовать как отдельно стоящие молниеотводы, а конструктивные элементы зданий и сооружений, например, металлическую кровлю, фермы, металлические и железобетонные колонны и фундаменты, - как молниеприемники, токоотводы и заземлители. Защита от термических воздействий прямого удара молнии осуществляется путем надлежащего выбора сечений молниеприемников и токоотводов, толщины корпусов наружных установок, расплавление и проплавление которых не может произойти при указанных выше параметрах тока молнии, переносимого заряда и температуры в канале [6].

Защита от механических разрушений различных строительных конструкций при прямых ударах молнии осуществляется: бетона - армированием и обеспечением надежных контактов в местах соединения с арматурой; неметаллических выступающих частей и покрытий зданий - применением материалов,

не содержащих влаги или газогенерирующих веществ [6].

Защита от перекрытий на защищаемый объект при поражении отдельно стоящих молниеотводов достигается надлежащим выбором, конструкций заземлителей и изоляционных расстояний между молниеотводом и объектом. Защита от перекрытий внутри здания при протекании по нему тока молнии обеспечивается надлежащим выбором количества токоотводов, проложенных к заземлителям кратчайшими путями [6].

Защита от напряжении прикосновения и шага обеспечивается путем прокладки токоотводов в малодоступных для людей местах и равномерного размещения заземлителей по территории объекта [6].

Защита от вторичных воздействий молнии обеспечивается следующими мероприятиями. От электростатической индукции и заноса высокого потенциала - ограничением перенапряжений, наведенных на оборудовании, металлических конструкциях и вводимых коммуникациях, путем их присоединения к заземлителям определенных конструкций; от электромагнитной индукции - ограничением площади незамкнутых контуров внутри зданий путем наложения перемычек в местах сближения металлических коммуникаций. Для исключения искрения в местах соединений протяженных металлических коммуникаций обеспечиваются низкие переходные сопротивления - не более 0,03 Ом, например, во фланцевых соединениях трубопроводов этому требованию соответствует затяжка шести болтов на каждый фланец [6].

Защитное действие и зоны защиты молниеотводов

Защитное действие молниеотвода основано на свойстве молнии с большей вероятностью поражать более высокие и хорошо заземленные предметы по сравнению с расположенными рядом объектами меньшей высоты. Поэтому, на молниеотвод, возвышающийся над защищаемым объектом, возлагается функция перехвата молний, которые в отсутствие молниеотвода поразили бы объект. Количественно защитное действие молниеотвода определяется через вероятность прорыва - отношение числа ударов молнии в защищенный объект (числа прорывов) к общему числу ударов в молниеотвод и объект [6].

Существует несколько способов оценки вероятности прорыва, основанных на разных физических представлениях о процессах поражения молнией. В РД 34.21.122-87 использованы результаты расчетов по вероятностной методике, связывающей вероятность поражения молниеотвода и объекта с разбросом траекторий нисходящей молнии без учета вариаций ее токов [6].

Согласно принятой расчетной модели невозможно создать идеальную защиту от прямых ударов молнии, полностью исключающую прорывы на защищаемый объект. Однако, на практике осуществимо взаимное расположение объекта и молниеотвода, обеспечивающее низкую вероятность прорыва, например 0,1 и 0,01, что соответствует уменьшению числа поражений объекта примерно в 10 и 100 раз по сравнению с незащищенным объектом. Для большинства современных объектов при таких уровнях защиты обеспечивается малое количество прорывов за весь срок их службы [6].

Выполняя серию расчетов вероятности прорыва в окрестности молниеотвода, можно построить поверхность, являющуюся геометрическим местом положения вершин защищаемых объектов, для которых вероятность прорыва - постоянное значение. Эта поверхность является внешней границей пространства, называемого зоной защиты молниеотвода; для одиночного стрежневого молниеотвода эта граница - боковая поверхность кругового конуса, для одиночного троса - двускатная плоская поверхность [6].

Обычно зону защиты обозначают по максимальной вероятности прорыва, соответствующей ее внешней границе, хотя в глубине зоны вероятность прорыва существенно уменьшается [6].

Расчетный метод позволяет построить для стержневых и тросовых молниеотводов зону защиты с произвольным значением вероятности прорыва, т.е. для любого молниеотвода (одиночного или двойного) можно построить произвольное количество зон защиты. Однако, для большинства народнохозяйственных зданий достаточный уровень защиты можно обеспечить, пользуясь двумя зонами, с вероятностью прорыва 0,1 и 0,01 [6].

В терминах теории надежности вероятность прорыва - это параметр, характеризующий отказ молниеотвода как защитного устройства. При таком подходе двум принятым зонам

защиты соответствует степень надежности 0,9 и 0,99. Эта оценка надежности справедлива при расположении объекта вблизи границы зоны защиты, например объекта в виде кольца, соосного со стержневым молниеотводом. У реальных же объектов (обычных зданий) на границе зоны защиты, как правило, расположены лишь верхние элементы, а большая часть объекта помещается в глубине зоны. Оценка надежности зоны защиты по ее внешней границе приводит к чрезмерно заниженным значениям. Поэтому, чтобы учесть существующее на практике взаимное расположение молниеотводов и объектов, зонам защиты А и Б приписана в РД 34.21.122-87 ориентировочная степень надежности 0,995 и 0,95 соответственно [6].

Линейные зависимости между расчетными параметрами зон защиты типа Б позволяют с достаточной для практики точностью оценивать высоты молниеотводов с помощью номограмм, сокращающих объем вычислений. Такие номограммы, построенные в соответствии с формулами и обозначениями приложения 3 РД 34.21.122-87 [6].

Расчетный метод вероятности прорыва разработан только для нисходящих молний, преимущественно поражающих объекты высотой до 150 м. Поэтому в РД 34.21.122 - 87 формулы для построения зон защиты одиночных и многократных стержневых и тросовых молниеотводов ограничены высотой 150 м [6].

Свод правил СП 6.13130.2009
"Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности"(извлечения)[10]

4. Требования пожарной безопасности

4.1. Кабельные линии систем противопожарной защиты должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением (нг-LSFR) или не содержащими галогенов нг-HFFR).

4.2. В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники СПЗ должны относиться к электроприемникам I категории надежности электроснабжения, за исключением электродвигателей компрессоров, насосов дренажного и подкачки пенообразователя, относящихся к III катего-

рии надежности электроснабжения, а также случаев, указанных в 4.3, 4.4.

4.3. При наличии одного источника электропитания (на объектах III категории надежности электроснабжения) допускается использовать в качестве резервного источника питания электроприемников автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации аккумуляторные батареи или блоки бесперебойного питания, которые должны обеспечивать питание указанных электроприемников в дежурном режиме в течение 24 ч плюс 3 ч работы системы пожарной автоматики в тревожном режиме.

Примечание. *Время работы системы пожарной автоматики в тревожном режиме может быть сокращено до 1,3 времени выполнения задач системой пожарной автоматики. При использовании аккумулятора в качестве источника питания должен быть обеспечен режим подзарядки аккумулятора.*

4.4. При отсутствии по местным условиям возможности осуществлять питание электроприемников автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации от двух независимых источников допускается осуществлять их питание от одного источника - от разных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции или от двух близлежащих однотрансформаторных подстанций, подключенных к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, с устройством автоматического ввода резерва, как правило, на стороне низкого напряжения.

4.5. Кабельные линии систем противопожарной защиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для функционирования конкретных систем защищаемого объекта.

4.6. Кабельные линии систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) и пожарной сигнализации, участвующие в обеспечении эвакуации людей при пожаре, должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

4.7. Питание электроприемников систем противопожарной защиты должно осуществляться от самостоятельного вводно-распределительного устройства (ВРУ), расположенного в каждом пожарном отсеке с устройством автоматического включения резерва (АВР), имеющего отличительную окраску.

4.8. Для электроприемников автоматических установок пожаротушения I категории надежности электроснабжения, име-

ющих включаемый автоматически технологический резерв (при наличии одного рабочего и одного резервного насосов), устройство АВР не требуется.

4.9. В установках водопенного пожаротушения в качестве резервного питания допускается применение дизельных электростанций.

4.10. В случае питания электроприемников автоматических установок пожаротушения и системы пожарной сигнализации от резервного ввода допускается при необходимости обеспечивать электропитание указанных электроприемников за счет отключения на объекте электроприемников II и III категории надежности электроснабжения.

4.11. Не допускается устройство тепловой и максимальной защиты в цепях управления автоматическими установками пожаротушения, отключение которых может привести к отказу подачи огнетушащего вещества к очагу пожара.

4.12. Распределительные линии питания электроприемников систем противопожарной защиты должны быть самостоятельными для каждого электроприемника, начиная от щита противопожарных устройств ВРУ. Допускается выполнять распределительные линии питания электроприемников систем противопожарной защиты для каждого электроприемника от групповых щитов противопожарных устройств при условии, что эти щиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для функционирования систем противопожарной защиты, в соответствии с пп. 4.5, 4.6.

4.13. Не допускается совместная прокладка кабельных линий систем противопожарной защиты с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке.

4.14. Запрещается установка устройств защитного отключения (УЗО) в цепях питания электроприемников систем противопожарной защиты.

4.15. Время сохранения работоспособности кабельных линий и электрических щитов определяется по ГОСТ Р 53316.

Устройство молниезащиты зданий и сооружений

Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87 (извлечения)

1. Общие положения

1.1. В соответствии с назначением зданий и сооружений необходимость выполнения молниезащиты и ее категория, а при использовании стержневых и тросовых молниеотводов - тип зоны защиты определяются по табл. 3 в зависимости от среднегодовой продолжительности гроз в месте нахождения здания или сооружения, а также от ожидаемого количества поражений его молнией в год. Устройство молниезащиты обязательно при одновременном выполнении условий, записанных в графах 3 и 4 табл. 3.

Оценка среднегодовой продолжительности гроз и ожидаемого количества поражений молнией зданий или сооружений производится согласно приложению 2; построение зон защиты различных типов - согласно приложению 3.

1.2. Здания и сооружения, отнесенные по устройству молниезащиты к I и II категориям, должны быть защищены от прямых ударов молнии, вторичных ее проявлений и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) и подземные металлические коммуникации.

Здания и сооружения, отнесенные по устройству молниезащиты к III категории, должны быть защищены от прямых ударов молнии и заноса высокого потенциала через наземные (надземные) металлические коммуникации. Наружные установки, отнесенные по устройству молниезащиты ко II категории, должны быть защищены от прямых ударов и вторичных проявлений молнии.

Наружные установки, отнесенные по устройству молниезащиты к III категории, должны быть защищены от прямых ударов молнии.

Внутри зданий большой площади (шириной более 100 м) необходимо выполнять мероприятия по выравниванию потенциалов.

1.3. Для зданий и сооружений с помещениями, требующими устройства молниезащиты I и II или I и III категорий, мол-

Таблица 3

№ пп.	Здания и сооружения	Местоположение	Тип зоны защиты при использовании стержневых и тросовых молниеотводов	Категория молниезащиты
1	2	3	4	5
1	Здания и сооружения или их части, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов В-I и В-II	На всей территории бывшего СССР	Зона А	I
2	То же классов В-Iа, В-Iб, В-IIа	В местностях со средней продолжительностью гроз 10 ч в год и более	При ожидаемом количестве поражений молнией в год здания или сооружения N>1 - зона А; при N≤1 - зона Б	II
3	Наружные установки, создающие согласно ПУЭ зону класса В-Iг	На всей территории бывшего СССР	Зона Б	II
4	Здания и сооружения или их части, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов П-I, П-II, П-IIа	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Для зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости при 0,1<N≤2 и для III - V степеней огнестойкости при 0,02<N≤2 -зона Б, при N > 2- зона А	III
5	Расположенные в сельской местности небольшие строения III - V степеней огнестойкости, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов П-I, П-II, П-IIа	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более при N<0,02	-	III (п. 2.30)
6	Наружные установки и открытые склады, создающие согласно ПУЭ зону классов П-III	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	При 0,1<N≤ 2 - зона Б, при N>2 - зона А	III

Продолжение табл. 3

№ пп.	Здания и сооружения	Местоположение	Тип зоны защиты при использовании стержневых и тросовых молниеотводов	Категория молниезащиты
1	2	3	4	5
7	Здания и сооружения III, IIIа, IIIб, IV, V степеней огнестойкости, в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов	То же	При 0,1<N≤2 - зона Б, при N>2 - зона А	III
8	Здания и сооружения из легких металлических конструкций со сгораемым утеплителем (IVa степени огнестойкости), в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов	В местностях со средней продолжительностью гроз 10 ч в год и более	При 0,02<N≤2 - зона Б, при N>2 - зона А	III
9	Небольшие строения III-V степеней огнестойкости, расположенные в сельской местности, в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более для III, IIIа, IIIб, IV, V степеней огнестойкости при N<0,1, для IVa степени огнестойкости при N<0,02	-	III (п. 2.30)
10	Здания вычислительных центров, в том числе расположенные в городской застройке	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Зона Б	II

Продолжение табл. 3

№ пп.	Здания и сооружения	Местоположение	Тип зоны защиты при использовании стержневых и тросовых молниеотводов	Категория молниезащиты
1	2	3	4	5
11	Животноводческие и птицеводческие здания и сооружения III-V степеней огнестойкости: для крупного рогатого скота и свиней на 100 голов и более, для овец на 500 голов и более, для птицы на 1000 голов и более, для лошадей на 40 голов и более	В местностях со средней продолжительностью гроз 40 ч в год и более	Зона Б	III
12	Дымовые и прочие трубы предприятий и котельных, башни и вышки всех назначений высотой 15 м и более	В местностях со средней продолжительностью гроз 10 ч в год и более	-	III (п. 2.31)
13	Жилые и общественные здания, высота которых более чем на 25 м превышает среднюю высоту окружающих зданий в радиусе 400 м, а также отдельно стоящие здания высотой более 30 м, удаленные от других зданий более чем на 400 м	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Зона Б	III
14	Отдельно стоящие жилые и общественные здания в сельской местности высотой более 30 м	То же	Зона Б	III

Окончание табл. 3

№ пп.	Здания и сооружения	Местоположение	Тип зоны защиты при использовании стержневых и тросовых молниеотводов	Категория молниезащиты
1	2	3	4	5
15	Общественные здания III-V степеней огнестойкости следующего назначения: детские дошкольные учреждения, школы и школы-интернаты, стационары лечебных учреждений, спальные корпуса и столовые учреждений здравоохранения и отдыха, культурно-просветительные и зрелищные учреждения, административные здания, вокзалы, гостиницы, мотели и кемпинги	То же	Зона Б	III
16	Открытые зрелищные учреждения (зрительные залы открытых кинотеатров, трибуны открытых стадионов и т.п.)	То же	Зона Б	III
17	Здания и сооружения, являющиеся памятниками истории, архитектуры и культуры (скульптуры, обелиски и т.п.)	То же	Зона Б	III

ниезащиту всего здания или сооружения следует выполнять по I категории.

Если площадь помещений I категории молниезащиты составляет менее 30% площади всех помещений здания (на всех этажах), молниезащиту всего здания допускается выполнять по II категории независимо от категории остальных помещений. При этом, на вводе в помещения I категории должна быть предусмотрена защита от заноса высокого потенциала по подземным и наземным (надземным) коммуникациям, выполняемая согласно пп. 2.8 и 2.9.

1.4. Для зданий и сооружений с помещениями, требующими устройства молниезащиты II и III категорий, молниезащиту всего здания или сооружения следует выполнять по II категории.

Если площадь помещений II категории молниезащиты составляет менее 30% площади всех помещений здания (на всех этажах), молниезащиту всего здания допускается выполнять по III категории. При этом на вводе в помещения II категории должна быть предусмотрена защита от заноса высокого потенциала по подземным и наземным (надземным) коммуникациям, выполняемая согласно пп. 2.22 и 2.23.

1.5. Для зданий и сооружений, не менее 30% общей площади которых приходится на помещения, требующие устройства молниезащиты по I, II или III категории, молниезащита этой части зданий и сооружений должна быть выполнена в соответствии с п. 1.2.

Для зданий и сооружений, более 70% общей площади которых составляют помещения, не подлежащие молниезащите согласно табл. 1, а остальную часть здания составляют помещения I, II или III категории молниезащиты, должна быть предусмотрена только защита от заноса высоких потенциалов по коммуникациям, вводимым в помещения, подлежащие молниезащите: по I категории - согласно пп. 2.8, 2.9; по II и III категориям - путем присоединения коммуникаций к заземляющему устройству электроустановок, соответствующему указаниям п. 1.7, или к арматуре железобетонного фундамента здания (с учетом требований п. 1.8). Такое же присоединение должно быть предусмотрено для внутренних коммуникаций (не вводимых извне).

1.6. В целях защиты зданий и сооружений любой категории от прямых ударов молнии следует максимально использовать

в качестве естественных молниеотводов существующие высокие сооружения (дымовые трубы, водонапорные башни, прожекторные мачты, воздушные линии электропередачи и т.п.), а также молниеотводы других близрасположенных сооружений.

Если зданию или сооружение частично вписывается в зону защиты естественных молниеотводов или соседних объектов, защита от прямых ударов молнии должна предусматриваться только для остальной, незащищенной его части. Если в ходе эксплуатации здания или сооружения реконструкция или демонтаж соседних объектов приведет к увеличению этой незащищенной части, соответствующие изменения защиты от прямых ударов молнии должны быть выполнены до начала ближайшего грозового сезона; если демонтаж или реконструкция соседних объектов проводятся в течение грозового сезона, на это время должны быть предусмотрены временные мероприятия, обеспечивающие защиту от прямых ударов молнии незащищенной части здания или сооружения.

1.7. В качестве заземлителей молниезащиты допускается использовать все рекомендуемые ПУЭ заземлители электроустановок, за исключением нулевых проводов воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ.

1.8. Железобетонные фундаменты зданий, сооружений, наружных установок, опор молниеотводов следует, как правило, использовать в качестве заземлителей молниезащиты при условии обеспечения непрерывной электрической связи по их арматуре и присоединения ее к закладным деталям с помощью сварки.

Битумные и битумно-латексные покрытия не являются препятствием для такого использования фундаментов. В средне- и сильноагрессивных грунтах, где защита железобетона от коррозии выполняется эпоксидными и другими полимерными покрытиями, а также при влажности грунта менее 3% использовать железобетонные фундаменты в качестве заземлителей не допускается.

Искусственные заземлители следует располагать под асфальтовым покрытием или в редко посещаемых местах (на газонах, в удалении на 5 м и более от грунтовых проезжих и пешеходных дорог и т.п.).

1.9. Выравнивание потенциалов внутри зданий и сооружений шириной более 100 м должно происходить за счет не-

прерывной электрической связи между несущими внутрицеховыми конструкциями и железобетонными фундаментами, если последние могут быть использованы в качестве заземлителей согласно п. 1.8.

В противном случае должна быть обеспечена прокладка внутри здания в земле на глубине не менее 0,5 м протяженных горизонтальных электродов сечением не менее 100 мм. Электроды следует прокладывать не реже чем через 60 м по ширине здания и присоединять по его торцам с двух сторон к наружному контуру заземления.

1.10. На часто посещаемых открытых площадках с повышенной опасностью поражения молнией (вблизи монументов, телебашен и подобных сооружений высотой более 100 м) выравнивание потенциала выполняется присоединением токоотводов или арматуры сооружения к его железобетонному фундаменту не реже чем через 25 м по периметру основания сооружения.

При невозможности использования железобетонных фундаментов в качестве заземлителей под асфальтовым покрытием площадки на глубине не менее 0,5 м через каждые 25 м должны быть проложены радиально расходящиеся горизонтальные электроды сечением не менее 100 мм и длиной 2-3 м, присоединенные к заземлителям защиты сооружения от прямых ударов молнии.

1.11. При возведении в грозовой период высоких зданий и сооружений на них в ходе строительства, начиная с высоты 20 м, необходимо предусматривать следующие временные мероприятия по молниезащите. На верхней отметке строящегося объекта должны быть закреплены молниеприемники, которые через металлические конструкции или свободно спускающиеся вдоль стен токоотводы следует присоединять к заземлителям, указанным в пп. 3.7 и 3.8. В зону защиты типа Б молниеотводов должны входить все наружные площадки, где в ходе строительства могут находиться люди. Соединения элементов молниезащиты могут быть сварными или болтовыми. По мере увеличения высоты строящегося объекта молниеприемники следует переносить выше.

При возведении высоких металлических сооружений их основания в начале строительства должны быть присоединены к заземлителям, указанным в пп. 3.7 и 3.8.

1.12. Устройства и мероприятия по молниезащите, отвеча-

ющие требованиям настоящих норм, должны быть заложены в проект и график строительства или реконструкции здания или сооружения таким образом, чтобы выполнение молниезащиты происходило одновременно с основными строительно-монтажными работами.

1.13. Устройства молниезащиты зданий и сооружений должны быть приняты и введены в эксплуатацию к началу отделочных работ, а при наличии взрывоопасных зон - до начала комплексного опробования технологического оборудования.

При этом оформляется и передается заказчику скорректированная при строительстве и монтаже проектная документация по устройству молниезащиты (чертежи и пояснительная записка) и акты приемки устройств молниезащиты, в том числе акты на скрытые работы по присоединению заземлителей к токоотводам и токоотводов к молниеприемникам, за исключением случаев использования стального каркаса здания в качестве токоотводов и молниеприемников, а также результаты замеров сопротивлении току промышленной частоты заземлителей отдельно стоящих молниеотводов.

1.14. Проверка состояния устройств молниезащиты должна производиться для зданий и сооружений I и II категорий 1 раз в год перед началом грозового сезона, для зданий и сооружений III категории - не реже 1 раза в 3 года.

Проверке подлежат целость и защищенность от коррозии доступных обзору частей молниеприемников и токоотводов и контактов между ними, а также значение сопротивления току промышленной частоты заземлителей отдельно стоящих молниеотводов. Это значение не должно превышать результаты соответствующих замеров на стадии приемки более чем в 5 раз (п. 1.13). В противном случае следует проводить ревизию заземлителя.

2. Требования к выполнению молниезащиты зданий и сооружений.

Молниезащита I категории

2.1. Защита от прямых ударов молнии зданий и сооружений, относимых по устройству молниезащиты к I категории, должна выполняться отдельно стоящими стержневыми (рис. 1) или тросовыми (рис. 2) молниеотводами.

Указанные молниеотводы должны обеспечивать зону защиты типа А в соответствии с требованиями. При этом обеспечивается удаление элементов молниеотводов от защищае-

мого объекта и подземных металлических коммуникаций в соответствии с пп. 2.3, 2.4, 2.5.

2.2. Выбор заземлителя защиты от прямых ударов молнии (естественного или искусственного) определяется требованиями п. 1.8.

При этом для отдельно стоящих молниеотводов приемлемыми являются следующие конструкции заземлителей (табл. 4):

а) один (и более) железобетонный подножник длиной не менее 2 м или одна (и более) железобетонная свая длиной не менее 5 м;

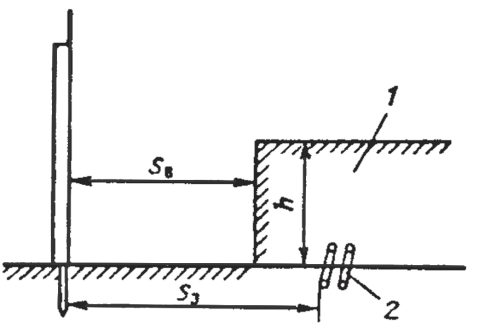


Рис. 1. **Отдельно стоящий стержневой молниеотвод:**
1 - защищаемый объект; 2 - металлические коммуникации

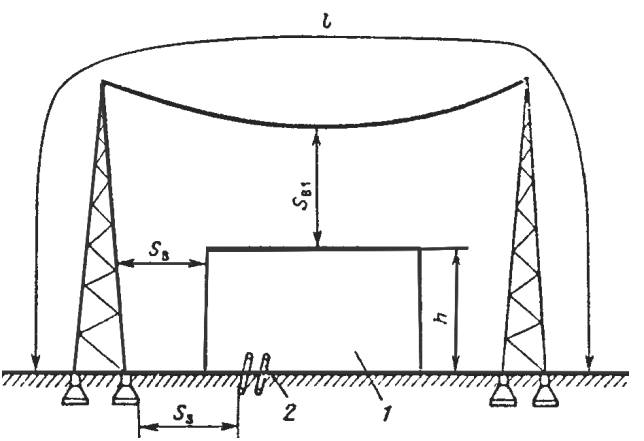


Рис. 2. **Отдельно стоящий тросовый молниеотвод.**
Обозначения те же, что и на рис. 1

б) одна (и более) заглубленная в землю не менее чем на 5 м стойка железобетонной опоры диаметром не менее 0,25 м;

в) железобетонный фундамент произвольной формы с площадью поверхности контакта с землей не менее 10 м^2;

г) искусственный заземлитель, состоящий из трех и более вертикальных электродов длиной не менее 3 м, объединенных горизонтальным электродом, при расстоянии между вертикальными электродами не менее 5 м. Минимальные сечения (диаметры) электродов определяются по табл. 5.

Таблица 4

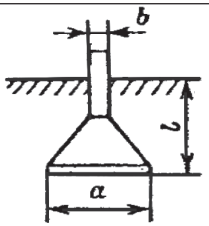
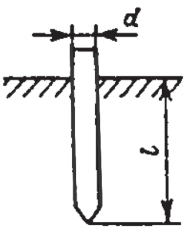
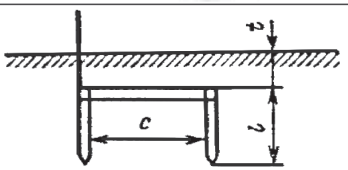
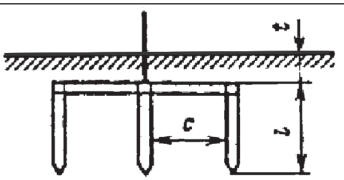
Заземлитель	Эскиз	Размеры, м
Железобетонный подножник		a ≥ 1,8 b ≥ 0,4 l ≥2,2
Железобетонная свая		d = 0,25-0,4 l ≥ 5
Стальной двухстержневой: полоса размером 40х4 мм стержни диаметром d=10-20 мм		t ≥ 0,5 l = 3-5 c = 3-5
Стальной трехстержневой: полоса размером 40х4 мм стержни диаметром d= 10-20 мм		t ≥ 0,5 l = 3-5 c = 5-6

Таблица 5

Форма токоотвода и заземлителя	Сечение (диаметр) токоотвода и заземлителя, проложенных	
	снаружи здания на воздухе	в земле
Круглые токоотводы и перемычки диаметром, мм	6	-
Круглые вертикальные электроды диаметром, мм	-	10
Круглые горизонтальные* электроды диаметром, мм	-	10
Прямоугольные электроды:		
сечением, мм	48	160
толщиной, мм	4	4

** Только для выравнивания потенциалов внутри зданий и для прокладки наружных контуров на дне котлована по периметру здания.*

2.3. Наименьшее допустимое расстояние $S_в$ по воздуху от защищаемого объекта до опоры (токоотвода) стержневого или тросового молниеотвода (см. рис. 1 и 2) определяется в зависимости от высоты здания, конструкции заземлителя и эквивалентного удельного электрического сопротивления грунта ρ, Ом·м.

Для зданий и сооружений высотой не более 30 м наименьшее допустимое расстояние $S_в$, м, равно:

при $\rho \le 100$ Ом·м для заземлителя любой конструкции, приведенной в п. 2.2, $S_в = 3$ м;

при $100 < \rho \le 1000$ Ом·м:

для заземлителей, состоящих из одной железобетонной сваи, одного железобетонного подножника или заглубленной стойки железобетонной опоры, длина которых указана в п. 2.2а, б, $S_в = 3 + 10^{-2} (\rho - 100)$;

для заземлителей, состоящих из четырех железобетонных свай либо, подножников, расположенных в углах прямоугольника на расстоянии 3-8 м один от другого, или железобетонного фундамента произвольной формы с площадью поверхности контакта с землей не менее 70 м^2 или искусственных заземлителей, указанных в п. 2.2г, $S_в = 4$ м.

Для зданий и сооружений большей высоты определенное выше значение $S_в$ должно быть увеличено на 1 м в расчете на каждые 10 м высоты объекта сверх 30 м.

2.4. Наименьшее допустимое расстояние $S_в$ от защищаемого объекта до троса в середине пролета (рис. 2) определяется в зависимости от конструкции заземлителя, эквивалентного удельного сопротивления грунта ρ , Ом·м, и суммарной длины l молниеприемников и токоотводов.

При длине $l < 200$ м наименьшее допустимое расстояние $S_{в1}$, м, равно:

при $\rho \le 100$ Ом·м для заземлителя любой конструкции, приведенной в п. 2.2, $S_{в1}$ =3,5 м;

при $100 < \rho \le 1000$ Ом·м:

для заземлителей, состоящих из одной железобетонной сваи, одного железобетонного подножника или заглубленной стойки железобетонной опоры, длина которых указана в п. 2.2а, б, $S_в=3,5+3\cdot10^{-3}$ (ρ -100);

для заземлителей, состоящих из четырех железобетонных свай или подножников, расположенных на расстоянии 3-8 м один от другого, или искусственных заземлителей, указанных в п. 2.2г, $S_{в1}$=4м.

При суммарной длине молниеприемников и токоотводов l = 200-300 м наименьшее допустимое расстояние $S_{в1}$ должно быть увеличено на 2 м по сравнению с определенными выше значениями.

2.5. Для исключения заноса высокого потенциала в защищаемое здание или сооружение по подземным металлическим коммуникациям (в том числе по электрическим кабелям любого назначения) заземлители защиты от прямых ударов молнии должны быть, по возможности удалены от этих коммуникаций на максимальные расстояния, допустимые по технологическим требованиям. Наименьшие допустимые расстояния $S_з$, (см. рис. 1 и 2) в земле между заземлителями защиты от прямых ударов молнии и коммуникациями, вводимыми в здания и сооружения 1 категории, должны составлять $S_з = S_в$ + 2 (м), при $S_в$ по п. 2.3.

2.6. При наличии на зданиях и сооружениях прямых газоотводных и дыхательных труб для свободного отвода в атмосферу газов, паров и взвесей взрывоопасной концентрации в зону защиты молниеотводов должно входить пространство над обрезом труб, ограниченное полушарием радиусом 5 м.

Для газоотводных и дыхательных труб, оборудованных колпаками или «гусаками», в зону защиты молниеотводов должно входить пространство над обрезом труб, ограничен-

ное цилиндром высотой H и радиусом R:

для газов тяжелее воздуха при избыточном давлении внутри установки менее 5,05 кПа (0,05 ат) H = 1 м, R = 2 м; 5,05-25,25 кПа (0,05 - 0,25 ат) H = 2,5 м, R = 5 м,

для газов легче воздуха при избыточном давлении внутри установки:

до 25,25 кПа H = 2,5 м, R = 5 м;

свыше 25,25 кПа H = 5 м, R = 5 м.

Не требуется включать в зону защиты молниеотводов пространство над обрезом труб: при выбросе газов невзрывоопасной концентрации; наличии азотного дыхания; при постоянно горящих факелах и факелах, поджигаемых в момент выброса газов; для вытяжных вентиляционных шахт, предохранительных и аварийных клапанов, выброс газов взрывоопасной концентрации из которых осуществляется только в аварийных случаях.

2.7. Для защиты от вторичных проявлений молнии должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

а) металлические конструкции и корпуса всего оборудования и аппаратов, находящиеся в защищаемом здании, должны быть присоединены к заземляющему устройству электроустановок, указанному в п. 1.7, или к железобетонному фундаменту здания (с учетом требований п. 1.8). Наименьшие допустимые расстояния в земле между этим заземлителем и заземлителями защиты от прямых ударов молнии должны быть в соответствии с п. 2.5;

б) внутри зданий и сооружений между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их взаимного сближения на расстояние менее 10 см через каждые 20 м следует приваривать или припаивать перемычки из стальной проволоки диаметром не менее 5 мм или стальной ленты сечением не менее 24 мм^2, для кабелей с металлическими оболочками или броней перемычки должны выполняться из гибкого медного проводника в соответствии с указаниями СНиП 3.05.06-85;

в) в соединениях элементов трубопроводов или других протяженных металлических предметов должны быть обеспечены переходные сопротивления не более 0,03 Ом на каждый контакт. При невозможности обеспечения контакта с указанным переходным сопротивлением с помощью болтовых соединений необходимо устройство стальных перемычек, раз-

меры которых указаны в подпункте «б».

2.8. Защита от заноса высокого потенциала по подземным металлическим коммуникациям (трубопроводам, кабелям в наружных металлических оболочках или трубах) должна осуществляться путем их присоединения на вводе в здание или сооружение к арматуре его железобетонного фундамента, а при невозможности использования последнего в качестве заземлителя - к искусственному заземлителю, указанному в п. 2.2 г.

2.9. Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным (надземным) металлическим коммуникациям должна осуществляться путем их заземления на вводе в здание или сооружение и на двух ближайших к этому вводу опорах коммуникации. В качестве заземлителей следует использовать железобетонные фундаменты здания или сооружения и каждой из опор, а при невозможности такого использования (см. п. 1.8) - искусственные заземлители, согласно п. 2.2 г.

2.10. Ввод в здания воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ, сетей телефона, радио, сигнализации должен осуществляться только кабелями длиной не менее 50 м с металлической броней или оболочкой или кабелями, проложенными в металлических трубах.

На вводе в здание металлические трубы, броня и оболочки кабелей, в том числе с изоляционным покрытием металлической оболочки (например, ААШв, ААШп) , должны быть присоединены к железобетонному фундаменту здания или (см. п. 1.8) к искусственному заземлителю, указанному в п. 2.2г.

В месте перехода воздушной линии электропередачи в кабель металлические броня и оболочка кабеля, а также штыри или крючья изоляторов воздушной линии должны быть присоединены к заземлителю, указанному в п. 2.2г. К такому же заземлителю должны быть присоединены штыри или крючья изоляторов на опоре воздушной линии электропередачи, ближайшей к месту перехода в кабель.

Кроме того, в месте перехода воздушной линии электропередачи в кабель между каждой жилой кабеля и заземленными элементами должны быть обеспечены закрытые воздушные искровые промежутки длиной 2-3 мм или установлен вентильный разрядник низкого напряжения, например РВН-0,5.

Защита от заноса высоких потенциалов по воздушным линиям электропередачи напряжением выше 1 кВ, вводимым в подстанции, размещенные в защищаемом здании (внутрицеховые или пристроенные), должна выполняться в соответствии с ПУЭ.

Молниезащита II категории

2.11. Защита от прямых ударов молнии зданий и сооружений II категории с неметаллической кровлей должна быть выполнена отдельно стоящими или установленными на защищаемом объекте стержневыми или тросовыми молниеотводами, обеспечивающими зону защиты в соответствии с требованиями табл. 3, п. 2.6. При установке молниеотводов на объекте от каждого стержневого молниеприемника или каждой стойки тросового молниеприемника должно быть обеспечено не менее двух токоотводов. При уклоне кровли не более 1:8 может быть использована также молниеприемная сетка при обязательном выполнении требований п. 2.6.

Молниеприемная сетка должна быть выполнена из стальной проволоки диаметром не менее 6 мм и уложена на кровлю сверху или под несгораемые или трудносгораемые утеплитель или гидроизоляцию. Шаг ячеек сетки должен быть не более 6х6 м. Узлы сетки должны быть соединены сваркой. Выступающие над крышей металлические элементы (трубы, шахты, вентиляционные устройства) должны быть присоединены к молниеприемной сетке, а выступающие неметаллические элементы - оборудованы дополнительными молниеприемниками, также присоединенными к молниеприемной сетке.

Установка молниеприемников или наложение молниеприемной сетки не требуется для зданий и сооружений с металлическими фермами при условии, что в их кровлях используются несгораемые или трудносгораемые утеплители и гидроизоляция.

На зданиях и сооружениях с металлической кровлей в качестве молниеприемника должна использоваться сама кровля. При этом все выступающие неметаллические элементы должны быть оборудованы молниеприемниками, присоединенными к металлу кровли, а также соблюдены требования п. 2.6.

Токоотводы от металлической кровли или молниеприемной сетки должны быть проложены к заземлителям не реже

чем через 25 м по периметру здания.

2.12. При прокладке молниеприемной сетки и установке молниеотводов на защищаемом объекте всюду, где это возможно, в качестве токоотводов следует использовать металлические конструкции зданий и сооружений (колонны, фермы, рамы, пожарные лестницы и т.п., а также арматуру железобетонных конструкции) при условии обеспечения непрерывной электрической связи в соединениях конструкций и арматуры с молниеприемниками и заземлителями, выполняемых, как правило, сваркой.

Токоотводы, прокладываемые по наружным стенам зданий, следует располагать не ближе чем в 3 м от входов или в местах, не доступных для прикосновения людей.

2.13. В качестве заземлителей защиты от прямых ударов молнии во всех возможных случаях (см. п. 1.8) следует использовать железобетонные фундаменты зданий и сооружений.

При невозможности использования фундаментов предусматриваются искусственные заземлители:

при наличии стержневых и тросовых молниеотводов каждый токоотвод присоединяется к заземлителю, отвечающему требованиям п. 2.2г;

при наличии молниеприемной сетки или металлической кровли по периметру здания или сооружения прокладывается наружный контур следующей конструкции:

в грунтах с эквивалентным удельным сопротивлением $\rho \leq 500$ Ом·м при площади здания более 250 м^2 выполняется контур из горизонтальных электродов, уложенных в земле на глубине не менее 0,5 м, а при площади здания менее 250 м^2 к этому контуру в местах присоединения токоотводов приваривается по одному вертикальному или горизонтальному лучевому электроду длиной 2-3 м;

в грунтах с удельным сопротивлением $500 < \rho \leq 1000$ Ом·м при площади здания более 900 м^2 достаточно выполнить контур только из горизонтальных электродов, а при площади здания менее 900 м^2 к этому контуру в местах присоединения токоотводов приваривается не менее двух вертикальных или горизонтальных лучевых электродов длиной 2-3 м на расстоянии 3-5 м один от другого.

Минимально допустимые сечения (диаметры) электродов искусственных заземлителей определяются по табл. 5.

В зданиях большой площади наружный контур заземления может также использоваться для выравнивания потенциала внутри здания в соответствии с требованиями п. 1.9.

Во всех возможных случаях заземлитель защиты от прямых ударов молнии должен быть объединен с заземлителем электроустановок в соответствии с указаниями п. 1.7.

2.14. При установке отдельно стоящих молниеотводов расстояние от них по воздуху и в земле до защищаемого объекта и вводимых в него подземных коммуникаций не нормируется.

2.15. Наружные установки, содержащие горючие и сжиженные газы и легковоспламеняющиеся жидкости, следует защищать от прямых ударов молнии следующим образом:

а) корпуса установок из железобетона, металлические корпуса установок и отдельных резервуаров при толщине металла крыши менее 4 мм должны быть оборудованы молниеотводами, установленными на защищаемом объекте или отдельно стоящими;

б) металлические корпуса установок и отдельных резервуаров при толщине металла крыши 4 мм и более, а также отдельные резервуары вместимостью менее 200 м^3 независимо от толщины металла крыши, а также металлические кожухи теплоизолированных установок достаточно присоединить к заземлителю.

2.16. Для резервуарных парков, содержащих сжиженные газы, общей вместимостью более 8000 м^3, а также для резервуарных парков с корпусами из металла и железобетона, содержащих горючие газы и легковоспламеняющиеся жидкости, при общей вместимости группы резервуаров более 100 тыс. м^3 защиту от прямых ударов молнии следует, как правило, выполнять отдельно стоящими молниеотводами.

2.17. Очистные сооружения подлежат защите от прямых ударов молнии, если температура вспышки содержащегося в сточных водах продукта превышает его рабочую температуру менее чем на 10 °С. В зону защиты молниеотводов должно входить пространство, основание которого выходит за пределы очистного сооружения на 5 м в каждую сторону от его стенок, а высота равна высоте сооружения плюс 3 м.

2.18. Если на наружных установках или в резервуарах (наземных или подземных), содержащих горючие газы или легковоспламеняющиеся жидкости, имеются газоотводные или

дыхательные трубы, то они и пространство над ними (см. п. 2.6) должны быть защищены от прямых ударов молнии. Такое же пространство защищается над срезом горловины цистерн, в которые происходит открытый налив продукта на сливоналивной эстакаде. Защите от прямых ударов молнии подлежат также дыхательные клапаны и пространство над ними, ограниченное цилиндром высотой 2,5 м с радиусом 5 м.

Для резервуаров с плавающими крышами или понтонами в зону защиты молниеотводов должно входить пространство, ограниченное поверхностью, любая точка которой отстоит на 5 м от легковоспламеняющейся жидкости в кольцевом зазоре.

2.19. Для наружных установок, перечисленных в пп. 2.15 - 2.18, в качестве заземлителей защиты от прямых ударов молнии следует по возможности использовать железобетонные фундаменты этих установок или опор отдельно стоящих молниеотводов либо выполнять искусственные заземлители, состоящие из одного вертикального или горизонтального электрода длиной не менее 5 м.

К этим заземлителям, размещенным не реже чем через 50 м по периметру основания установки, должны быть присоединены корпуса наружных установок или токоотводы установленных на них молниеотводов, число присоединений - не менее двух.

2.20. Для защиты зданий и сооружений от вторичных проявлений молнии должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

а) металлические корпуса всего оборудования и аппаратов, установленных в защищаемом здании (сооружении), должны быть присоединены к заземляющему устройству электроустановок, соответствующему указаниям п. 1.7, или к железобетонному фундаменту здания (с учетом требований п. 1.8);

б) внутри здания между трубопроводами и другими протяженными металлическими конструкциями в местах их сближения на расстояние менее 10 см через каждые 30 м должны быть выполнены перемычки в соответствии с указаниями п. 2.76;

в) во фланцевых соединениях трубопроводов внутри здания следует обеспечить нормальную затяжку не менее четырех болтов на каждый фланец.

2.21. Для защиты наружных установок от вторичных проявлений молнии металлические корпуса установленных на них

аппаратов должны быть присоединены к заземляющему устройству электрооборудования или к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

На резервуарах с плавающими крышами или понтонами необходимо устанавливать не менее двух гибких стальных перемычек между плавающими крышами или понтонами и металлическим корпусом резервуара или токоотводами установленных на резервуаре молниеотводов.

2.22. Защита от заноса высокого потенциала по подземным коммуникациям осуществляется присоединением их на вводе в здание или сооружение к заземлителю электроустановок или защиты от прямых ударов молнии.

2.23. Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным (надземным) коммуникациям выполняется путем их присоединения на вводе в здание или сооружение к заземлителю электроустановок или защиты от прямых ударов молнии, а на ближайшей к вводу опоре коммуникации - к ее железобетонному фундаменту. При невозможности использования фундамента (см. п. 1.8) должен быть установлен искусственный заземлитель, состоящий из одного вертикального или горизонтального электрода длиной не менее 5 м.

2.24. Защита от заноса высокого потенциала по воздушным линиям электропередачи, сетям телефона, радио и сигнализации должна быть выполнена в соответствии с п. 2.10.

Молниезащита III категории

2.25. Защита от прямых ударов молнии зданий и сооружений, относимых по устройству молниезащиты к III категории, должна выполняться одним из способов, указанных в п. 2.11, с соблюдением требований пп. 2.12 и 2.14.

При этом в случае использования молниеприемной сетки шаг ее ячеек должен быть не более 12 х 12 м.

2.26. Во всех возможных случаях (см. п. 1.7) в качестве заземлителей защиты от прямых ударов молнии следует использовать железобетонные фундаменты зданий и сооружений.

При невозможности их использования выполняют искусственные заземлители:

каждый токоотвод от стержневых и тросовых молниеприемников должен быть присоединен к заземлителю, состоящему минимум из двух вертикальных электродов длиной не

менее 3 м, объединенных горизонтальным электродом длиной не менее 5 м;

при использовании в качестве молниеприемников сетки или металлической кровли по периметру здания в земле на глубине не менее 0,5 м должен быть проложен наружный контур, состоящий из горизонтальных электродов. В грунтах с эквивалентным удельным сопротивлением $500 < \rho \leq 1000$ Ом·м и при площади здания менее 900 м^2 к этому контуру в местах присоединения токоотводов следует приваривать по одному вертикальному или горизонтальному лучевому электроду длиной 2-3 м.

Минимально допустимые сечения (диаметры) электродов искусственных заземлителей определяются по табл. 5.

В зданиях большой площади (шириной более 100 м) наружный контур заземления может также использоваться для выравнивания потенциалов внутри здания в соответствии с требованиями п. 1.9.

Во всех возможных случаях заземлитель защиты от прямых ударов молнии должен быть объединен с заземлителем электроустановки, указанным в гл. 1.7 ПУЭ.

2.27. При защите строений для крупного рогатого скота и конюшен отдельно стоящими молниеотводами их опоры и заземлители следует располагать не ближе чем в 5 м от входа в строения.

При установке молниеприемников или укладке сетки на защищаемом строении в качестве заземлителей следует использовать железобетонный фундамент (см. п. 1.8) или наружный контур, проложенный по периметру строения под асфальтовой или бетонной отмосткой в соответствии с указаниями п. 2.26.

К заземлителям защиты от прямых ударов молнии должны быть присоединены находящиеся внутри строения металлические конструкции, оборудование и трубопроводы, а также устройства выравнивания электрических потенциалов.

2.28. Защита от прямых ударов молнии металлических скульптур и обелисков, указанных в п. 17 табл. 3, обеспечивается присоединением их к заземлителю любой конструкции, приведенной в п. 2.26.

При наличии часто посещаемых площадок вблизи таких сооружений большой высоты должно быть выполнено выравнивание потенциала в соответствии с п. 1.10.

2.29. Молниезащита наружных установок, содержащих горючие жидкости с температурой вспышки паров выше 61°С и соответствующих п. 6 табл. 3, должна быть выполнена следующим образом:

а) корпуса установок из железобетона, а также металлические корпуса установок и резервуаров при толщине крыши менее 4 мм должны быть оборудованы молниеотводами, установленными на защищаемом сооружении или отдельно стоящими;

б) металлические корпуса установок и резервуаров при толщине крыши 4 мм и более следует присоединять к заземлителю. Конструкции заземлителей должны отвечать требованиям п. 2.19.

2.30. Расположенные в сельской местности небольшие строения с неметаллической кровлей, соответствующие указанным в пп. 5 и 9 табл. 3, подлежат защите от прямых ударов молнии одним из упрощенных способов:

а) при наличии на расстоянии 3-10 м от строения деревьев, в 2 раза и более превышающих его высоту с учетом всех выступающих на кровле предметов (дымовые трубы, антенны и т.д.), по стволу ближайшего из деревьев должен быть проложен токоотвод, верхний конец которого выступает над кроной дерева не менее чем на 0,2 м. У основания дерева токоотвод должен быть присоединен к заземлителю;

б) если конек кровли соответствует наибольшей высоте строения, над ним должен быть подвешен тросовый молниеприемник, возвышающийся над коньком не менее чем на 0,25 м. Опорами для молниеприемника могут служить закрепленные на стенах строения деревянные планки. Токоотводы прокладывают с двух сторон по торцевым стенам строения и присоединяют к заземлителям. При длине строения менее 10 м токоотвод и заземлитель могут быть выполнены только с одной стороны;

в) при наличии возвышающейся над всеми элементами кровли дымовой трубы над ней следует установить стержневой молниеприемник высотой не менее 0,2 м, проложить по кровле и стене строения токоотвод и присоединить его к заземлителю;

г) при наличии металлической кровли ее следует хотя бы в одной точке присоединить к заземлителю; при этом токоотводами могут служить наружные металлические лестницы, водостоки и т.д. К кровле должны быть присоединены все выступающие на ней металлические предметы.

Во всех случаях следует применять молниеприемники и токоотводы минимальным диаметром 6 мм, а в качестве заземлителя - один вертикальный или горизонтальный электрод длиной 2-3 м минимальным диаметром 10 мм, уложенный на глубине не менее 0,5 м.

Соединения элементов молниеотводов допускаются сварные и болтовые.

2.31. Защита от прямых ударов молнии неметаллических труб, башен, вышек высотой более 15 м должна быть выполнена путем установки на этих сооружениях при их высоте:

до 50 м - одного стержневого молниеприемника высотой не менее 1 м;

от 50 до 150 м - двух стержневых молниеприемников высотой не менее 1 м, соединенных на верхнем торце трубы;

более 150 м - не менее трех стержневых молниеприемников высотой 0,2 - 0,5 м или по верхнему торцу трубы должно быть уложено стальное кольцо сечением не менее 160 мм^2.

В качестве молниеприемника может также использоваться защитный колпак, устанавливаемый на дымовой трубе, или металлические конструкции типа антенн, устанавливаемые на телебашнях.

При высоте сооружения до 50 м от молниеприемников должна быть предусмотрена прокладка одного токоотвода; при высоте сооружения более 50 м токоотводы должны быть проложены не реже чем через 25 м по периметру основания сооружения, их минимальное количество два.

Сечения (диаметры) токоотводов должны удовлетворять требованиям табл. 5, а в зонах с высокой загазованностью или агрессивными выбросами в атмосферу диаметры токоотводов должны быть не менее 12 мм.

В качестве токоотводов могут использоваться ходовые металлические лестницы, в том числе с болтовыми соединениями звеньев, и прочие вертикальные металлические конструкции.

На железобетонных трубах в качестве токоотводов следует использовать арматурные стержни, соединенные по высоте трубы сваркой, скруткой или внахлест; при этом прокладка наружных токоотводов не требуется. Соединение молниеприемника с арматурой должно выполняться минимум в двух точках.

Все соединения молниеприемников с токоотводами должны быть выполнены сваркой.

Для металлических труб, башен, вышек установка молниеп-

риемников и прокладка токоотводов не требуется.

В качестве заземлителей защиты от прямых ударов молнии металлических и неметаллических труб, башен, вышек следует использовать их железобетонные фундаменты согласно п. 1.8. При невозможности использования фундаментов на каждый токоотвод должен быть предусмотрен искусственный заземлитель из двух стержней, соединенных горизонтальным электродом (см. табл. 4); при периметре основания сооружения не более 25 м искусственный заземлитель может быть выполнен в виде горизонтального контура, проложенного на глубине не менее 0,5 м и выполненного из электрода круглого сечения (см. табл. 5). При использовании в качестве токоотводов арматурных стержней сооружения их соединения с искусственными заземлителями должны выполняться не реже чем через 25 м при минимальном количестве присоединений, равном двум.

При возведении неметаллических труб, башен, вышек металлоконструкции монтажного оборудования (грузопассажирские и шахтные подъемники, кран-укосина и др.) должны быть присоединены к заземлителям. В этом случае временные мероприятия по молниезащите на период строительства могут не выполняться.

2.32. Для защиты от заноса высокого потенциала по внешним наземным (надземным) металлическим коммуникациям их необходимо на вводе в здание или сооружение присоединить к заземлителю электроустановок или защиты от прямых ударов молний.

2.33. Защита от заноса высокого потенциала по воздушным линиям электропередачи напряжением до 1 кВ и линиям связи и сигнализации должна выполняться в соответствии с ПУЭ и ведомственными нормативными документами.

3. Конструкции молниеотводов

3.1. Опоры стержневых молниеотводов должны быть рассчитаны на механическую прочность как свободно стоящие конструкции, а опоры тросовых молниеотводов - с учетом натяжения троса и действия на него ветровой и гололедной нагрузок.

3.2. Опоры отдельно стоящих молниеотводов могут выполняться из стали любой марки, железобетона или дерева.

3.3. Стержневые молниеприемники должны быть изготов-

лены из стали любой марки сечением не менее 100 мм^2 и длиной не менее 200 мм и защищены от коррозии оцинкованием, лужением или окраской.

Тросовые молниеприемники должны быть выполнены из стальных многопроволочных канатов сечением не менее 35 мм^2.

3.4. Соединения молниеприемников с токоотводами и токоотводов с заземлителями должны выполняться, как правило, сваркой, а при недопустимости огневых работ разрешается выполнение болтовых соединений с переходным сопротивлением не более 0,05 Ом при обязательном ежегодном контроле последнего перед началом грозового сезона.

3.5. Токоотводы, соединяющие молниеприемники всех видов с заземлителями, следует выполнять из стали размерами не менее указанных в табл. 4.

3.6. При установке молниеотводов на защищаемом объекте и невозможности использования в качестве токоотводов металлических конструкций здания (см. п. 2.12) токоотводы должны быть проложены к заземлителям по наружным стенам здания кратчайшими путями.

3.7. Допускается использование любых конструкций железобетонных фундаментов зданий и сооружений (свайных, ленточных и т.п.) в качестве естественных заземлителей молниезащиты (с учетом требований п. 1.8).

Допустимые размеры одиночных конструкций железобетонных фундаментов, используемых в качестве заземлителей, приведены в табл. 4.

3.8. Рекомендуемые конструкции и размеры сосредоточенных искусственных заземлителей приведены в табл. 4. Минимально допустимые сечения (диаметры) электродов искусственных заземлителей нормированы в табл. 5.

Требования при эксплуатации молниезащиты и защита от статического электричества

Для обеспечения безопасности людей и сохранности зданий и сооружений, а также оборудования от разрушения, пожаров и взрывов, возможных при воздействиях молнии, и для защиты от накопления статического, на объектах Газпрома следует предусматривать мероприятия в соответствии с "Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений", "Временными правилами защиты от проявлений статического электричества на производственных установках и

сооружениях нефтяной и газовой промышленности" [9].

Ответственность за исправность молниезащитных устройств и устройств защиты от статического электричества на предприятии (организации) Газпрома приказом руководителя объекта возлагается на главного энергетика или лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия, а по отдельным цехам (участкам) - на их начальников. Ответственное лицо должно организовать правильную эксплуатацию устройств защиты, их лабораторную проверку, составить инструкцию по эксплуатации этих устройств. Начальники цехов должны обеспечивать исправное состояние устройств защиты, своевременно проверять и ремонтировать их [9].

Осмотр молниезащитных устройств следует проводить не реже одного раза в год, как правило, перед началом грозоопасного периода, измеряя при этом сопротивление заземляющих устройств. Осмотр устройств защиты от статического электричества проводится в ходе плановых осмотров оборудования, инженерных систем и трубопроводов. Проверку сопротивления заземляющих устройств следует выполнять также после каждого их ремонта или ремонта заземляющего оборудования [9].

Не допускается эксплуатировать технологическое оборудование, аппараты и резервуары, воздуховоды и трубопроводы в зданиях и сооружениях категории А, Б и В или расположенные на наружных установках и эстакадах с взрыво- и пожароопасными зонами, а также содержащие или транспортирующие горючие газы, жидкости или твердые вещества, при отсутствии или неисправных заземляющих устройствах. Выявленные неисправности в системах заземления следует немедленно устранять [9].

Заземлители молниеотводов, защищающих от прямых ударов молнии, должны быть отдельными от заземлителей других систем. использовать производственные трубопроводы в качестве заземлителей таких молниеотводов запрещается [9].

Соединение токоотводов следует выполнять посредством сварки. В отдельных случаях допускается соединение на болтах, при этом контактную поверхность заземляющих устройств нужно зачистить до металлического блеска и смазать вазелином либо облудить [9].

Наземную часть заземляющих устройств следует окрасить масляной краской, контактные поверхности окрашивать не допускается. заземляющие устройства, предназначенные для защиты персонала от поражения электрическим током или вторичных проявлений воздействия молнии, допускается использовать для отвода зарядов статического электричества [9].

При транспортировке и наливе сжиженных углеводородных газов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на всем

протяжении системы транспортировки должна обеспечиваться непрерывная токопроводящая цепь, замкнутая на заполняемую емкость и эстакаду. Для заземления следует использовать гибкий медный проводник сечением не менее 16 мм^2 [9].

Не допускается наливать сжиженные углеводородные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости в резервуары, цистерны и тару свободно падающей струей. Налив следует производить только под уровень жидкости. Трубопровод, подающий продукт, должен быть ниже уровня "мертвого" остатка жидкости в резервуаре [9].

Во время грозы работы, сопровождающиеся выбросом горючих газов и паров в атмосферу, следует прекратить [9].

Эстакады для трубопроводов следует в начале и в конце, а также через каждые 300 м соединять с проходящими по ним трубопроводами и заземлять. Для защиты от вторичных проявлений молний и зарядов статического электричества всю металлическую аппаратуру, резервуары, газопроводы, нефтепроводы и другие устройства, расположенные как внутри помещений, так и вне их, и содержащие ЛВЖ и ГЖ, должны быть заземлены [9].

Защита производственных установок и сооружений на объектах от проявлений атмосферного электричества должна соответствовать Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87 [4].

Ответственность за состояние молниезащитных устройств на предприятии возлагается на главного энергетика или ответственного за электрохозяйство [4].

Для защиты от вторичных проявлений молний и разрядов статического электричества вся металлическая аппаратура, резервуары, газгольдеры, газопроводы, нефтепроводы, сливо-наливные устройства и т.п. устройства, расположенные как внутри помещений, так и вне их и содержащие ЛВЖ И ГЖ, должны быть заземлены [4].

Заземляющие устройства, предназначенные для защиты персонала от поражения электрическим током промышленной частоты или для молниезащиты, можно использовать для отвода статического электричества [4].

Одиночно установленные емкости, аппараты и агрегаты (газгольдер резервуары и др.) должны иметь самостоятельные заземлители или присоединяться к общей заземляющей магистрали сооружения, расположенного вблизи аппарата, с помощью отдельного ответвления [4].

Последовательное включение в заземляющую шину (провод) нескольких заземляющих аппаратов, агрегатов или трубопроводов не допускается [4].

В целях надежной защиты резервуаров от прямых ударов молнии должен осуществляться надзор за исправностью молниеотводов и заземляющих устройств с проверкой на омическое сопротивление один раз в год (летом при сухой почве) [4].

Требования по обеспечению взрывобезопасности

Классификация взрывоопасных зон помещений и открытых пространств объектов нефтегазового комплекса производится на основании следующих критериев:

- Зона 0 - пространство, в котором постоянно или в течение длительного периода времени присутствует взрывоопасная смесь воздуха или газа.

- Зона 1 - пространство, в котором при нормальных условиях работы возможно присутствие взрывоопасной смеси воздуха или газа.

- Зона 2 - пространство, в котором маловероятно появление взрывоопасной смеси воздуха или газа, а в случае ее появления эта смесь присутствует в течение непродолжительного периода времени [5].

Класс и границы взрывоопасных зон вокруг источников образования взрывоопасных смесей в условиях нефтегазопромысловых объектов приводится в таблице 6 [5].

Электрооборудование (машины, аппараты, устройства), контрольно-измерительные приборы, электрические светильники, средства блокировки, телефонные аппараты и сигнальные устройства к ним, устанавливаемые во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2, должны быть во взрывозащищенном исполнении и иметь уровень взрывозащиты, отвечающий требованиям, предъявляемым ПУЭ , вид взрывозащиты - категории и группе взрывоопасной смеси [5].

Установка во взрывоопасных зонах классов 0, 1, 2 взрывозащищенного электрооборудования, не имеющего маркировки по взрывозащите, изготовленного неспециализированными предприятиями или отремонтированного с изменением узлов и деталей, обеспечивающих взрывозащиту, без письменного разрешения аккредитованной в установленном порядке испытательной организации не допускается [5].

На каждый тип взрывозащищенного электрооборудования

зарубежного производства должно представляться свидетельство (сертификат) Российской испытательной организации о его соответствии действующим в Российской Федерации нормативным требованиям в условиях его эксплуатации во взрывоопасной зоне. На применение такого оборудования должно быть разрешение Госгортехнадзора России [5].

Эксплуатация электрооборудования при неисправных средствах взрывозащиты, блокировках, нарушениях схем управления и защиты не допускается [5].

Таблица 6

№ пп	Помещения и пространства	Класс взрывоопасности
1.	Закрытые помещения, в которых установлены открытые технические устройства, аппараты, емкости или имеются выходы для паров нефти и легковоспламеняющихся газов (рис. 1), а также каналы, шахты, где возможны выход и накопление паров нефти или горючего газа, огороженные подроторные пространства буровых установок (рис. 2, 5, 9)	Зона 0
2.	Открытые пространства радиусом 1,5 м вокруг открытых технических устройств, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы или другие легковоспламеняющиеся вещества (рис. 4), вокруг устья скважины (рис. 2), а также вокруг окончания труб, отводящих попутные или другие легковоспламеняющиеся газы (рис. 8а)	Зона 0
3.	Пространство внутри открытых и закрытых технических устройств и емкостей, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы, другие легковоспламеняющиеся вещества (рис. 1, 4, 7, 8)	Зона 0
4.	Закрытые помещения для хранения шлангов для перекачки легковоспламеняющихся жидкостей	Зона 0
5.	Закрытые помещения, в которых установлены закрытые технологические устройства, оборудование, аппараты, узлы регулирующих, контролирующих, отключающих устройств, содержащие нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, горючие газы, где образование взрывоопасных смесей возможно только в случае поломки или неисправности оборудования. Закрытые помещения насосных для сточных вод. *ПРИМЕЧАНИЕ. Помещения, в которых размещаются буровые насосы с подпорными насосами, трубопроводами ЦС и манифольдом и нет другого оборудования или аппаратов, могущих явиться источником взрывоопасных смесей, и которые отгорожены от других взрывоопасных помещений классов 0 и 1 стеной, относятся к взрывобезопасным*	Зона 1

6.	Открытые пространства: - радиусом 1,5 м от зоны 0 по п. 2 (рис. 8а) и радиусом 3,5 м от зоны 0 (рис. 4);	Зона 1
	- вокруг любых отверстий (двери, окна и пр.) из помещений зон 0 и 1, ограниченные расстояниями 3 м во все стороны (рис. 1);	Зона 2
	- вокруг отверстий вытяжной вентиляции из помещений зон 0 и 1, ограниченные радиусом 3 м;	Зона 2
	- вокруг фонтанной арматуры, ограниченные расстоянием 3 м во все стороны (рис. 5)	Зона 2
7.	Пространство под ротором, ограниченное цилиндром радиусом 3 м от оси скважины, на всю высоту до низа при открытом подроторном пространстве (рис. 2, 3)	Зона 2
8.	Пространство вокруг буровой вышки, простирающееся во все стороны на высоту вышки для бурения скважин на море и месторождениях, содержащих сероводород в соответствии с параметрами, приведенными на рис. 2	-
9.	Пространство вокруг буровой вышки, при открытом и огражденном подроторными пространствами в соответствии с классом и границами (рис. 3) *ПРИМЕЧАНИЕ. Помещение буровой лебедки, отделенное от подроторного пространства и буровой площадки стеной, является взрывобезопасным.*	-
10.	Открытые пространства вокруг закрытых и открытых технических устройств, оборудования, в соответствии с классом и границами зон взрывоопасности на рис. 6, 7	-
11.	Полузакрытые пространства, в которых расположена фонтанная арматура, в пределах ограждения	Зона 2
12.	Открытые пространства вокруг окончания отводов газов (паров) из закрытых технических устройств, емкостей, аппаратов в соответствии с классом и границами зон взрывоопасности на рис. 8в	-
13.	Полузакрытые пространства, в которых установлены технические устройства, оборудование, аппараты, узлы отключающих устройств, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы или легковоспламеняющиеся жидкости в пределах ограждения	Зона 2
14.	Пространство вокруг агрегата для ремонта скважин в соответствии с параметрами на рис. 9	-

Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон

Классификация взрывоопасных зон

Взрывоопасная зона, это помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в котором имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси [8].

Зоны класса В-I – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы, например при загрузке или разгрузке технологических аппаратов, хранении или переливании ЛВЖ, находящихся в открытых емкостях, и т.п [8].

Зоны класса В-Iа – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов (независимо от нижнего концентрационного предела воспламенения) или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей [8].

Зоны класса В-Iб – зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей и которые отличаются одной из следующих особенностей:

1. Горючие газы в этих зонах обладают высоким нижним концентрационным пределом воспламенения (15% и более) и резким запахом при предельно допустимых концентрациях по ГОСТ 12.1.005-76 (например, машинные залы аммиачных компрессорах и холодильных абсорбционных установок).

2. Помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода, в которых по условиям технологического процесса исключается образование взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, имеют взрывоопасную зону только в верхней части помещения. Взрывоопасная зона условно принимается от отметки 0,75 общей высоты помещения, считая от уровня пола, но не выше кранового пути, если таковой имеется (например,

помещения электролиза воды, заряда станции тяговых и стартерных аккумуляторных батарей).

Пункт 2 не распространяется на электромашинные помещения с турбогенераторами, имеющими водородное охлаждение при условии обеспечения электромашинного помещения вытяжной вентиляцией с естественным побуждением; эти электромашинные помещения имеют нормальную среду [8].

К классу В-I6 относятся также зоны лабораторных и других помещений, в которых горючие газы и ЛВЖ имеются в небольших количествах, недостаточных для создания взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, и в которых работа с горючими газами и ЛВЖ производится без применения открытого пламени. Эти зоны не относятся к взрывоопасным, если работа с горючими газами и ЛВЖ производится в вытяжных шкафах или под вытяжными зонтами [8].

Зоны класса В-Iг – пространства у наружных установок: технологических установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ, надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры), эстакад для слива и налива ЛВЖ открытых нефтеловушек, прудов-отстойников с плавающей нефтяной пленкой т.п [8].

К зонам класса В-Iг также относятся: пространства у проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов В-I, В-Ia и В-II (исключение — проемы окон с заполнением стеклоблоками); пространства у наружных ограждающих конструкций, если на них расположены устройства для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений со взрывоопасными зонами любого класса или если они находятся в пределах наружной взрывоопасной зоны; пространства у предохранительных и дыхательных клапанов емкостей и технологических аппаратов с горючими газами и ЛВЖ [8].

Для наружных взрывоопасных установок взрывоопасная зона класса В-Iг считается в пределах до:

а) 0,5 м по горизонтали и вертикали от проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами В-I, В-Ia, В-II;

б) 3 м по горизонтали и вертикали от закрытого технологического аппарата, содержащего горючие газы или ЛВЖ; от вытяжного вентилятора, установленного снаружи (на улице) и

обслуживающего помещения со взрывоопасными зонами любого класса;

в) 5 м по горизонтали и вертикали от устройств для выброса из предохранительных и дыхательных клапанов емкостей и технологических аппаратов с горючими газами или ЛВЖ, от расположенных на ограждающих конструкциях зданий устройств для сброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений с взрывоопасными зонами любого класса;

г) 8 м по горизонтали и вертикали от резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры); при наличии обвалования — в пределах всей площади внутри обвалования;

д) 20 м по горизонтали и вертикали от места открытого слива и налива для эстакад с открытым сливом и наливом ЛВЖ [8].

Эстакады с закрытыми сливо-наливными устройствами, эстакады и опоры под трубопроводы для горючих газов и ЛВЖ не относятся к взрывоопасным, за исключением зон в пределах 3 м по горизонтали и вертикали от запорной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов, в пределах которых электрооборудование должно быть взрывозащищенным для соответствующих категории и группы взрывоопасной смеси [8].

Зоны класса B-II – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна в таком количестве и с такими свойствами, что они способны образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы (например, при загрузке и выгрузке технологических аппаратов) [8].

Зоны класса B-IIa – зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния, указанные в B-II, не имеют места при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварий или неисправностей [8].

Зоны в помещениях и зоны наружных установок в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от аппарата, в котором присутствуют или могут возникнуть взрывоопасные смеси, но технологический процесс ведется с применением открытого огня, раскаленных частей, либо технологические аппараты имеют поверхности, нагретые до температуры самовоспламенения горючих газов, паров ЛВЖ, горючих пылей или волокон, не относятся в части их электрооборудования к взрывоопасным. Классификация среды в помещениях или среды на-

ружных установок за пределами указанной 5-метровой зоны следует определять в зависимости от технологических процессов, применяемых в этой среде. Зоны в помещениях и зоны наружных установок, в которых твердые, жидкие и газообразные горючие вещества сжигаются в качестве топлива или утилизируются путем сжигания, не относятся в части их электрооборудования к взрывоопасным [8].

В помещениях отопительных котельных, встроенных в здания и предназначенных для работы на газообразном топливе или на жидком топливе с температурой вспышки 61°С и ниже, требуется предусматривать необходимый минимум взрывозащищенных светильников, включаемых перед началом работы котельной установки. Выключатели для светильников устанавливаются вне помещения котельной [8].

Электродвигатели вентиляторов, включаемых перед началом работы котельной установки, и их пускатели, выключатели и др., если они размещены внутри помещений котельных установок, должны быть взрывозащищенными и соответствовать категории и группе взрывоопасной смеси. Проводка к вентиляционному электрооборудованию и светильникам должна соответствовать классу взрывоопасной зоны [8].

Классификация пожароопасных зон

Пожароопасной зоной называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях [8].

Зоны класса П-I – зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°С [8].

Зоны класса П-II – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыль или волокна с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м^3 к объему воздуха [8].

Зоны класса П-IIа – зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества [8].

Зоны класса П-III – расположенные вне помещений зоны, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°С или твердые горючие вещества [8].

Зоны в помещениях и зоны наружных установок в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от аппарата, в которых пос-

тоянно или периодически обращаются горючие вещества, но технологический процесс ведется с применением открытого огня, раскаленных частей, либо технологические аппараты имеют поверхности, нагретые до температуры самовоспламенения горючих паров, пылей или волокон, не относятся в части их электрооборудования к пожароопасным. Класс среды в помещениях или среды наружных установок за пределами указанной 5-метровой зоны следует определять в зависимости от технологических процессов, применяемых в этой среде [8].

Зоны в помещениях и зоны наружных установок, в которых твердые, жидкие и газообразные горючие вещества сжигаются в качестве топлива и утилизируются путем сжигания, не относятся в части их электрооборудования к пожароопасным [8].

Зоны в помещениях вытяжных вентиляторов, а также в помещениях приточных вентиляторов (если приточные системы работают с применением рециркуляции воздуха), обслуживающих помещения с пожароопасными зонами класса П-II, относятся также к пожароопасным зонам класса П-II. Зоны в помещениях вентиляторов местных отсосов относятся к пожароопасным того же класса, что и обслуживаемая ими зона. Для вентиляторов, установленных за наружными ограждающими конструкциями и обслуживающих пожароопасными зонами класса П-II и пожароопасные зоны любого класса местных отсосов, электродвигатели выбираются как для пожароопасной зоны класса П-III [8].

Классификация взрывоопасных зон вокруг источников образования взрывоопасных смесей в условиях нефтегазопромысловых объектов

Сопоставимость классов взрывоопасных зон[5]

№ п\п	Класс и характеристика взрывоопасной зоны по ПУЭ	Класс и характеристика взрывоопасной зоны по п.1.6.2.1 настоящих Правил и зарубежным стандартам
1.	В-1 Пространство закрытых помещений при установленных в них открытых технических устройствах, аппаратах, емкостях	Зона 0 Пространство, в котором постоянно или в течение длительного времени присутствует взрывоопасная смесь
2.	В-1 а Пространство закрытых помещений при установленных в них закрытых технических устройствах, аппаратах, емкостях	Зона 1 Пространство, в котором возможно присутствие взрывоопасной смеси при нормальных эксплуатационных условиях
3.	В-1 а Открытые пространства вокруг открытых технических устройств, аппаратов, емкостей (граница зон этого и других классов оговариваются особо)	Зона 1 Пространство, в котором возможно присутствие взрывоопасной смеси при нормальных эксплуатационных условиях
4.	В-1 г Открытые пространства вокруг закрытых технических устройств, аппаратов, емкостей	Зона 2 Пространство, в котором маловероятно появление взрывоопасной смеси, а в случае ее появления она существует только в течение короткого периода времени

Примечание: *Любые закрытые помещения, имеющие сообщение с взрывоопасными зонами классов 0 и 1 (двери, окна, вентиляционные отверстия и т.п.), считаются взрывоопасными. Класс их взрывоопасности соответствует классу взрывоопасности сообщающейся зоны [4].*

Условные обозначения классов взрывоопасных зон [4]

Класс взрывоопасности - зона 0

Класс взрывоопасности - зона 1

Класс взрывоопасности - зона 2

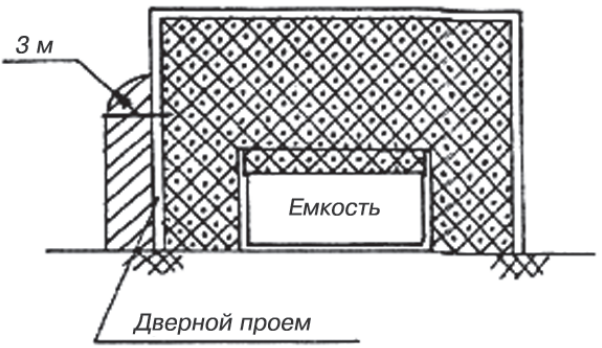


Рис. 1. **Открытые емкости, аппараты, устройства в открытом помещении**

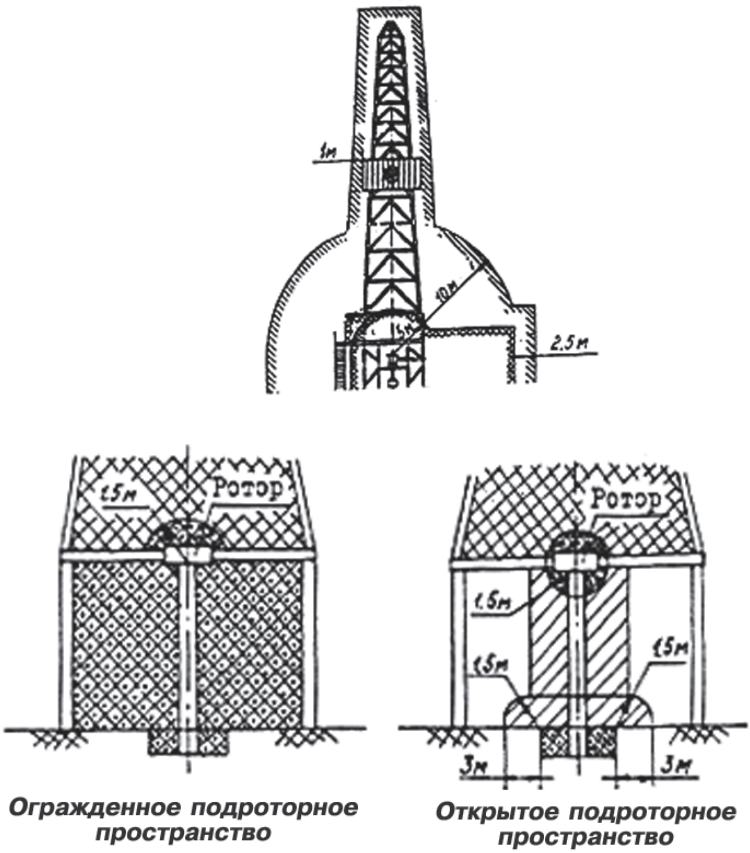
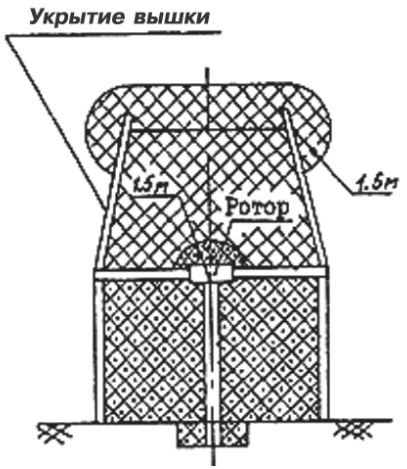
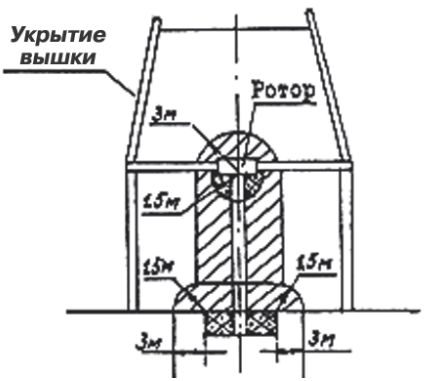


Рис. 2. **Буровая установка с укрытием и привышечным сооружением для бурения скважин на море и месторождениях, содержащих сероводород**



Буровая установка с огражденным подроторным пространством



Буровая установка с открытым подроторным пространством

Рис. 3. **Буровая установка с ограждением и открытым подроторным пространством**

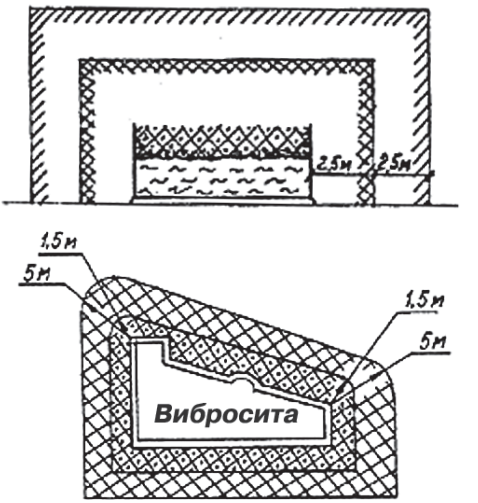


Рис. 4. Открытые пространства вокруг открытых емкостей, аппаратов, устройств

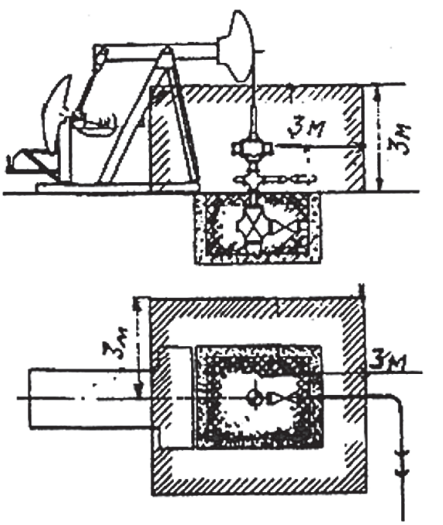
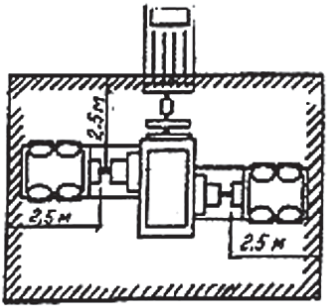
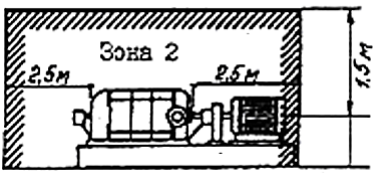


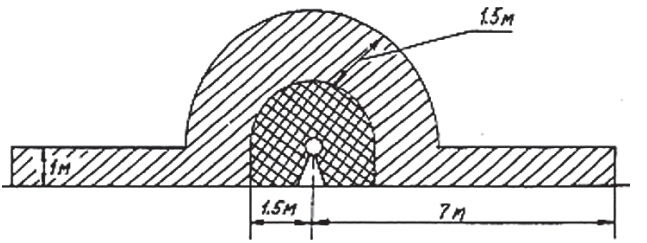
Рис. 5. **Открытые пространства вокруг фонтанных арматур**



Газовый компрессор



Насос для перекачки нефти



Насос высокого давления для перекачки легковоспламеняющихся жидкостей

Рис. 6. **Открытые пространства вокруг закрытых технических устройств**

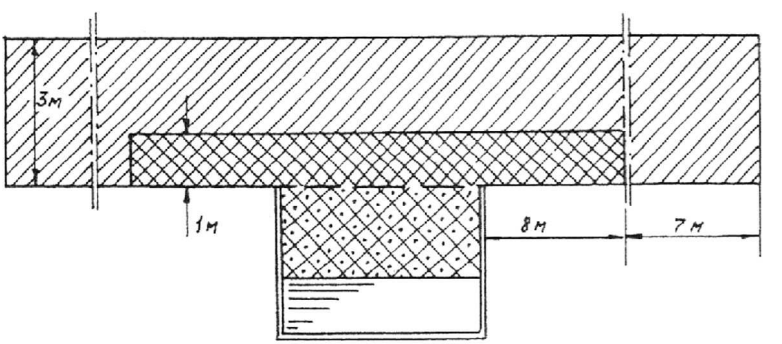


Рис. 7. **Открытые пространства вокруг открытого сепаратора**

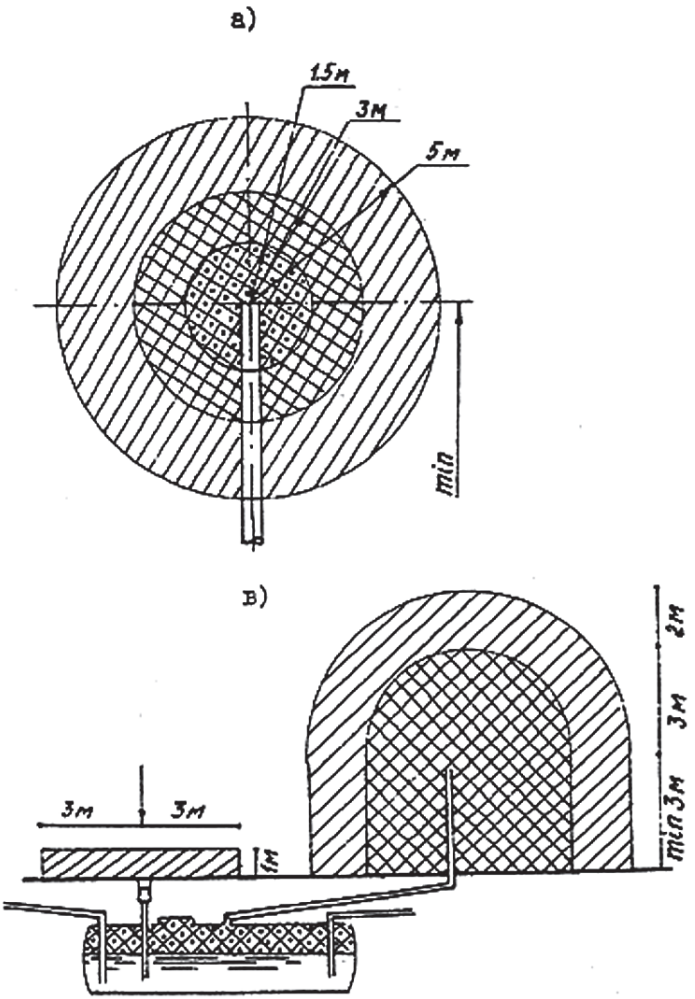


Рис. 8. **Открытые пространства вокруг окончания труб, отводящих попутные газы (а), и отверстий для выпуска газов (паров) из закрытых технических устройств (в)**

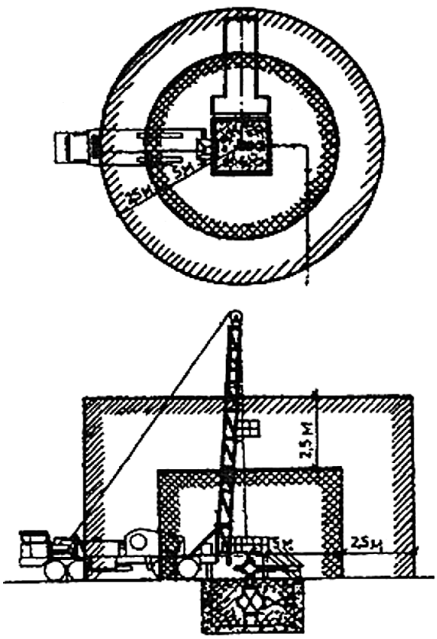


Рис. 9. **Агрегат для ремонта скважин**

Литература

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

2. В. Н. Черкасов, Костарев Н. П. Пожарная безопасность электоустановок: Учебник.-М.: Академия ГПС МЧС России, 2002.-377 с.

3. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

4. ППБО 116 - 85. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.

5. РД 08-200-98. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.

6. Пособие к "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (РД 34.21.122-87).

7. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.

8. ПУЭ. Правила устройства электроустановок.

9. ВППБ 01-04-98. Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности.

10. Свод правил СП 6.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности".

Глава X
МЕРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЖАРООПАСНЫХ РАБОТ

Нормативные документы, регламентирующие порядок проведения пожароопасных работ

К нормативным документам, регламентирующим порядок проведения пожароопасных работ, относятся государственные стандарты, правила пожарной безопасности, инструкции:

- ППБ 01–03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации;
- Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;
- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
- РД 09-364-00 Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах;
- ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
- ГОСТ 12.3.003-86. ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности;
- ГОСТ 12.3.005-75 ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.3.040-86. ССБТ. Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности;
- ГОСТ 12.1.010-76. ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования;
- СНиП 12-03-99. ССБТ. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве.

Текущий (подземный) и капитальный ремонт нефтяных и газовых скважин

Газ необходимо отводить на расстояние не ближе 25 м от скважины, причем со стороны выпуска газа не должно быть людей, огня, работающих двигателей, автотранспорта или ка-

ких-либо объектов, газоотводящую линию нужно закрепить.

Запрещается пользоваться неисправным кабелем для подвода электроэнергии к аппаратам для свинчивания и развинчивания труб и штанг.

Посадку элеватора на устье скважины при подъеме и спуске труб и штанг во избежание искрообразования необходимо производить плавно, без ударов.

При длительных перерывах в работе по подъему и спуску труб устье скважины должно быть надежно герметизировано.

На скважинах, где возможны газонефтепроявления, необходимо иметь противовыбросовое оборудование.

При подъеме труб с нефтью необходимо установить приспособление против ее разбрызгивания и разлива.

При промывке песчаной пробки водой промывочную кость следует отводить в промышленную канализацию или емкость. Промывать пробки нефтью следует по замкнутому циклу.

При промывке песчаных пробок в скважинах, в которых возможны выбросы, следует установить противовыбросовую задвижку или герметизирующее устройство.

К скважине, в которой проводят промывку, чистку пробки или свабирование, должна быть подведена водяная линия с вентилем и шлангом для промывки рабочей площадки.

При чистке забоя скважины во избежание искрообразования нельзя допускать трения каната об устье. Для предотвращения этого устье скважины должно быть оборудовано медной воронкой.

При чистке песчаных пробок желонкой необходимы металлический крючок, ящик-отбойник с «подушкой», сточный желоб и шланг от водяной линии.

Запрещается опорожнять желонку непосредственно на пол рабочей площадки.

Запрещается начинать цементирование скважин при наличии нефтегазопроявлений в скважине.

Трактор-подъемник следует устанавливать на расстоянии не менее 25 м от устья скважины с наветренной стороны. Передвижной агрегат также следует устанавливать с наветренной стороны.

Запрещается устанавливать трактор-подъемник, и передвижной агрегат на территории, загрязненной горюче-смазочными материалами.

Промывочный агрегат должен быть установлен вблизи от линии или чана с водой и таким образом, чтобы кабина агрегата не была обращена к устью скважины.

При заправке подъемника горючим двигатель должен быть заглушен. Заправлять следует после охлаждения нагретых частей.

Разбирать устьевую арматуру следует после глушения скважины и снижения в ней давления до атмосферного [4].

Виды огневых работ, их пожарная опасность и меры предупреждения и устранения причин, способствующих возникновению пожаров

К огневым работам относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температур, способных вызвать воспламенение материалов и конструкций.

Виды огневых работ: электросварка, газосварка, бензо-керосиновые работы, паяльные работы, варка битумов и смол, сжигание горючих отходов, а также другие работы с применением открытого огня или нагрева деталей до температуры воспламенения материалов и конструкций. Наиболее опасными являются сварка и резка металла.

В общем, виде пожарную опасность огневых работ можно охарактеризовать наличием горючей среды, источников зажигания, путей распространения пожара.

При сварке или резке металлов выделяется большое количество тепловой энергии, что связано с постоянной опасностью воспламенения веществ и материалов, расположенных в непосредственной близости от места проведения огневых работ. Загорания происходят не только от лучистой теплоты, но и от разлетающихся частиц расплавленного металла.

Пожары во время электро- и газосварочных работ возникают чаще всего там, где рабочие места не очищены от горючих веществ и материалов, а также где отсутствует защита от возгорания горючих конструкций зданий, сооружений, оборудования.

Характерно, что пожары в местах проведения электро- и газосварки, а также резки металлов могут возникнуть после окончания этих работ. Причина – отсутствие тщательного осмотра рабочего места по завершении сварки или резки. Поэтому, загорания в начальной стадии их возникновения остаются незамеченными. Начавшееся горение может получить быстрое распространение в вертикальном и горизонтальном направлениях за счет наличия горючих веществ и материалов, сгораемых частей

технологического оборудования, элементов зданий и сооружений. Продолжительность и величина пожара, а также возможные разрушительные последствия от него зависят от многих факторов, одним из которых является удельная горючая нагрузка. В производственных зданиях она составляет в среднем 50 кг/м^2, а на складах может достигать 100 кг/м^2 и более.

Быстрому развитию пожара способствуют: разлив и растекание жидкостей (например, турбинное и трансформаторное масло), расплавленных материалов и веществ (например, пластикат и битум); образование газо- и паровоздушных смесей (например, водородовоздушная и ацетиленовоздушная смеси), их взрыв с разрушениями конструкций и оборудования; обрушение конструкций; разрушение и выход из строя установок автоматического пожаротушения и связи.

Подготовка и проведение на технологическом оборудовании огневых работ – одна из наиболее пожаровзрывоопасных стадий его эксплуатации. При проведении огневых работ проявляются три основных фактора пожарной опасности. Во-первых, подлежащее ремонту, демонтажу или реконструкции оборудование обычно выводится из нормального технологического режима с созданием условий для свободного контакта горючего с окислителем и образования взрывоопасных смесей. Во-вторых, при выполнении электрогазосварочных, газорезательных и других операций применяются технологические источники зажигания с использованием открытого пламени. В-третьих, неизбежное присутствие рабочих у технологических аппаратов при пожарах и взрывов, как правило, приводит к травматизму и гибели людей.

Пожары на технологическом оборудовании при огневых работах обусловлены в основном:

- низким качеством организации огневых работ и обучения рабочих правилам пожарной безопасности;
- повышенной пожарной опасностью операций по предремонтной подготовке;
- отсутствием или несовершенством документов, регламентирующих технологию, технику и меры пожарной безопасности при подготовке технологических аппаратов к огневым работам и их проведении.

Газосварочные работы

В качестве источников тепла при газовой сварке и резке используют пламя, образующееся при горении какого-либо горю-

чего газа (ацетилена, водорода, природного газа, паров бензина и др.). Чаще всего для сварки и резки применяют ацетилен, при сгорании которого развивается температура до 3150 °С.

Ацетилен образует взрывоопасные смеси с воздухом (область воспламенения его 2,2 – 81 %). Взрыв ацетилено-кислородной смеси в указанных пределах может произойти от сильного нагрева или искры. Температура самовоспламенения ацетилена колеблется в пределах 240 – 630 °С и зависит от присутствия в нем примесей и давления, присутствие оксида меди снижает температуру воспламенения.

Кислород, в среде которого осуществляется сжигание ацетилена, представляет собой бесцветный негорючий газ, активно поддерживающий горение. Он имеет высокую активность, реакция соединения с другими веществами протекает с выделением теплой энергии. Кислород способен образовывать смеси с горючими газами или парами, что может привести к взрывам при наличии открытого огня или даже искры.

Применяемые для газовой сварки и резки кислород, ацетилен и другие газы в большинстве случаев находятся в баллонах. Однако нередко еще ацетилен получают вследствие термического разложения карбида кальция при взаимодействии с водой на месте проведения огневых работ в ацетиленовых генераторах. Баллоны и ацетиленовые генераторы – это приборы, работающие под давлением, поэтому при нормальных режимах работы внутри них горючая среда образоваться не может. Она может образоваться только при авариях или неисправностях, в результате выхода газа в объем помещения или локальные концентрации на открытых площадках.

Причины аварий и неисправностей в аппаратах при проведении ацетиленовой газосварки:

- повышение давления выше допустимых норм;
- механические повреждения;
- уменьшение толщины стенки в результате коррозии;
- воздействие внешних источников тепла;
- обратный удар пламени;
- неплотности в соединении аппаратуры и др.

Кроме того, при проведении газосварочных работ необходимо учитывать горючую среду, которая может присутствовать в месте проведения данных работ.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности газосварочных работ:

- к работе допускаются лица, имеющие квалификационное удостоверение и талон по технике пожарной безопасности;
- лица, проводящие огневые работы, должны проходить обучение по пожарно-техническому минимуму не реже 1 раза в год;
- все газорезательное оборудование должно подвергаться испытаниям и проверкам в соответствии с [1];
- следует не допускать проведение работ с применением открытого огня, электрогазосварочных и других работ в непредусмотренных для этой цели местах без письменного разрешения руководителя предприятия и без согласования с пожарной охраной;
- временные сварочные и другие огневые работы должны проводиться только на том оборудовании, которое нельзя вынести в постоянные места проведения огневых работ;
- переносные ацетиленовые генераторы для работы следует устанавливать на открытых площадках. Допускается временная их работа в хорошо проветриваемом помещении объемом не менее 300 м^2;
- баллоны с горючими газами должны располагаться не менее чем за 5 м от баллонов с кислородом;
- баллоны, устанавливаемые в помещениях, должны находиться от источников тепла с открытым огнем на расстоянии не менее 5 м;
- запрещается устанавливать газовые баллоны непосредственно в кабельных сооружениях, а также во взрывоопасных помещениях;
- не допускается соприкасать баллоны с токоведущими кабелями и проводами;
- необходимо предохранять от загрязнения маслом или жиром вентили, прокладки, накидные гайки, а также руки, одежду и инструмент, т.к. даже незначительное количество масла или жиров при соприкосновении со сжатым кислородом может воспламениться и вызвать взрыв;
- не допускается курение на месте работы и хранения баллонов с горючими газами;
- запрещается транспортировка заряженных ацетиленовых генераторов, баллонов с газом без защитных колпаков;

- запрещается приступать к газосварочным работам, если на рабочем месте отсутствуют первичные средства пожаротушения;
- оборудование ацетиленовых генераторов предохранительными клапанами и гидравлическими затворами;
- при проведении газосварочных или газорезательных работ запрещается пользоваться шлангами, длина которых превышает 30 м;
- надежное закрепление газоподводящих шлангов на присоединительных ниппелях аппаратуры, горелок, резаков, редукторов;
- запрещается производить продувку шланга для горючих газов кислородом и кислородного шланга горючими газами;
- наружный слой шлангов, применяемых для подачи горючих газов (пропана, ацетилена) должен быть красного цвета, а шланг для подачи кислорода – синего;
- не допускается отбирать газ из баллона с большой скоростью истечения газа, так как это может вызвать возникновение электростатического электричества и появления искры;
- периодические осмотры и испытание корпуса, предохранительных клапанов, гидравлических затворов и другого оборудования;
- не допускается пользоваться открытым огнем для отогревания вентиля или редукторов, замерзших во время работы в холодное время года вследствие значительного отбора газа. Для отогревания можно пользоваться только паром или горячей водой.

При газосварочных работах необходимо принимать меры, исключающие возможность попадания масла, нефти и нефтепродуктов на кислородные баллоны, шланги, горелки, а также ацетиленовый генератор.

Запрещаются работы с применением открытого огня (сварочные, кузнечные и др.) и хранение горючих, и смазочных материалов на расстоянии не менее 10 м от кислородных баллонов.

В помещениях ацетиленовых установок, где установлены стационарные генераторы производительностью до 5 м^3, при отсутствии специального промежуточного склада, разрешается хранить карбид кальция в барабанах в количестве не более 200 кг. При этом в открытом виде разрешается иметь только один барабан.

Для временного производства сварочных работ установка передвижных ацетиленовых генераторов разрешается вне опасных в отношении пожара и взрыва местах и помещениях. В производственных помещениях генераторы можно устанавливать временно только в том случае, если эти помещения хорошо проветриваются. От места производства сварочных работ, от источников открытого огня и сильно нагретых предметов переносной ацетиленовый генератор необходимо устанавливать на расстоянии не менее 10 м и ограждать.

На месте газосварочных работ разрешается иметь не более двух баллонов с кислородом. Наполненные кислородом баллоны и освобожденные от него после прекращения временных огневых работ должны быть убраны.

После зарядки ацетиленового генератора карбидом кальция весь воздух от газгольдера и шлангов до зажигания горелки должен быть вытеснен газом.

Вести сварочные работы при неисправном или незаполненном водой гидравлическом затворе ацетиленового генератора запрещается.

Перед началом газосварочных работ должны быть проверены исправность шлангов и их крепление к горелкам.

Не допускается использование шлангов, пропускающих газ, также замена ацетиленовых шлангов кислородными и наоборот. В процессе газосварочных работ газовые шланги необходимо оберегать от действия высоких температур и механических повреждений.

При сварочных работах нельзя допускать перегрева горелки. В случаях перегрева следует периодически прекращать работу и охлаждать горелку, погружая ее в воду.

Отработанный карбид кальция из ацетиленового генератора необходимо удалять в иловые ямы, которые должны быть расположены на специально отведенных площадках: место расположения иловых ям должно быть согласовано с пожарной охраной. Иловые ямы следует оградить в радиусе 10 м.

При газовой сварке запрещается:

– выполнять сварочные работы при неисправной аппаратуре и шлангах;

– отогревать замерзшие генераторы, их части, редукторы, вентили, трубопроводы и другие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами (отогревать можно только горячей водой или паром);

– ремонтировать вентили газовых баллонов до выпуска находящегося в них газа и продувки, выпускать газ следует только вне помещений, вдали от открытого огня;

– курить и пользоваться открытым огнем на расстоянии не ближе 10 м от ацетиленового генератора, баллонов с кислородом, шлангов, газопроводов и иловых ям;

– оставлять баллоны со сжатым и сжиженными газами на солнце без укрытия;

– оставлять ацетиленовые генераторы после окончания сварочных работ неочищенными от остатков карбида кальция и ила, а роторы, ящики и другие части генератора – непромытыми;

– продувать шланги кислородом в сторону генератора;

– увеличивать давление в ацетиленовом генераторе, накладывая на колокол предметы;

– устанавливать ацетиленовые генераторы в действующих котельных и горячих цехах, а также вблизи засасывания воздуха компрессорами, воздуходувками и вентиляторами.

Бензо-керосино- и кислородная резка

При газовой резке на жидком горючем перед заправкой бачка следует убедиться в его исправности.

Бачок необходимо заполнять горючим не более чем на 3/4 емкости.

Бачок с горючим должен находиться не ближе 5 м от баллонов с кислородом и от источников открытого огня и не ближе 3 м от рабочего места резчика. При этом бачок должен быть расположен так, чтобы на него не попадали пламя и искры при работе.

Бачок для горючего должен быть исправным и герметичным. На бачке необходимо иметь манометры, а также предохранительный клапан, не допускающий повышения давления в бачке более 0,5 МПа. Бачки, не испытанные водой на давление 1 МПа, имеющие течь горючей жидкости или неисправный насос, к эксплуатации не допускаются.

Разогревать испаритель резака зажиганием налитой на рабочем месте горючей жидкости запрещается. Для этой цели следует применять паяльные лампы или спиртовки.

При резке металла с помощью бензо-керосино- и кислородореза запрещается:

– производить резку при давлении воздуха в бачке с

горючим, превышающим рабочее давление кислорода в резаке;

– применять кислородные шланги для подачи горючего к резаку;

– применять горючее, загрязненное или с примесью воды;

– направлять пламя и класть горелку на сгораемые предметы;

– хранить запас горючего на площадке газовой резки;

– подходить с зажженным резаком к бачку для подкачки воздуха.

Горючее в количестве не более сменной потребности следует хранить в герметически закрытой, исправной и небьющейся специальной таре на расстоянии не менее 10 м от места огневых работ.

Электросварочные работы

Электросварочные работы, как правило, проводятся в помещениях и зданиях с различными технологическими процессами, отличающимися друг от друга по пожарной опасности. Основу пожарной опасности составляет вид горючей среды, которая может быть в виде сгораемого утеплителя, сгораемой оболочки и изоляции кабелей, материалов, используемых в электротехнических устройствах, трансформаторного и турбинного масел, хранимых ЛВЖ и ГЖ дизельного топлива, мазута, сгораемых элементов строительных конструкций и оборудования. Поэтому горючей средой, которую необходимо учитывать при проведении огневых работ, и будут те горючие материалы, в среде или вблизи которых проводятся эти виды работ. Образующиеся в процессе сварки искры в виде частиц расплавленного металла имеют температуру более 1700°С. Разлетаясь вокруг места проведения огневых работ, они способны воспламенить практически любой горючий материал. Следовательно, при проведении электросварочных работ необходимо учитывать радиус разлета искр, который зависит от высоты места проведения работ относительно пола здания, планировочной отметки земли (табл.1).

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности электросварочных работ:

- не разрешается использовать без изоляции или с поврежденной изоляцией провода, а также применять нестандартные электропредохранители;

- соединять сварочные провода следует при помощи опрессования, сварки, пайки или специальных зажимов. Подключение электропроводов к электродержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату должно выполняться при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами с шайбами;
- провода, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ, должны быть надежно изолированы и в необходимых местах защищены от действия высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий;
- кабели (провода) электросварочных машин должны располагаться от трубопроводов с кислородом на расстоянии не менее 0,5 м, а от трубопроводов с горючими газами (водород, ацетилен) – не менее 1 м;
- в качестве обратного проводника, соединяющего свариваемое изделие с источником сварочного тока, могут служить стальные или алюминиевые шины любого профиля, сварочные плиты, стеллажи и сама свариваемая конструкция при условии, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание тока;
- соединение между собой отдельных элементов, используемых в качестве обратного проводника, должно выполняться с помощью болтов, струбцин и зажимов;
- использование в качестве обратного проводника внутренних железнодорожных путей, сети заземления или зануления, а также металлических конструкций зданий, коммуникаций и технологического оборудования не разрешается. В этих случаях сварка должна производиться с применением двух проводов;
- при проведении электросварочных работ во взрывопожароопасных и пожароопасных помещениях и сооружениях обратный проводник от свариваемого изделия до источника тока выполняется только изолированным проводом, причем по качеству изоляции он не должен уступать прямому проводнику, присоединяемому к электродержателю;
- конструкция электродержателя для ручной сварки должна обеспечивать надежное зажатие и быструю смену электродов, а также исключать возможность короткого замыкания его корпуса на свариваемую деталь при временных перерывах в

работе или при случайном его падении на металлические предметы. Рукоятка электродержателя должна быть сделана из негорючего диэлектрического и теплоизолирующего материала;

- электроды, применяемые при сварке, должны быть заводского изготовления и соответствовать номинальной величине сварочного тока;
- при смене электродов их остатки (огарки) следует помещать в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ;
- перед сваркой электроды должны быть просушены при температуре, указанной в паспортах на конкретный тип электродного покрытия. Покрытие электродов должно быть однородным, плотным, без вздутий, наплывов и трещин;
- электросварочная установка на время работы должна быть заземлена. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках следует непосредственно заземлять тот зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется проводник, идущий к изделию (обратный проводник);
- над переносными и передвижными электросварочными установками, используемыми на открытом воздухе, должны быть сооружены навесы из негорючих материалов для защиты от атмосферных осадков;
- чистка агрегата и пусковой аппаратуры должна производиться ежедневно после окончания работы. Техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт сварочного оборудования должны производиться в соответствии с графиком;
- температура нагрева отдельных частей сварочной установки (трансформаторов, подшипников, щеток, контактов вторичной цепи и др.) не должна превышать 75 °С.

Постоянные и временные места проведения огневых работ

Требования безопасности к устройству, оснащению и организации рабочих мест для проведения сварочных работ должны соответствовать ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования», ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.3.003-86. ССБТ. «Работы электросварочные. Требования безопасности», СНиП III-4-80 «Техника безопас-

ности в строительстве», ПУЭ и ППБ 01-93.

Рабочие места при выполнении сварочных работ могут быть постоянными и временными, стационарными и нестационарными.

Постоянные – организуемые в специально отведенных местах в цехах, мастерских или на открытых площадках, определяемые приказом руководителя предприятия.

Временные – организуемые непосредственно на рабочих местах, в помещениях и на оборудовании, если по условиям нет возможности проводить эти огневые работы в постоянных местах проведения огневых работ. Работы проводятся в складских, производственных и вспомогательных зданиях и сооружениях.

Стационарные рабочие места организуются на действующих предприятиях в специально оборудованных помещениях и открытых площадках.

Нестационарные рабочие места организуются на строящихся или действующих предприятиях (объектах) при производстве строительных, монтажных и других временных работ.

Требования пожарной безопасности к постоянным сварочным постам

Согласно ППБ [2] не разрешается размещать постоянные места для проведения огневых работ в пожароопасных и взрывопожароопасных помещениях.

Оборудование постоянных мест при проведении огневых работ предусматривает следующее:

- отведение отдельного помещения или (при необходимости) выгораживание несгораемыми перегородками высотой не ниже 1,8 м производственной площади цехов или других помещений;
- установку сварочной аппаратуры, электросварочного трансформатора, вводного щитка электропитания, рамы или другого устройства для установки газовых баллонов суточного расхода, металлического шкафа или стеллажа для инструмента, пожарного поста с первичными средствами пожаротушения;
- установку (при необходимости) общеобменной вентиляции отдельного помещения или местной отсасывающей, соответствующей СНиП [3];

- в помещении или участке, отведенном для проведения постоянных огневых работ, должны быть: инструкция о мерах пожарной безопасности на рабочем месте (утверждается начальником цеха); необходимые схемы и плакаты по технологии проведения огневых работ; первичные средства пожаротушения (не менее двух огнетушителей, асбестовое полотно или кошма).

Согласно ГОСТ [4] производственные помещения для проведения электросварочных работ должны отвечать требованиям действующих строительных норм и правил и правил устройства электроустановок.

Полы в помещениях, где организованы постоянные места проведения сварочных работ, должны быть выполнены из негорючих материалов. Допускается устройство деревянных торцевых полов на негорючем основании в помещениях, в которых производится сварка без предварительного нагрева деталей.

Освещение при выполнении сварки внутри замкнутых и труднодоступных пространств (котлов, отсеков, цистерн) должно осуществляться наружным освещением, светильниками направленного действия или местным освещением ручными переносными светильниками с напряжением не более 12 В.

При организации постоянных мест проведения огневых работ более чем на 10 постах (сварочные, резательные мастерские) должно быть предусмотрено централизованное электро- и газоснабжение.

В сварочной мастерской при наличии не более 10 сварочных постов допускается для каждого поста иметь по одному запасному баллону с кислородом и горючим газом. Запасные баллоны должны быть ограждены щитами из негорючих материалов или храниться в специальных пристройках к мастерской.

Не допускается организовывать хранение баллонов с горючими газами и кислородом непосредственно в постоянных местах огневых работ. Разрешается хранение этих баллонов в установленных у наружной стены здания (снаружи) металлических шкафах. Эти шкафы должны иметь отверстия для вентиляции и соответствующую размещаемым в них баллонам окраску и надписи. Не допускается хранение в указанных шкафах более 2-х баллонов.

Устанавливаемые в помещении баллоны с газом должны

быть защищены от действия солнечных лучей и других источников тепла. Баллоны, устанавливаемые при проведении работ в помещении, должны располагаться в стороне от проходов, на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов, а от источников с открытым огнем (горелки, паяльные лампы и т.п.) – 5 м.

В постоянных местах проведения огневых работ разрешается иметь в небьющейся емкости и в металлических шкафах суточный запас горючих жидкостей, необходимых для паяльных работ.

После окончания работы, а также в конце рабочего дня аппаратура должна быть отключена, электросварочные кабели свернуты, газовые шланги отсоединены и освобождены от горючих жидкостей и газов. При перерывах в работе с оставлением рабочего места электросварочная аппаратура должна быть отключена, вентили редукторов газовых баллонов перекрыты, давление в шлангах снижено до атмосферного.

На каждом месте проведения постоянных огневых работ должно быть назначено ответственное лицо из числа ИТР данного цеха, участка, в обязанности которого входит поддержание на требуемом уровне противопожарного состояния места постоянных огневых работ, а также контроль за соблюдением правил пожарной безопасности непосредственными исполнителями огневых работ в нем. Фамилия и должность лица, ответственного за противопожарное состояние постоянного места огневых работ, должны быть указаны на видном месте под надписью «Постоянное место проведения огневых работ».

Требования пожарной безопасности к временным сварочным постам

К временным огневым работам относятся такие, которые проводятся при ремонтах, аварийно-восстановительных и монтажных работах в помещениях, на оборудовании и других сооружениях, если по условиям нет возможности выноса их в постоянные места проведения огневых работ.

При возникновении сомнения в возможности обеспечения безопасного выполнения указанных в разрешении работ, эта подготовка должна быть прекращена, о чем докладывается должностному лицу, выдавшему разрешение.

Подготовку рабочего места, выполнение необходимых мер безопасности и допуск к огневым работам на оборудовании, расположенном на территории или в помещении другого цеха

(подразделения), осуществляет персонал подразделений, в ведении которых находится это оборудование, с ежедневного разрешения начальника смены (дежурного) цеха (подразделения) – хозяина помещения (территории), о чем должна быть сделана запись в оперативном журнале цеха-владельца помещения (территории).

Подготовку рабочего места по разрешению, являющемуся приложением к промежуточному наряду, выполняет персонал, подготавливающий рабочее место по этому промежуточному наряду.

Обеспечение рабочего места первичными средствами пожаротушения возлагается на работника, на которого выдано разрешение.

Все огневые работы должны проводиться только после тщательной подготовки места работ и аппаратуры (сварочные агрегаты, газовые баллоны и шланги, паяльные лампы, сварочные кабели и т.п.), а также очистки установок, емкостей и трубопроводов от легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, паров и пылей горючих веществ, уборки места работ от горючих материалов. Место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов (или эти материалы должны быть защищены от попадания на них искр негорючими экранами, полотнами и при необходимости политы водой) в радиусе, указанном в таблице 1.

Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведро с водой).

В помещениях, где выполняются огневые работы, все двери, соединяющие указанные помещения с другими помещениями, в том числе двери тамбур-шлюзов, должны быть плотно закрыты. Окна в зависимости от времени года, температуры в помещении, продолжительности, объема и степени опасности огневых работ должны быть, по возможности, открыты.

Таблица 1

Высота точки сварки над уровнем пола или прилегающей территории, м	0	2	3	4	6	8	10	Свыше 10
Минимальный радиус зоны очистки, м	5	8	9	10	11	12	13	14

Место для проведения сварочных и резательных работ в зданиях и помещениях, в конструкциях которых использованы горючие материалы, должно быть ограждено сплошной перегородкой из негорючего материала. При этом высота перегородки должна быть не менее 1,8 м, а зазор между перегородкой и полом – не более 5 см. Для предотвращения разлета раскаленных частиц указанный зазор должен быть огражден сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 1,0х1,0 мм.

Рабочее место при проведении паяльных работ должно быть очищено от горючих материалов, а находящиеся на расстоянии менее 5 м конструкции из горючих материалов должны быть защищены экранами из негорючих материалов или политы водой (водным раствором пенообразователя и т. п.)

Согласно ГОСТ [4] сварка в замкнутых и труднодоступных пространствах (замкнутыми пространствами (помещениями) считаются пространства, ограниченные поверхностями, имеющие люки (лазы), с размерами, препятствующими свободному и быстрому проходу через них, работающих и затрудняющими естественный воздухообмен, труднодоступными пространствами (помещениями) следует считать такие, в которых ввиду малых размеров затруднено выполнение работ, а естественный воздухообмен недостаточен) должна производиться по наряду-допуску на особо опасные работы при выполнении следующих условий:

- установки контрольных постов для наблюдения за электросварщиками;
- наличие люка (люков) для прокладки коммуникаций и эвакуации работающих;
- непрерывной работы местной вытяжной вентиляции и средств, исключающих накопление вредных веществ в воздухе выше предельно допустимых концентраций и содержание кислорода менее 19% (по объему);
- наличие в используемом сварочном оборудовании устройств автоматического отключения подачи защитного газа и напряжения холостого хода при разрыве сварочной цепи.

При выполнении сварочных работ в одном помещении с другими работами должны быть приняты меры, исключающие возможность воздействия опасных и вредных производственных факторов на работающих.

При выполнении сварки на разных уровнях по вертикали

должна быть предусмотрена защита персонала, работающего на ниже расположенных уровнях, от случайного падения предметов, огарков электродов, брызг металла и др.

Работа в замкнутых или ограниченных пространствах производится сварщиком под контролем наблюдающего с квалификационной группой по технике безопасности II и выше, который должен находиться снаружи. Сварщик должен иметь предохранительный пояс с канатом, конец которого находится у наблюдающего.

При производстве сварочных работ на высоте 5 метров и более должны устраиваться леса (площадки) из несгораемых материалов. Рабочие должны пользоваться специальными сумками для сбора огарков электродов.

Согласно СНиП [5] места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе газовых баллонов и газогенераторов) – 10 м.

Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом не допускается.

Порядок допуска к огневым работам и контроль за их проведением

Огневые работы на промышленной зоне станции проводятся в соответствии с ППБ 01-03, Типовой инструкцией по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.

Общую ответственность за организацию и соблюдение требований пожарной безопасности при производстве огневых работ несет руководитель предприятия, а также руководители цехов, отделов, лабораторий, мастерских, складов, участков, в помещениях, на территории которых проводятся эти работы.

Непосредственную ответственность за определение мер пожарной безопасности при огневых работах и их соблюдении на рабочих местах несут должностные лица (выдающий разрешение на эти работы, руководитель работ по наряду, приложением к которому является разрешение на

проведение огневых работ, допускающий дежурный или оперативно-ремонтный персонал), лица, на которых выдано разрешение на огневые работы, конкретные исполнители работ по наряду (производитель работ, члены бригады) и по разрешению. Конкретные исполнители огневых работ персонально отвечают за каждое нарушение, происшедшее по их вине.

К огневым работам допускаются лица, имеющие квалификационное удостоверение и талон по технике пожарной безопасности.

Огневые работы могут проводить лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение в учебных комбинатах, на специальных курсах или индивидуально, аттестацию в соответствии с [6].

Ученикам сварщика, газорезчика, обучающимся персонально, огневые работы разрешается проводить только в присутствии прикрепленного квалифицированного рабочего (наставника) этой специальности.

Газоэлектросварщики, пайщики, газорезчики и другие лица, проводящие огневые работы, должны проходить обучение не реже 1-го раза в год по программе пожарно-технического минимума, по итогам которого им выдается «Талон по технике пожарной безопасности», являющийся приложением к удостоверению о проверке знаний. В талоне отмечаются допущенные рабочим нарушения правил пожарной безопасности, а при грубых нарушениях талон изымается, что влечет за собой внеочередную проверку знаний (в цеховой комиссии) с выдачей нового талона.

Изъятие разрешения на проведение огневых работ означает немедленное и полное их прекращение. Возобновление работ разрешается после устранения отмеченных нарушений, а также оформления нового разрешения и допуска.

На проведение всех видов огневых работ в постоянных местах наряд и разрешение на них не выдается.

Аварийные работы допускается проводить без выдачи наряда и разрешения. В этом случае допуск к их проведению осуществляется на месте администрацией цеха (начальником цеха или его заместителем, а в выходные дни, ночное и вечернее время – начальником смены цеха) и представителем ГПС МЧС России.

Если по правилам ТБ для проведения огневых работ не требуется выдача наряда, то в этом случае разрешение явля-

ется самостоятельным документом, дающим право на проведение огневых работ, и выдается непосредственно сварщику, газорезчику или другому лицу, которое будет непосредственно проводить эти огневые работы.

Пожарная опасность при проведении работ с горючими веществами и материалами

К пожароопасным работам относятся окрасочные работы, работы с клеями, мастиками, полимерными и другими горючими материалами.

Окрасочные работы

Окрасочные работы следует производить в соответствии с ГОСТ [7], ППБ [2, 8]. Составление и разбавление всех видов лаков и красок необходимо производить в изолированных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках. Подача окрасочных материалов должна производиться в готовом виде централизовано. Лакокрасочные материалы допускается размещать в цеховой кладовой в количестве, не превышающем сменной потребности. Тара из-под лакокрасочных материалов должна быть плотно закрыта, и храниться на специально отведенных площадках.

Помещения окрасочных и краскоприготовительных подразделений должны быть оборудованы самостоятельной механической приточно-вытяжной вентиляцией и системами местных отсосов от окрасочных камер, постов ручного окрашивания и т.п.

Не разрешается производить окрасочные работы при отключенных системах вентиляции.

Пролитые на пол лакокрасочные материалы и растворители следует немедленно убирать при помощи опилок и воды. Мытье полов, стен и оборудования горючими растворителями не разрешается.

В местах применения нитрокрасок и других лакокрасочных материалов и составов, образующих взрывоопасные пары, запрещаются действия с применением огня или вызывающие искрообразование. Электропроводка в этих местах должна быть обесточена или выполнена во взрывобезопасном исполнении.

Работы с клеями, мастиками, полимерными и другими горючими материалами

Работы с клеями, мастиками, битумами, полимерными и другими горючими материалами следует производить в соответствии с ГОСТ [9], СНиП [5], ППБ [2, 8].

Помещения и рабочие зоны, в которых работают с горючими веществами (приготовление состава и нанесение его на изделия), выделяющими взрывопожароопасные пары, должны быть обеспечены естественной или принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

Кратность воздухообмена для безопасного ведения работ определяется проектом производства работ согласно расчету. В эти помещения не должны допускаться лица, не участвующие в непосредственном выполнении работ. При этом не должны производиться работы и находиться люди в смежных помещениях.

При использовании горючих веществ их количество на рабочем месте не должно превышать сменной потребности. Емкости с горючими веществами нужно открывать только перед использованием, а по окончании работы закрывать и сдавать на склад.

Тара из-под горючих веществ должна храниться в специально отведенном месте вне помещений.

Наносить горючие покрытия на пол следует, как правило, при естественном освещении на площади не более 100 м^2. Работы необходимо начинать с мест, наиболее удаленных от выходов из помещений, а в коридорах - после завершения работ в помещениях.

Наносить эпоксидные смолы, клеи, мастики, в том числе лакокрасочные на основе синтетических смол, и наклеивать плиточные и рулонные полимерные материалы следует после окончания всех строительно-монтажных и санитарно-технических работ перед окончательной окраской помещений.

Для производства работ с использованием горючих веществ должен меняться инструмент, изготовленный из материалов, не дающих искр (алюминий, медь, пластмасса, бронза и т.п.). Промывать инструмент и оборудование, применяемое при производстве работ с горючими веществами, необходимо на открытой площадке или в помещении, имеющем вентиляцию.

Помещения, в которых работают с горючими веществами

и материалами, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения из расчета два огнетушителя и кошма на 100 м^2 помещения.

Производство кровельных и гидроизоляционных работ должно быть безопасным на всех стадиях: подготовки поверхности основания – сушка, выравнивание и обеспыливание; подача материалов на рабочее место; нанесения мастик на объекте строительства.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при проведении кровельных работ с применением открытого огня:

- котлы для растопления битумов и смол должны быть исправными. Не разрешается устанавливать котлы в чердачных помещениях и на покрытиях;
- каждый котел должен быть снабжен плотно закрывающейся крышкой из негорючих материалов. Заполнение котлов допускается не более чем на 3/4 их вместимости. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим;
- после окончания работ топки котлов должны быть потушены и залиты водой;
- для целей пожаротушения места варки битума необходимо обеспечить ящиками с сухим песком емкостью 0,5 м^3, лопатами и огнетушителями;
- установленный на открытом воздухе битумный котел должен быть оборудован навесом из негорючих материалов;
- место варки и разогрева мастик должно быть обваловано (или устроены бортики из негорючих материалов) высотой не менее 0,3 м;
- котлы допускается устанавливать группами с количеством в группе не более трех. Расстояние между группами котлов должно быть не менее 9 м. Место варки и разогрева мастик и битумов должно размещаться на специально отведенных площадках и располагаться на расстоянии: от зданий и сооружений IIIа степени огнестойкости не менее 20 м, а от зданий и сооружений I и II степени огнестойкости – не менее 10 м;
- подогревать битумные составы внутри помещений следует в бачках с электроподогревом. Не разрешается применять для подогрева приборы с открытым огнем;
- в процессе варки и разогрева битумных составов не разрешается оставлять котлы без присмотра;

- при приготовлении битумной мастики разогрев растворителей не допускается;
- при смешивании разогретый битум следует вливать в растворитель (бензин, скипидар и др.). Перемешивание разрешается только деревянной мешалкой;
- температура битума в момент приготовления состава не должна превышать 70°С;
- не разрешается пользоваться открытым огнем в радиусе 50 м от места смешивания битума с растворителями;
- доставку горячей битумной мастики на рабочие места необходимо осуществлять в специальных металлических бачках, имеющих форму усеченного конуса, обращенного широкой стороной вниз с плотно закрывающимися крышками. Крышки должны иметь запорные устройства, исключающие открывание при падении бачка. Переносить мастики в открытой таре не разрешается.

Во взрывоопасных и взрывопожароопасных помещениях электросварочные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ [10], ППБ [2, 8], Правил эксплуатации электроустановок потребителей [11].

Высокое качество пожарного надзора за содержанием инструкций, планов организации ремонтных работ, оформления нарядов-допусков, обследование мест проведения ремонта (реконструкции) аппаратов может быть достигнуто на основе правильного применения принципов, методов и способов обеспечения пожарной безопасности при предремонтной подготовке и проведении огневых работ.

Не разрешается размещать постоянные места для проведения огневых работ в пожароопасных и взрывопожароопасных помещениях.

С целью исключения попадания раскаленных частиц металла в смежные помещения, соседние этажи и т. п. все смотровые, технологические и другие люки (лючки), вентиляционные, монтажные и другие проемы (отверстия) в перекрытиях, стенах и перегородках помещений, где проводятся огневые работы, должны быть закрыты негорючими материалами.

В соответствии с требованиями правил перед огневыми работами необходимо осуществить меры, направленные на приведение технологического оборудования в безопасное состояние.

Помещения и рабочие зоны, в которых работают с горючими и легковоспламеняющимися жидкостями, выделяющими взры-

вопожароопасные пары, должны быть обеспечены естественной или принудительной приточно-вытяжной вентиляцией. Кратность воздухообмена для безопасного проведения работ определяется проектом производства работ согласно расчету.

При подготовке и проведении огневых работ в (на) емкостях из-под легковоспламеняющихся и горючих жидкостей должны соблюдаться следующие общие требования пожарной безопасности:

- Технологическое оборудование, на котором предусматривается проведение огневых работ, должно быть приведено во взрывопожаробезопасное состояние путем:

а) освобождения от взрывопожароопасных веществ;

б) отключения от действующих коммуникаций (за исключением коммуникаций, используемых для подготовки к проведению огневых работ);

в) предварительной очистки, промывки, пропарки, вентиляции, сорбции, флегматизации и т.п.

- При пропарке внутри технологического оборудования температура подаваемого водяного пара не должна превышать значения, равного 80% от температуры самовоспламенения горючего пара (газа).

- Промывать технологическое оборудование следует при концентрации в нем паров (газов) вне пределов их воспламенения или в электростатически безопасном режиме.

- Способы очистки помещений, а также оборудования и коммуникаций, в которых проводятся огневые работы, не должны приводить к образованию взрывоопасных паро- и пылевоздушных смесей и появлению источников зажигания.

Помещения, в которых возможно скопление паров ЛВЖ, ГЖ и горючих газов, перед проведением огневых работ должны быть провентилированы.

Перед началом и во время проведения огневых работ должен осуществляться контроль за состоянием парогазовоздушной среды в технологическом оборудовании, на котором проводятся указанные работы, и в опасной зоне.

В случае повышения содержания горючих веществ или снижения концентрации флегматизатора в опасной зоне или технологическом оборудовании до значений предельно допустимых взрывобезопасных концентраций паров (газов) огневые работы должны быть немедленно прекращены.

Вскрытие люков и крышек технологического оборудования, выгрузка, перегрузка и слив продуктов, загрузка их через откры-

тые люки, а также другие операции, которые могут привести к возникновению пожаров и взрывов из-за загазованности и запыленности мест, где проводятся огневые работы, не разрешается.

Обеспечение безопасности людей при проведении огневых работ

Возникновение пожара от огневых работ на объектах различного назначения, как правило, взаимосвязано с эвакуацией людей. Учитывая особенности конструктивного исполнения аппаратов для проведения огневых работ, можно выделить в отдельную группу ряд факторов, которые при определенных условиях являются причиной гибели людей.

Такими факторами являются:

- загазованность путей эвакуации газопаровоздушными смесями;
- установка приборов на путях эвакуации;
- прокладка газопадающих шлангов и электрических проводов и кабелей на путях эвакуации;
- взрывы оборудования и т.д.

Обеспечению безопасности людей при проведении огневых работ способствуют следующие требования:

- запрещение проведения огневых работ в зданиях во время нахождения там большого количества людей;
- установка газосварочного оборудования на открытых площадках;
- контроль за техническим состоянием оборудования и эксплуатация его в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;
- периодический контроль за наличием в воздухе помещений взрывоопасных продуктов;
- запрещение установки оборудования, газоподающих шлангов, электрокабелей и проводов на путях эвакуации.

Объемно-планировочные и конструктивные решения при проведении огневых работ, способствующие ограничению развития пожара и созданию условий для безопасной эвакуации людей

Объемно-планировочные и конструктивные решения при проведении огневых работ должны способствовать ограни-

чению развития пожара и созданию условий для безопасной эвакуации людей.

К объемно планировочным решениям относятся:

- определение приказом руководителя постоянных мест проведения огневых работ;
- в сварочной мастерской при наличии не более 10 сварочных постов допускается для каждого поста иметь по одному запасному баллону с кислородом и ацетиленом. Запасные баллоны должны быть либо ограждены стальными щитами, либо храниться в специальных пристройках к мастерской;
- ограждение постоянных рабочих мест экранами из негорючих материалов, ограждение временных мест работ, их обозначение аншлагами соответствующего содержания;
- оборудование постоянных мест работ вытяжными системами вентиляции с соответствующим инженерным оборудованием;
- обеспечение постоянных рабочих мест необходимым количеством эвакуационных выходов;
- запрещение устройства складов карбида кальция в помещениях (зданиях), подвалах, которые могут быть затоплены дождевыми или талыми водами;
- размещение стационарных ацетиленовых генераторов в отдельно стоящих зданиях или изолированных отсеках производственных зданий;
- отделение расходных складов карбида кальция от помещений ацетиленовых станций противопожарными стенами (перегородками) и т. д.

Конструктивные решения (на примере требований к технологическому оборудованию, используемому при проведении огневых работ):

- конструктивно аппараты и приборы должны быть изготовлены таким образом, чтобы исключалась возможность выхода горючих продуктов в объем помещения (испытание на прочность, оборудование предохранительными клапанами и гидравлическими затворами, приборами контроля давления);
- использование для изготовления инструмента бронзы с содержанием меди не более 70 %;
- изготовление сварочных аппаратов в соответствии с требованиями ПУЭ;
- применение в качестве токопроводящих проводов гибких шлангов с соответствующей изоляцией;
- соединение токопроводящих проводов с помощью пайки, сварки, опрессовки или специальных зажимов;
- заземление сварочного оборудования и т.д.

Тушение пожаров, возникающих при огневых работах

Тушение пожаров, возникающих при огневых работах, представляет определенные трудности. Они обуславливаются тем, что при огневых работах применяются горючие газы и жидкости, а также оборудование, находящееся под давлением или напряжением электрического тока. Пожары в газосварочных установках иногда сопровождаются взрывами отдельных видов оборудования и газовых баллонов.

Из применяемых при газосварочных работах газов наиболее трудно тушить ацетилен, получаемый из карбида кальция. Это объясняется невозможностью применения наиболее распространенного средства пожаротушения – воды, которая, попав на карбид кальция, не только не уменьшает горения, но, наоборот, усиливает его, вызывая повышенное давление газа. Для его тушения необходимо использовать инертные газы или сухой песок. Во всех остальных случаях горящей ацетилен, выходящий из аппаратов и баллонов, тушат водой, пеной, порошками.

При загораниях в электросварочных установках необходимо в первую очередь обесточить их. Отключенное электрооборудование тушат водой. Сварочное оборудование, находящееся под напряжением, - углекислотными и порошковыми огнетушителями, а также водой.

Места производства временных электрогазосварочных работ обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, количество и вид которых в каждом отдельном случае работниками пожарной охраны, согласовывающими проведение огневых работ.

Сварочные цехи и другие постоянные места производства огневых работ обеспечиваются первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

Сварщик и обслуживающий персонал должны уметь практически пользоваться средствами пожаротушения, а также знать способы вызова пожарной охраны в случае возникновения пожара.

Литература

1. Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями.
2. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
3. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
4. ГОСТ 12.3.003-86. ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности.
5. СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве.
6. Правила аттестации сварщиков.
7. ГОСТ 12.3.005-75. ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности.
8. ППБО-116-85 Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности.
9. ГОСТ 12.3.040-86 ССБТ. Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности.
10. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
11. Правила эксплуатации электроустановок потребителей .

Глава XI
ЗНАКИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Согласно НПБ [1], устанавливают виды, размеры, общие технические требования к сигнальным цветам, знакам пожарной безопасности, регулирующим поведение человека в целях обеспечения пожарной безопасности.

Сигнальные цвета используются для:

– внешнего оформления знаков пожарной безопасности;

– обозначения мест размещения пожарной техники, мест нахождения кнопок ручного пуска установок пожарной автоматики, систем противопожарной защиты, мест нахождения средств индивидуальной защиты, самоспасания;

– обозначения путей эвакуации, а также границ зон путей эвакуации, которые не допускается загромождать или использовать для складирования.

В качестве сигнальных цветов используются (таблица 1):

– красный;
– желтый;
– синий;
– зеленый.

Для усиления зрительного восприятия применяются контрастные цвета:

– черный;
– белый.

Таблица 1

Сигнальный цвет	Смысловое значение сигнального цвета	Контрастный цвет
Красный	Запрещение, опасность, пожарная опасность	Белый
Желтый	Предупреждение, возможная опасность	Черный
Синий	Предписание	Белый
Зеленый	Безопасность, обозначение эвакуационных путей и выходов	Белый фосфоресцирующий

Красный сигнальный цвет используется для:

– обозначения различных видов пожарной техники и ее элементов;

– обозначения знаков пожарной безопасности, содержащих информацию о месте нахождения средств пожаротушения, спасания людей при пожаре, включения установок (систем) пожарной автоматики, а также мест нахождения водоисточников;

– окантовки пожарных щитов белого цвета, нанесенного непосредственно на вертикальную конструкцию (стену) с устройствами для крепления пожарного инвентаря. Ширина окантовки должна составлять от 30 до 100 мм;

– выделения элементов строительных конструкций (колонн, несущих стен) в виде отрезка горизонтально расположенной полосы шириной от 150 до 300 мм на высоте удобной для зрительного восприятия, для обозначения места расположения первичных средств пожаротушения, кнопок пожарной сигнализации, ручного запуска установок пожаротушения и противопожарных преград (противопожарный занавес, задвижные ворота, полотна, клапаны и т.п.);

– обозначения участков, зон, которые запрещается чем-либо загромождать, выполняется окантовкой или заполнением (в зависимости от площади участка, зоны) наклонными полосами под углом 45-60° полосами шириной от 50 до 200 мм.

Желтый сигнальный цвет используется в качестве фона знаков треугольной формы, используемых для предупреждения возникновения пожара со смысловым значением «Внимание! Будь осторожен!»

Зеленый сигнальный цвет используется для:

– использования в качестве фона знаков прямоугольной или квадратной формы, используемых для обозначения эвакуационных путей и выходов;

– обозначения эвакуационных путей на планах эвакуации и противопожарной защиты по ГОСТ 12.1.114;

– обозначения выходов на световых табло с белой надписью «Выход» или светильников.

Синий сигнальный цвет используется в качестве фона знаков круглой формы, предписывающих выполнение тех или иных действий.

Знаки пожарной безопасности следует размещать:

– на территориях предприятий (в зданиях, сооружениях и других объектах), в помещениях, а также на рабочих местах и участках производства работ (услуг);

– в зонах селитебной застройки;

– в интерьерах средств транспорта.

На участках, временно отнесенных к пожароопасным, устанавливаются по мере необходимости переносные знаки пожарной безопасности.

Действие знаков, размещенных с наружной стороны ворот и дверей, распространяется на всю территорию за воротами (помещение, здание, участок, объект целиком).

При установке знаков необходимо соблюдать следующие требования:

– знак должен быть хорошо виден;

– его восприятию не должны мешать цвета окружающего фона, посторонние предметы, яркостный контраст при освещении;

– знак должен находиться в пределах поля зрения при условиях привычного зрительного восприятия окружающей среды;

– расстояние между одноименными знаками, обозначающими пути эвакуации и пожарно-техническую продукцию, не должно превышать 60 м;

– знак должен быть расположен в непосредственной близости от объекта, к которому он относится.

Установлены четыре основных вида знаков пожарной безопасности:

– запрещающие;

– предупреждающие;

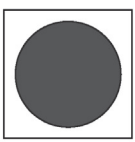
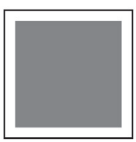
– предписывающие;

– указательные.

Форма и размеры знаков пожарной безопасности представлены в таблице 2.

Таблица 2

Виды знаков пожарной безопасности и их размеры

№ п/п	Вид знака		Ряд типоразмеров, мм	Вариант исполнения
	Изображение	Наименование		
1.		Запрещающий (круг с контуром по окружности и наклонной диагональной полосой)	Диаметр круга: 50, 100, 150, 200, 300, 350, 400	Допускается применять поясняющую надпись чёрного цвета; при этом полоса не наносится
2.		Предупреждающий (равносторонний треугольник с контуром по периметру)	Сторона треугольника: 50, 100, 150, 200, 300, 350, 400	Допускается на жёлтом фоне применять поясняющую надпись чёрного цвета
3.		Предписывающий (круг)	Диаметр круга: 50, 100, 150, 200, 300, 350, 400	Допускается на синем фоне применять поясняющую надпись белого цвета
4.	 	Указательный (квадрат или прямоугольник)	Сторона квадрата: 50x50, 100x100, 150x150, 200x200, 300x300, 350x350, 400x400 Стороны прямоугольника: 100x300, 150x300, 200x400, 300x600	Для знаков, указывающих места нахождения пожарно-технической продукции, фон знака – красный, для целей эвакуации фон знака - зелёный

Номенклатурный состав знаков пожарной безопасности и их назначение

Таблица 3

Знаки для обозначения средств пожарной сигнализации и кнопок ручного включения

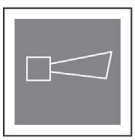
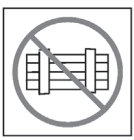
№ п/п	Знак	Смысловое значение	Внешний вид	Порядок применения
1.		Кнопка включения средств и систем пожарной автоматики	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения места ручного пуска установок пожарной сигнализации, противодымной защиты и пожаротушения; места (пункта) подачи сигнала пожарной тревоги
2.		Звуковой оповещатель пожарной тревоги	Форма: Квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется индивидуально или совместно со знаком 1 таблицы №3
3.		Телефон для использования при пожаре	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения места нахождения телефона прямой связи с пожарной охраной

Таблица 4

Знаки для использования на путях эвакуации

№ п/п	Знак	Смысловое значение	Внешний вид	Порядок применения
1.		Эвакуационный (запасный) выход	Форма: прямоугольник Фон: зелёный Символ: белый	Используется для обозначения дверей эвакуационных выходов
2.		Запрещается загромождать и (или) складировать	Форма: круг Фон: белый Символ: чёрный Контур и диагональ: красные	Используется на путях эвакуации, у эвакуационных выходов и для обеспечения свободного доступа к пожарно-технической продукции
3.		Дверь эвакуационного выхода	Форма: квадрат Фон: зелёный Символ: белый фосфоресцирующий	Используется для обозначения дверей эвакуационных выходов
4.		Сдвинуть, чтобы открыть	Форма: квадрат Фон: зелёный Символ: белый фосфоресцирующий	Используется для обозначения сдвижной двери совместно со знаком 3 таблицы №4
5.		Направление к эвакуационному выходу	Форма: прямоугольник Фон: зелёный Символ: белый	Используется на путях эвакуации для указания направления движения к эвакуационному выходу

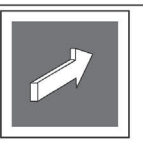
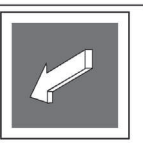
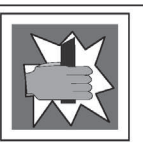
№ п/п	Знак	Смысловое значение	Внешний вид	Порядок применения
6.		Направление к эвакуационному выходу (по лестнице вниз)	Форма: прямоугольник Фон: зелёный Символ: белый фосфоресцирующий	Используется на путях эвакуации при движении по лестнице вниз
7.		Направление к эвакуационному выходу (по лестнице вверх)	Форма: прямоугольник Фон: зелёный Символ: белый фосфоресцирующий	Используется на путях эвакуации при движении по лестнице вверх
8.		Открывать поворотом от себя	Форма: квадрат Фон: зелёный Символ: белый фосфоресцирующий	Используется на створчатых дверях эвакуационных выходов совместно со знаком 3 таблицы №4
9.		Открывать поворотом к себе	Форма: квадрат Фон: зелёный Символ: белый фосфоресцирующий	Используется на створчатых дверях эвакуационных выходов совместно со знаком 6
10.		Разбей стекло	Форма: квадрат Фон: зелёный Символ: белый фосфоресцирующий	Используется в случае, когда требуется разбить стекло, чтобы получить доступ к ключу для открывания или разбить стеклянную панель, чтобы выйти из здания, помещения

Таблица 5

Знаки для обозначения пожарно-технической продукции

№ п/п	Знак	Смысловое значение	Внешний вид	Порядок применения
1.		Место размещения пожарного оборудования	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения места различных видов пожарно-технической продукции, заменяя необходимость использования нескольких знаков (например, знаков 2 или 3 таблицы №5)
2.		Огнетушитель	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения места нахождения огнетушителя
3.		Пожарный кран	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения места нахождения пожарного крана
4.		Пожарная лестница	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения места нахождения пожарной лестницы
5.		Пожарный водоисточник	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения места нахождения пожарного водоёма или пирса для пожарных машин

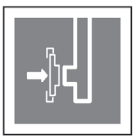
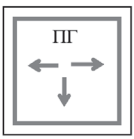
№ п/п	Знак	Смысловое значение	Внешний вид	Порядок применения
6.		Пожарный сухо трубный стояк	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения места нахождения пожарного сухотрубного стояка
7.		Пожарный гидрант	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется для обозначения подземных пожарных гидрантов. На знаке должны быть цифры, обозначающие расстояние до гидранта в метрах

Таблица 6

Знаки для обозначения пожароопасных веществ, зон, а также мест курения

№ п/п	Знак	Смысловое значение	Внешний вид	Порядок применения
1.		Пожароопасно: легковоспламеняющиеся вещества	Форма: треугольник Фон: жёлтый Символ: чёрный Контур: чёрный	Используется, чтобы обратить внимание на наличие легковоспламеняющихся веществ
2.		Пожароопасно: окислитель	Форма: треугольник Фон: жёлтый Символ: чёрный Контур: чёрный	Используется, чтобы обратить внимание на наличие окислителя

3.		Запрещается тушить водой	Форма: круг Фон: белый Символ: чёрный Контур и диагональ: красные	Используется в местах, где тушение водой не допускается
4.		Запрещается курить	Форма: круг Фон: белый Символ: чёрный Контур и диагональ: красные	Используется, когда курение может стать причиной пожара
5.		Запрещается пользоваться открытым огнём и курить	Форма: круг Фон: белый Символ: чёрный Контур и диагональ: красные	Используется, когда открытый огонь или курение могут стать причиной пожара
6.		Место курения	Форма: круг Фон: синий Символ: белый	Используется для обозначения места курения
7.		Взрывоопасно: взрывоопасная среда	Форма: треугольник Фон: жёлтый Символ: чёрный Контур: чёрный	Используется, чтобы обратить внимание на наличие взрывоопасной среды или взрывчатых веществ

Таблица 7

Знаки направления эвакуации

№ п/п	Знак	Смысловое значение	Внешний вид	Порядок применения
1.		Направление эвакуации	Форма: квадрат Фон: зелёный Символ: белый фосфоресцирующий	Используется на путях эвакуации совместно со знаком 1 таблицы №4 для обозначения направления к эвакуационному выходу
2.		Направление к месту нахождения пожарно-технической продукции	Форма: квадрат Фон: красный Символ: белый	Используется совместно с одним из знаков 1-3 таблицы №3 или 1-7 таблицы №5

Литература

1. НПБ 160-97 Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические требования.

Глава XII
ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СКЛАДОВ НЕФТИ И ГАЗА

Противопожарное водоснабжение объектов нефтяной и газодобывающей промышленности

Объекты нефтяной и газодобывающей промышленности относятся к особо пожароопасным, что обусловлено наличием на них:

- большого количество легковоспламеняющейся жидкости и горючих газов имеющих высокую скорость горения и большую теплоту сгорания;
- производственных установок большой высоты и значительной площади в которых пожаро- и взрывоопасные вещества находятся под большим давлением;
- сети трубопроводов с легковоспламеняющейся жидкостью и горючим газом.

Возникновение на объектах нефтяной и газодобывающей промышленности небольшого очага горения может привести к возникновению пожара, повлекшего гибель людей и приводящего к значительному материальному ущербу. Поэтому на таких объектах к противопожарному водоснабжению предъявляются повышенные требования, проектируются мощные водопроводы низкого и высокого давления с подачей воды из ручных и лафетных стволов [1].

Свободный напор в сети противопожарного водопровода низкого давления (на уровне поверхности земли) при пожаротушении должен быть не менее 10 м. В сети противопожарного водопровода высокого давления свободный напор должен обеспечивать высоту компактной струи не менее 10 м при полном расходе воды на пожаротушение и расположении пожарного ствола на уровне наивысшей точки самого высокого здания [2].

На территории нефтяных и газовых промыслов, на предприятиях транспортирующих и складирующих нефть и газ, пре-

дусматривается хозяйственно-питьевое, производственное и противопожарное водоснабжение, проектируются кольцевые и тупиковые водопроводные сети.

Если буровые скважины разведочного и эксплуатационного бурения расположены на расстоянии более 500 м от сетей водопровода и резервуаров, строят водоем или резервуары.

Резервуары чистой воды являются регулирующими и запасными емкостями, расположенными между насосной станцией первого подъема и насосной станцией второго подъема. Они обеспечивают хранение регулирующего объема воды, образующегося в результате того, что насосная станция первого подъема работает в равномерном режиме, в то время как насосная станция второго подъема в неравномерном. Общий объем резервуара чистой воды состоит из регулирующего и неприкосновенного противопожарного объема воды

$$W_{рчв} = W_{рег} + W_{н.з} \quad (1)$$

Регулирующий объем определяется на основании графиков поступления и отбора воды или по формуле

$$W_{рег} = Q_{сут..макс}\left[(1-k_{н})+(k_{ч}-1)(k_{н}/k_{ч})^{k_{н}/k_{ч}-1}\right] \quad (2)$$

где $Q_{сут.макс}$ – максимальный суточный расход воды, м^3/с; $k_{н}$ – отношение максимальной часовой производительности насосной станции к среднечасовому расходу воды в сутки максимального потребления; $k_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности, определяемой как отношение максимального часового расхода к среднему [3].

Объем неприкосновенного противопожарного запаса воды принимается из условия, что пожаротушение осуществляется из наружных гидрантов, внутренних пожарных кранов, а также специальными средствами пожаротушения (спринклерными, дренчерными и др. установками, если они не имеют собственных резервуаров), и на весь период пожаротушения обеспечиваются максимальные хозяйственно-питьевые и производственные расходы (без учета расхода воды на поливку территории, душ, мытье полов и мойку технологического оборудования) [3].

$$W_{н.з} = W_{нар} + W_{вн} + W_{уст} + W_{хоз} \quad (3)$$

При этом

$$W_{нар} = Q_{нар}\,\tau\,3600 \quad (4)$$

$$W_{вн} = Q_{вн}\,\tau\,3600 \quad (5)$$

$$W_{уст} = Q_{уст}\,\tau_1\,3600 \quad (6)$$

$$W_{хоз} = Q_{хоз}\,\tau\,3600 \quad (7)$$

где $Q_{нар}$, $Q_{вн}$, $Q_{уст}$, $Q_{хоз}$- соответственно расходы на наружное пожаротушение, на пожаротушение внутренними пожарными кранами, стационарными установками, на хозяйственно-питьевые нужды, $м^3/с$; τ - продолжительность тушения пожара из гидрантов и внутренних пожарных кранов, ч; τ_1 - продолжительность тушения пожара установками пожаротушения, ч;

Если подача воды в резервуар осуществляется по одному водоводу, то предусматривается дополнительный аварийный объем на время ликвидации аварии водовода. Тогда вместо формулы (1) используют формулу

$$W_{рчв} = W_{рег} + W_{н.з} + W_{ав} \quad (8)$$

Аварийный объем воды должен обеспечивать хозяйственно-питьевые нужды на 70 % от расчетного расхода, производственные расходы по аварийному графику и расходы на пожаротушение в течение нормативного времени пожаротушения.

Таким образом,

$$W_{ав} = (0{,}7\,Q_{хоз.макс}\tau_{ав} + Q_{пр.ав} + Q_{нар}\tau)3600 + W_{пож}, \quad (9)$$

где $\tau_{ав}$- нормативное время ликвидации аварии, ч; $Q_{пр.ав}$- расход воды на производственные цели по аварийному графику, $м^3/с$;

$$W_{пож} = W_{нар} + W_{вн} + W_{уст} \quad (10)$$

После пожара время восстановления неприкосновенного запаса воды в противопожарных емкостях не должно превышать 96 ч [4].

При этом допускается, на период восстановления пожарного объема воды снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды системами водоснабжения 1-й и 2-й категорий до 70 %, 3-й категории – до 50 % от расчетного расхода и подачи воды на производственные нужды по аварийному графику [3].

Как правило, устраивают не менее двух резервуаров чистой воды. При включении одного резервуара в остальных должно храниться не менее 50 % пожарного и аварийного объемов воды.

Резервуары оборудованы системой трубопроводов для подачи и отбора воды, слива избытка воды, сброса грязной воды при ремонте (рис.1). Они изготавливаются из железобетона, при этом использование металла недопустимо [3].

Хозяйственно-питьевое, производственное и противопожарное водоснабжение может не предусматриваться для эксплуатационных скважин, замерных и сепарационных установок (участковых и групповых), промысловых нефтенасосных станций (без резервуаров) и других аналогичных объектов, расположенных на территории нефтяного промысла.

Нормы расхода воды на тушение пожаров в установках для добычи и переработки нефти принимают в зависимости от производительности установок подготовки нефти (с сооружениями по очистке сточных вод): до 2 млн. тон в год – 40 л/с; более 2 млн. тон в год – 80 л/с [1].

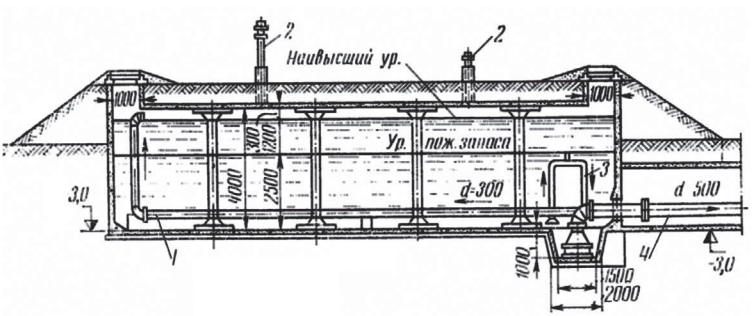


Рис. 1. **Схема железобетонного резервуара:**
1- подающий трубопровод; 2 – вентиляционная труба;
3 – трубопровод отбора воды (всасывающий трубопровод хозяйственно-питьевых насосов);
4 – трубопровод отбора воды на пожаротушение

Если на нефтяном промысле имеются установки подготовки нефти с сооружениями по очистке сточных вод, промысловые газокомпрессорные станции, ремонтно-механические мастерские и труборемонтные базы, расположенные отдельно или в комплексе, то принимают возможность возникновения одного пожара на любом из объектов. Расчет ведется по наибольшему противопожарному расходу воды.

Возможность одновременного возникновения двух пожаров принимается для резервуарных парков или газобензиновых заводов, расположенных отдельно на промысле или в комплексе с другими промысловыми сооружениями. Первый пожар возник в резервуарном парке, на газобензиновом заводе или на установке нефти, а второй на любом из промысловых сооружений. Расчет ведется по наибольшим противопожарным расходам воды [1].

На предприятиях транспортировки нефти, а также газокомпрессорных станциях предприятий по добыче, транспортировки и хранению газа возможно использование в качестве источника водоснабжения артезианских вод. При этом необходимо проектировать не менее двух скважин, каждая из которых должна обеспечивать не менее 100 % расчетного расхода воды.

Если максимальный расход воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды, не превышает 10 $м^3$/ч, допускается предусматривать одну скважину, а на складе должен иметься резервный артезианский насос. При этом в резервуаре насосной станции второго подъема кроме противопожарного запаса воды должен храниться шестичасовой запас воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды [1].

Проектируется не менее двух скважин, если забор воды осуществляется из мелкозернистых и пылеватых пород.

Производственный и хозяйственно-питьевой водопровод допускается не строить на площадках групповых пунктов очистки, сушки и замера газа, а также на площадках ремонтно-эксплуатационных пунктов. В этом случае противопожарное водоснабжение предусматривается из водоемов или резервуаров. Противопожарный водопровод может не предусматриваться для сооружений, расположенных вблизи скважин, отдельно стоящих установок осушки и замера газа, технологических насосных, газораспределительных станций и других мелких объектов.

Объединенный производственный, хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод проектируется на площадках газокомпрессорных станций магистральных газопроводов. Противопожарный водопровод высокого давления, как правило, проектируется на площадках дожимных компрессорных станций промыслов и газокомпрессорных станций магистральных газопроводов [1].

Противопожарное водоснабжение складов нефти и газа

Вследствие быстрого развития пожара на складах нефти и нефтепродуктов, использование передвижных сил и средств не может обеспечить эффективное пожаротушение. Решающим условием успешного тушения такого пожара является быстрое введение большого объема воды из стационарных лафетных стволов или других систем водяного орошения. Поэтому, как правило, на складах наружные противопожарные водопроводы устраивают по принципу высокого давления [3].

Статистические данные показывают, что каждый четвертый пожар сопровождается взрывом с последующим развитием горения на площади до 5000 м^2, в тоже время максимальная площадь пожара, возникающего без взрыва, составляет 3000 м^2. Расход воды на тушение таких пожаров может превышать 300 л/с.

Обеспечение надежности подачи пожарных расходов воды осуществляется за счет обязательного кольцевания водопроводной сети. Задвижки на сети устанавливаются таким образом, чтобы в случае неисправности участка водопровода одновременно выключалось не более двух лафетных стволов.

Схема противопожарного водоснабжения нефтебазы имеет водопроводную сеть, состоящую из двух независимых ниток подземных трубопроводов. Первая предназначена для подачи воды, а вторая для подачи водного раствора пенообразователя [3].

На складах нефти и нефтепродуктов предусматривают системы пенного пожаротушения и водяного охлаждения. Пожаротушение проводится воздушно-механической пеной средней (без ограничений) и низкой кратности. Расчетное время тушения пожара системами автоматического пенного пожаротушения составляет 10 мин, а их инерционность

не более 3 мин. Вода, используемая для приготовления раствора пенообразователя, не должна содержать примеси нефтепродуктов [4].

При проектировании систем пожаротушения и охлаждения для зданий и сооружений складов нефти учитываются требования СНиП 2.04.01-85* и СНиП 2.04.02-84* к устройству сетей противопожарного водопровода и сооружений на них [4].

Для систем подачи и распределения воды во все виды установок водяного и водопенного тушения пожаров проектируют автоматические насосные станции. На водопроводной сети размещается контрольно-пусковой узел, предназначенный для включения и выключения подачи воды и водного раствора пенообразователя при отборе воды из водопровода. Контрольно-пусковые узлы размещают в водопроводных или специальных подземных камерах [3].

Водопроводная насосная станция с пожарными насосами, обслуживающая резервуарные парки с СУГ, ЛВЖ и ГЖ, должна находиться на расстоянии не менее 50 м от насосных по их перекачке и не менее 100 м от резервуаров. Запас воды для пожарной защиты товарно-сырьевых и промежуточных складов, сливоналивных эстакад должен храниться не менее, чем в двух резервуарах, расположенных у насосной противопожарного водоснабжения [3].

Пожарные гидранты предназначены для отбора воды на пожаротушение, классифицируются по двум типам подземные (рис.2) и наземные (рис.3) [3].

Особое внимание должно уделяться правильной организации сброса пожарных расходов воды через канализацию, позволяющих ограничить развития пожара на установке. Так как подаваемая на охлаждение технологического оборудования вода способствует растеканию по территории горящей нефти [2].

В зависимости от общей вместимости и максимального объема одного резервуара склады нефти подразделяются на категории, приведенные в табл. 1. Здания и сооружения складов нефти должны быть I, II или IIIа степени огнестойкости [4].

Расстояние от наземных и подземных резервуаров для нефти до водопроводных сооружений питьевого назначения, противопожарных насосных станций, противопожарных резервуаров, водозаборных колодцев и водоемов для забора воды зависит от категории склада. На складах категории I, II, IIIа, IIIб

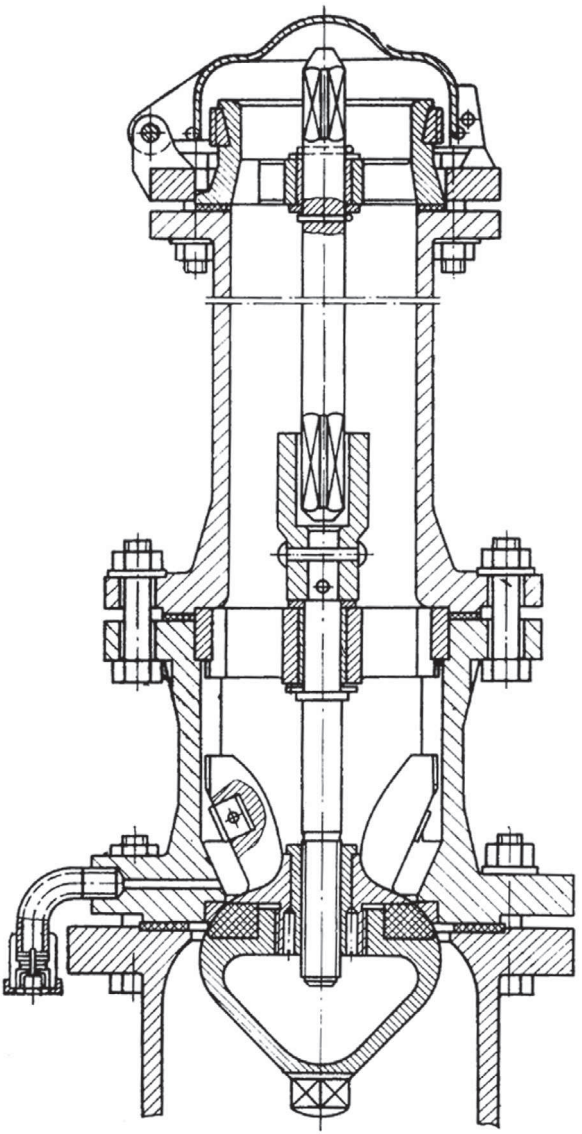


Рис.2. **Пожарный гидрант подземный**

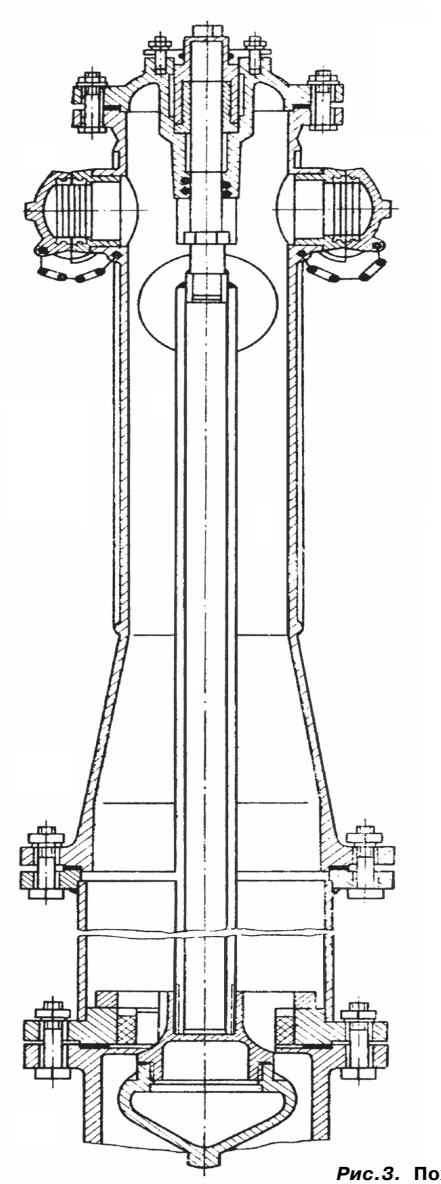


Рис.3. **Пожарный гидрант наземный**

это расстояние составляет 40 м, а для категории IIIв – 30 м [4].

Расстояние от сливо-наливных устройств нефти, для железнодорожных и автомобильных цистерн, морских и речных судов (на сливо-наливных причалах) до водопроводных сооружений питьевого назначения, противопожарных насосных станций, противопожарных резервуаров, водозаборных колодцев и водоемов для забора воды, на складах всех категорий составляет 40 м [4].

Система автоматического пожаротушения предусматривается для наземных резервуаров нефти объемом 5000 м^3 и более, а также зданий и помещений складов нефти, приведенных в табл. 2. В зданиях и помещениях, оборудованных установками автоматического пожаротушения, допускается не предусматривать внутренний противопожарный водопровод [4].

Тушение пожара на складах IIIа категории имеющих не более двух наземных резервуаров объемом 5000 м^3, допускается передвижной пожарной техникой, при условии оборудования резервуаров стационарно установленными генераторами пены и сухими трубопроводами (с соединительными головками для присоединения пожарной техники и заглушками), выведенными за обвалование [4].

Стационарные системы пожаротушения (неавтоматические) предусматриваются для подземных резервуаров объемом 5000 м^3 и более, сливоналивных эстакад и устройств, для железнодорожных и автомобильных цистерн на складах I и II категорий [4].

На складах III категории с наземными и подземными резервуарами объемом менее 5000 м^3, продуктовых насосных станций, размещенных на площадках, сливоналивных эстакад, возможно тушение пожара передвижной пожарной техникой.

Таблица 1

Категории и общая вместимость складов

№ п/п	Категория склада	Максимальный объём одного резервуара, м^3	Общая вместимость склада, м^3
1	I	-	св. 100 000
2	II	-	св. 20 000 до 100 000 включ.
3	IIIа	до 5000 включ.	св. 10 000 до 20 000 включ.
4	IIIб	до 2000 включ.	св. 2000 до 10 000 включ.
5	IIIв	до 700 включ.	до 2000 включ.

Таблица 2

Здания и помещения, оборудуемые системами автоматического пожаротушения

№ п/п	Здания склада	Помещения, подлежащие оборудованию установками автоматического пожаротушения
1	2	3
1	Здания продуктовых насосных станций (кроме резервуарных парков магистральных нефтепродуктов), канализационных насосных станций для перекачки неочищенных производственных сточных вод (с нефтью и нефтепродуктами) и уловленных нефти и нефтепродуктов	Помещения для насосов и узлов задвижек площадью пола 300 м^2 и более
2	Здания насосных станций резервуарных парков магистральных нефтепроводов	Помещения для насосов и узлов задвижек на станциях производительностью 1200 м^3/ч и более
3	Складские здания для хранения нефтепродуктов в таре	Складские помещения площадью 500 м^2 и более для нефтепродуктов с температурой вспышки 120 ^{o}C и ниже, площадью 750 м^2 и более – для остальных нефтепродуктов
4	Прочие здания склада (разливочные, расфасовочные и др.)	Производственные помещения площадью более 500 м^2, в которых имеются нефть и нефтепродукты в количестве более 15 кг/ м^2

Резервуары объемом от 1000 до 3000 м^3 следует оборудовать пеногенераторами с сухими трубопроводами, выведенными за обвалование [4].

Наземные резервуары объемом 5000 м^3 и более оборудуются стационарными установками охлаждения. К резервуарам с теплоизоляцией, выполненной из негорючего материала, допускается не присоединять стационарную установку охлаждения к противопожарному водопроводу, а су-

хие трубопроводы ее должны быть выведены за пределы обвалования и оборудованы соединительными головками и заглушками. Подача воды на охлаждение наземных резервуаров объемом менее 5000 м^3 и подземных резервуаров объемом более 400 м^3 предусматривается передвижной пожарной техникой [4] .

Стационарные установки охлаждения состоят из верхнего горизонтального кольца орошения – оросительного трубопровода с устройствами распыления воды (перфорация, спринклерные или дренчерные головки), сухих стояков и нижнего кольцевого трубопровода, соединяющих кольцо орошения с сетью противопожарного водопровода [5].

Для резервуаров со стационарными крышками и понтонами дополнительно предусматривают охлаждение передвижными средствами от гидрантов, установленных на трубопроводах стационарных систем пожаротушения. Расстояние между гидрантами не должно превышать 100м [1].

Противопожарное водоснабжение допускается не устраивать на складах III категории с резервуарами объемом менее 5000 м^3, при этом предусматривается подача воды на охлаждение и тушение пожара передвижной пожарной техникой из противопожарных емкостей или открытых искусственных и естественных водоемов [4] .

Допускается устройство не менее двух водоемов или емкостей. Объем каждого искусственного водоема и емкости определяется расчетным путем, но при этом он должен составлять не менее 100 м^3. Расстояние от водоема и емкости до обслуживаемых объектов при тушении пожаров автонасосами не должно превышать 200 м, а при тушении мотопомпами 150 м. Противопожарные водоемы не строят, если резервуары расположены не далее 200 м от естественных водоисточников, с имеющимися к ним подъездными площадками [1].

Расход воды при пожаре на складе нефти и нефтепродуктов рассчитывают по одному из наибольших расходов [4]:

1) на пожаротушение и охлаждение резервуаров, исходя из наибольшего расхода при пожаре одного резервуара;

2) на пожаротушение и охлаждение железнодорожных цистерн, сливоналивных устройств и эстакад или на пожаротушение сливоналивных устройств, для автомобильных цистерн;

3) наибольший суммарный расход на наружное и внутреннее пожаротушение одного из зданий склада.

Расходы огнетушащих средств определяются интенсивностью подачи на 1 м^2 расчетной площади тушения нефти. При этом расчетная площадь тушения принимается равной [4]:

1) в наземных вертикальных резервуарах со стационарной крышей, резервуарах с понтоном – площади горизонтального сечения резервуара, резервуарах с плавающей крышей - площади кольцевого пространства между стенкой резервуара и барьером для ограждения пены (на плавающей крыше) при тушении автоматической системой и площади горизонтального сечения при тушении передвижной пожарной техникой;

2) в подземных резервуарах – площади горизонтального сечения резервуара;

3) в горизонтальных резервуарах – площади резервуара в плане;

4) для наземных резервуаров объемом до 400 м^3, расположенных на одной площадке группой общей вместимостью до 4000 м^3, – площади в пределах обвалования этой группы, но не более 300 м^2.

5) для сливоналивных железнодорожных эстакад – площади эстакады по внешнему контуру сооружения, включая железнодорожный путь (пути), но не более 1000 м^2;

6) для сливоналивных устройств для автомобильных цистерн – площади площадки, занимаемой заправочными островками, но не более 800 м^2;

7) в складских зданиях для хранения нефтепродуктов в таре (на внутреннее пожаротушение) – площади пола наибольшего складского помещения;

8) на внутреннее пожаротушение продуктовых насосных и канализационных насосных станций, разливочных, расфасовочных и других производственных зданий – площади пола наибольшего помещения (из указанных в табл. 2), в котором имеются нефть и нефтепродукты.

Расчет расхода воды на охлаждение наземных вертикальных резервуаров проводят исходя из интенсивности подачи воды, принимаемой по табл. 3 [4].

Общий расход воды определяется как сумма расходов воды на охлаждение горящего резервуара и соседних с ним в группе. При этом в расчете допускается не учитывать подачу воды на охлаждение соседних с горящим наземных резервуаров если:

1) их теплоизоляция выполнена из негорючих матери-

алов, а неприкосновенный запас воды на площадке должен составлять не менее 800 м^3 для резервуаров объемом до 10 000 м^3 включительно, и 2000 м^3 - для резервуаров объемом более 10 000 м^3, расстояние между которыми 40 м;

2) расположенных на расстоянии более двух нормативных расстояний от горящего резервуара.

Резервуары размещают группами, общую вместимость которых и расстояние между стенками резервуаров, располагаемых в одной группе, принимают в соответствии с табл.4 [4].

Необходимо учитывать, что если в группе находятся резервуары различных типов, размеров и объемов, то расстояние между ними принимается наибольшим из значений, указанных в табл. 2 для этих резервуаров.

Общий расход воды на охлаждение горящего и соседних с ним наземных горизонтальных резервуаров объемом 100 м^3 и более (горящего и соседних с ним) следует принимать 20 л/с [4].

Общий расход воды на охлаждение подземных резервуаров (горящего и соседних с ним) принимается по табл. 5 [4].

Общий расход воды на охлаждение лафетными стволами железнодорожных цистерн, сливоналивных устройств на эстакадах принимают из расчета одновременной работы двух

Таблица 3

Интенсивность подачи воды для наземных вертикальных резервуаров

№ п/п	Системы охлаждения резервуаров	Интенсивность подачи воды, л/с, на один метр длины	
		окружности горящего резервуара	половины окружности соседнего резервуара
1	Стационарная установка охлаждения для резервуаров высотой стенки, м:		
	более 12	0,75	0,30
	12 и менее и для резервуаров с плавающей крышей	0,50	0,20
2	Передвижная пожарная техника	0,80	0,30

Таблица 4

Расстояние между стенками резервуаров различных типов в группе

№ п/п	Резервуары	Единичный номинальный объем резервуаров, устанавливаемых в группе, м^3	Вид хранимых нефти и нефтепродуктов	Допустимая общая номинальная вместимость группы, м^3	Минимальное расстояние между резервуарами, располагаемыми в одной группе
1	С плавающей крышей	50 000 и более	Независимо от вида жидкости	200 000	30 м
		менее 50 000	Независимо от вида жидкости	120 000	0,5 Д, но не более 30 м
2	С понтоном	50 000	“	200 000	30 м
		менее 50 000	“	120 000	0,65 Д, но не более 30 м
3	Со стационарной крышей	50 000 и менее	Нефть и нефтепродукты с температурой вспышки выше 45^o С	120 000	0,75 Д, но не более 30 м
		50 000 и менее	Нефть и нефтепродукты с температурой вспышки 45^o С и ниже	80 000	0,75 Д, но не более 30 м

лафетных стволов, но не менее 40 л/с. Число и расположение которых определяется условием орошения железнодорожных цистерн и каждой точки эстакады двумя компактными струями [4].

При пожаре свободный напор сети противопожарного водоснабжения принимается [4]:

1) при охлаждении резервуаров стационарной установкой – по технической характеристике кольца орошения, но не

менее 10 м на уровне кольца орошения;

2) при охлаждении резервуаров передвижной пожарной техникой – по технической характеристике пожарных стволов, но не менее 40 м.

Расчетная продолжительность охлаждения для горящего и соседних с ним наземных резервуаров, при тушении автоматической системой принимается 4 ч, а при тушении передвижной пожарной техникой – 6 ч. Для подземных резервуаров продолжительность охлаждения принимается 3 ч [4].

Сети противопожарного водопровода и растворопроводов, используемых для тушения пожара резервуарного парка, следует проектировать кольцевыми с тупиковыми ответвлениями – вводами, к зданиям и сооружениям, в том числе к резервуарам, оборудованным установкой автоматического пожаротушения. Сети прокладывают за пределами внешнего обвалования резервуарного парка.

Для стационарных установок пожаротушения при наполненных растворопроводах нормативный запас пенообразователя и воды на приготовление раствора, необходимый для хранения, принимают из условия обеспечения трехкратного расхода раствора на один пожар. Использование стационарных установок пожаротушения с сухими растворопроводами требует учитывать дополнительное количество раствора пенообразователя, необходимого для первоначального наполнения сухих растворопроводов [4].

При пожаре свободный напор в сети растворопроводов стационарных установок пожаротушения перед генераторами пены типа ГПСС или ГПС должен быть не менее 40 м и не более 60 м [4].

Таблица 5

Общий расход воды на охлаждение подземного резервуара

№ п/п	Объём наибольшего резервуара, $м^3$	Общий расход воды, л/с
1	св. 400 до 1000 $м^3$ включ.	10
2	св. 1000 до 5000 $м^3$ включ.	20
3	св. 5000 до 30 000 $м^3$ включ.	30
4	св. 30 000 до 50 000 $м^3$ включ.	50

Два тупиковых ответвления – ввода, от разных участков кольцевой сети растворопроводов, предусматриваются к наземным резервуарам объемом 10 000 м^3 и более, а также к зданиям и сооружениям склада, расположенным далее 200 м от кольцевой сети. Это позволяет обеспечить подачу каждым вводом полного расчетного расхода на тушение пожара. Длина тупиковых участков растворопроводов должна быть не более 250 м [4].

Как правило, растворопроводы прокладывают в одной траншее с противопожарным водопроводом с устройством общих колец для узлов управления и пожарных гидрантов.

Литература

1. Кузнецов А.Е. Противопожарное водоснабжение промышленных предприятий. М.: Стройиздат,1975.- 199 с.

2. СНиП 2.04.02 – 84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения / Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 128 с.

3. Абросимов Ю.Г., Иванов А.И., Качалов А.А. и др. Гидравлика и противопожарное водоснабжение: Учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. 391 с.

4. СНиП 2.11.03–93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2001. – 20 с.

5. ПБ 03-605-03. Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов / Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России». –М.: ООО «БЭСТ-принт», 2003. – 171 с.

Глава XIII
ОГНЕТУШИТЕЛИ

Общие положения

Огнетушитель - переносное или передвижное устройство, предназначенное для тушения очага пожара оператором за счет выпуска огнетушащего вещества, с ручным способом доставки к очагу пожара, приведения в действие и управления струей огнетушащего вещества.

Согласно техническому регламенту к огнетушителям предъявляются требования:

1. Переносные и передвижные огнетушители должны обеспечивать тушение пожара одним человеком на площади, указанной в технической документации организации-изготовителя.

2. Технические характеристики переносных и передвижных огнетушителей должны обеспечивать безопасность человека при тушении пожара.

3. Прочностные характеристики конструктивных элементов переносных и передвижных огнетушителей должны обеспечивать безопасность их применения при тушении пожара.

Принцип работы огнетушителей основан на использовании энергии избыточного давления, созданного в корпусе газом (углекислота, азот или воздух).

Огнетушители являются наиболее массовым и доступным средством пожаротушения, предназначенным для ликвидации загораний и пожаров в начальной стадии развития.

Они рекомендуются для использования на рабочих местах, в технологических процессах производств, на транспортных средствах и т.д.

При определении видов и количества огнетушителей следует учитывать физико-химические и пожароопасные свой-

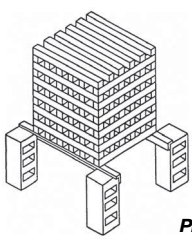


Рис. 1.

ства горючих веществ, используемых в производстве, их реакцию на огнетушащие вещества, а также площадь производственных помещений защищаемого объекта.

Согласно требованиям [1] горючие вещества и материалы подразделяются на классы:

- класс А - пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага);
- класс В - пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ;
- класс С - пожары газов;
- класс Д - пожары металлов и их сплавов;
- класс Е - пожары, связанные с горением электроустановок.

Исходя из данной классификации при выборе типа огнетушителя, в первую очередь необходимо учитывать способность тушения модельного очага пожара определенного ранга.

Пример модельного очага пожара класса А (рис. 1) в соответствии с требованиями [3] и [4] представляет собой деревянный штабель в виде куба, помещенный на металлическое основание высотой (400±10) мм, сложенный из брусков хвойных пород дерева сечением (39±1) мм и размерами в плане, равными длине бруска.

Ранг модельного очага «10А»:

- количество деревянных брусков в штабеле, шт. – 324;
- длина бруска, мм – 1100;
- количество брусков в слое, шт. – 12;
- количество слоев, шт. – 27.

Таблица модельных очагов пожара класса А представлена в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение модельного очага	Количество деревянных брусков в штабеле, шт.	Длина бруска, ±10мм	Количество брусков в слое, шт.	Количество слоев, шт.
1А	72	500	6	12
2А	112	635	7	16
3А	144	735	8	18
4А	180	800	9	20
6А	230	925	10	23
10А	324	1100	12	27
15А	450	1190	15	30
20А	561	1270	17	33

Пример модельного очага пожара класса В представляет собой круглый противень, изготовленный из листовой стали с различными диаметрами сечения. В качестве горючего материала используется бензин марки А-76 летний, наливаемый на поверхность воды в соотношении 1:2. Так, для ранга модельного очага пожара 55В используется 55 л бензина, 110 л воды при площади очага 1,73 м^2.

Таблица модельных очагов пожара класса В представлена в таблице 2.

Отечественной промышленностью налажен выпуск огнетушителей с различными по виду огнетушащими веществами (ОТВ):

1. Водные **(ОВ)** - огнетушитель с зарядом воды или воды с добавками.

При этом возможны различные формы выходящей огнетушащей струи:

- **ОВ(К)** - огнетушители с компактной струей;
- **ОВ (М)** - огнетушители с мелкодисперсной распыленной струей;
- **ОВ (Р)** - огнетушители с распыленной струей;
- **ОВЭ** – огнетушители с воздушно-эмульсионным фторсодержащим зарядом.

Таблица 2

Обозначение модельного очага	Минимальный объем, л		Диаметр противня, мм		Высота противня, ±5 мм	Толщина стенки противня, мм	Площадь противня, м^2
	воды	горючего	Номин.	Пред. откл.			
13В	26	13	720	±10		2,0	0,41
21В	42	21	920	±10		2,0	0,66
34В	68	34	1170	±10		2,5	1,07
55В	110	55	1480	±15		2,5	1,73
89В	178	89	1890	±20	230	2,5	2,80
144В	288	144	2400	±25		2,5	4,52
233В	466	233	3050	±30		2,5	7,32
377В	754	377	3880	±40		3,0	11,84
610В	1220	610	4940	±50		3,0	19,16

2. Воздушно – пенные **(ОВП)** - огнетушитель с зарядом водного раствора пенообразующих добавок и специальным насадком, в котором за счет эжекции воздуха образуется и формируется струя воздушно-механической пены.

Данные огнетушители подразделяются по кратности формируемой ими пенной струи:

· **ОВП (Н)** - низкой кратности (кратность пены от 5 до 20 включительно);

· **ОВП (С)** - средней кратности (кратность пены свыше 20 до 200 включительно).

3. Газовые:

К этой группе относятся огнетушители с зарядом нейтрального газа (CO_2) или хладоном (устаревшее название - фреон).

· углекислотные **(ОУ)** - огнетушитель с зарядом двуокиси углерода;

· хладоновые **(ОХ)** - огнетушитель с зарядом огнетушащего вещества на основе галоидированных углеводородов.

4. Порошковые **(ОП)** - огнетушитель с зарядом огнетушащего порошка.

5. Комбинированные **(ОК)** - огнетушитель с зарядом двух различных огнетушащих веществ, которые находятся в разных емкостях огнетушителя.

По принципу вытеснения огнетушащего вещества огнетушители подразделяют:

- с баллоном сжатого газа **О - (б)** - огнетушитель, избыточное давление в корпусе которого создается сжатым или сжиженным газом, содержащимся в баллоне. Баллон может быть расположен как внутри, так и снаружи корпуса огнетушителя;

- с газогенерирующим элементом **О - (г)** - огнетушитель, избыточное давление в корпусе которого создается в результате выделения газа в ходе химической реакции между компонентами заряда газогенерирующего элемента;

- закачные **О - (з)** - огнетушитель, заряд огнетушащего вещества и корпус которого постоянно находятся под давлением вытесняющего газа или паров огнетушащего вещества;

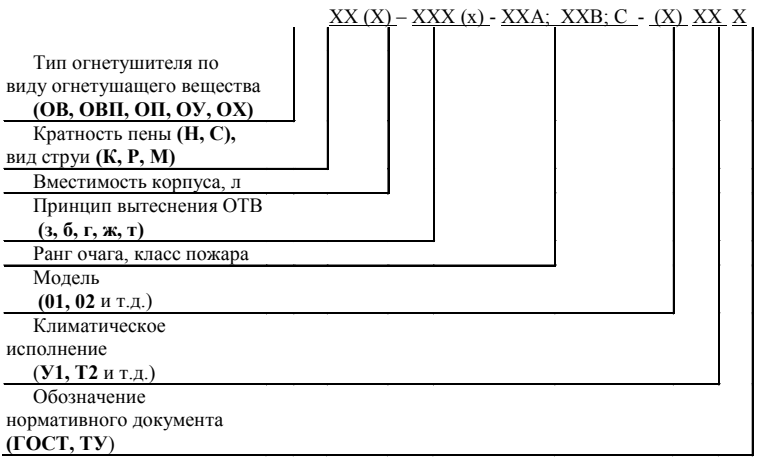
- с термическим элементом **О - (т)** - огнетушитель, подача огнетушащего вещества в котором осуществляется в результате теплового воздействия на ОТВ электрического тока или продуктов химической реакции компонентов специального элемента;

- с эжектором **О – (э)** - огнетушитель, подача огнетуша-

щего вещества в котором осуществляется в результате эжекции ОТВ потоком выходящего газа.

При выборе огнетушителя необходимо учитывать климатические условия эксплуатации зданий и сооружений, соответствующие температурному пределу их использования. Так, огнетушители ОВ и ОВП, имеющие огнетушащее вещество в виде водных растворов, не могут быть использованы в неотапливаемых помещениях в зимний период эксплуатации.

На корпусе каждого из огнетушителей должны быть нанесены структурные обозначения, дающие возможность оценить область их применения:



Пример условного обозначения: огнетушителя воздушно-пенного, низкой кратности, вместимостью корпуса 10 л, вытеснение огнетушащего вещества газогенерирующим элементом, для тушения загорания твердых горючих материалов ранг очага 2А и жидких горючих веществ ранг очага 55В, модели 01, климатического исполнения У2:

ОВП(Н)-10(г)-2А, 55В-01 У2

То же, огнетушителя порошкового, вместимостью корпуса 5 л, закачного, для тушения загораний пожаров твердых горючих материалов ранг очага 3А, жидких горючих веществ ранг очага 89В и газа; модели 01, климатического исполнения Т2:

ОП-5(з)-ЗА, 89В, С-01 Т2

На корпусе огнетушителя кроме структурных обозначений указываются пиктограммы классов пожаров (схематические изображения) в соответствии с требованиями [2] (рис.2).

Пиктограммы классов пожаров, для которых огнетушитель не рекомендуется к использованию, перечеркиваются красной диагональной полосой.

В соответствии с требованиями [5], установлены следующие нормативы на количество и тип огнетушителей (табл.3.)

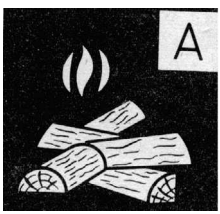
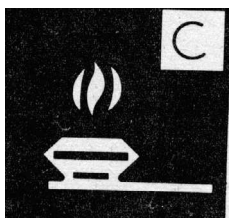
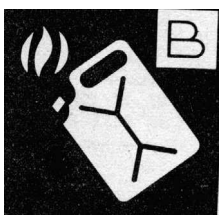
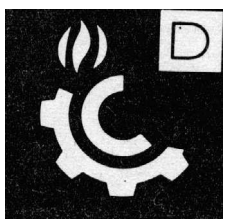
Класс пожара	Символ класса пожара	Класс пожара	Символ класса пожара
A		C	
B		D	

Рис. 2.

Таблица 3

Нормы потребности первичных средств пожаротушения для предприятий нефтепродуктообеспечения

Наименование зданий, помещений и производственных участков	Единица измерения защищаемой площади, защищаемое оборудование	Первичные средства пожаротушения						Примечание
		Углекислотные огнетушители ОУ-2, ОУ-5	Пенные огнетушители ОХП10	Порошковые огнетушители ОП-10; ОП-100	Ящик с песком вместимостью 0,5; 1,0 $м^3$ и лопата	Войлок, кошма или асбест 1 х 1 м; 1 х 1,5 м	Бочка и ведро вместимостью не менее 0,2 $м^3$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оперативная площадка для налива нефтепродуктов в автоцистерны	-	-	4	1 (ОП-100) или 4(ОП-10)	1 (1 $м^3$)	1		-
Железнодорожная сливоналивная эстакада:								
односторонняя	На каждые	-	2	-	1 (1 $м^3$)	1 (2х2 м)	-	-
двухсторонняя	50 м длины	-	5	-	2 (1 $м^3$)	2 (2х2 м)	-	-
Насосные по перекачке нефтепродуктов	50 $м^2$	2 (ОУ-5)	2	-	1 (0,5 ^{3})	-		Вместо углекислотных огнетушителей могут быть установлены порошковые
Хранилища нефтепродуктов в бочкотаре	200 $м^2$	-	1	2 (ОП-5)	1 (0,5 $м^3$)	-	-	-
Место отпуска нефтепродуктов в мелкую тару	-	-	2	-	1 (1 $м^3$)	-	-	-
Речные и морские причалы	На каждые 50 м длины	2 (ОУ-5)	2	2 (ОП-10)	1 (1 $м^3$)	1 (2х2 м)	-	-

Разливочные нефтепродуктов	50 м^2	-	2	-	1 (1 м^3)	1 (2х2 м)	-	-
Здания манифольдов	50 м^2	2 (ОУ-2)	2	-	1 (0,5 м^3)	1 (1х1м)	-	-
Помещение электродвигателей перекачивающих станций	На каждый электродвигатель	1 (ОУ-5)	-	-	-	-	-	-
Плавучие насосные станции		2 (ОУ-5)	4	1 (ОП-100)	1 (1 м^3)	1 (1,5х1 м)	-	-
Площадки для хранения нефтепродуктов в таре	100 м^2	-	3	2 (ОП-10)	1 (1 м^3)	1 (1,5х1 м)	1	Устанавливается на летнее время
Лаборатории	50 м^2	1 (ОУ-5)	2	-	-	-	-	-
Помещение электрогазосварочных работ	50 м^2	1 (ОУ-5)	1	-	1 (0,5 м^3)	1 (1х1 м)	1	-
Автозаправочные станции:								
на 750 и более заправок в сутки	-	1 (ОУ-5)	10	2 (ОП-100)	2 (1 м^3)	2 (1,5х1 м)	-	-
менее 750 заправок в сутки	-	1 (ОУ-5)	6	1 (ОП-100)	2 (0,5 м^3)	2 (1,5х1 м)	-	-
Автомобильные газонаполнительные станции:								
здание АГНС	-	-	-	2 (ОП-100)	-	-	-	-
насоснокомпрессорные отделения	На помещение	-	1	1 (ОП-10)	-	-	-	-
колонки для наполнения баллонов автомашин	-	-	1	-	-	-	-	-

Наименование зданий, помещений и производственных участков	Единица измерения защищаемой площади, защищаемое оборудование	Первичные средства пожаротушения						Примечание
		Углекислотные огнетушители ОУ-2, ОУ-5	Пенные огнетушители ОХП10	Порошковые огнетушители ОП-10; ОП-100	Ящик с песком вместимостью 0,5; 1,0 $м^3$ и лопата	Войлок, кошма или асбест 1 х 1 м; 1 х 1,5 м	Бочка и ведро вместимостью не менее 0,2 $м^3$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Регенерационные установки	100 $м^2$	1 (ОУ-5)	1	1 (ОП-10)	1 (1 $м^3$)	-	-	Не менее одного на помещение
Служебно-бытовые помещения	200 $м^2$	-	1	-	-	-	-	Не менее двух на этаже
Вычислительные центры, машиносчетные станции (бюро), архивы, библиотеки, проектно-конструкторские бюро	100 $м^2$	1 (ОУ-5)	1	-	-	1 (1,5х1 м)	-	-
Помещение множительно-копировальных машин	200 $м^2$	1 (ОУ-5)	1	-	-	-	-	Не менее одного на каждую машину
Материальные склады	50 $м^2$	1 (ОУ-5)	2	-	-	-	-	-
Котельные	100 $м^2$	-	2	1 (ОП-10)	-	-	-	-
Водонасосная	На каждый электродвигатель или дизель	1 (ОУ-5)	1	-	-	-	-	-
Автогаражи	100 $м^2$	1 (ОУ-5)	2	-	1 (1 $м^3$)	1 (1,5х1 м)	-	-

Электростанции и подстанции	100 м^2	2 (ОУ-5)	1	-	1 (1 м^3)	1 (1,5х1 м)	-	-
Канализационная насосная нефтесодержащих отходов	50 м^2	1 (ОУ-5)	1	-	1 (1 м^3)	-	-	-
Станция биологической очистки	50 м^2	1 (ОУ-2)	1	-	1 (0,5 м^3)	-	-	-
Озонаторная	25 м^2	1 (ОУ-2)	1	-	-	-	-	-
Деревообрабатывающие цеха	200 м^2	-	2	-	-	-	1	-

Примечание:

Из двух огнетушителей, для автоцистерн, перевозящих нефтепродукты, один может быть малогабаритным (порошковый или углекислотный):

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать:

20 м для общественных зданий и сооружений;

30 м для помещений категорий А, Б, В;

40 м для помещений категорий В, Г;

0 м для помещений категории Д.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей.

Помещения категории Д могут не оснащаться огнетушителями, если их площадь не превышает 100 м .

Огнетушители, отправленные с объекта на перезарядку, должны заменяться соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

Огнетушители переносные водные

Согласно требованиям [3] водные огнетушители применяются для тушения пожаров класса А. Запрещается их применение для ликвидации пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.



С ростом технического потенциала некоторые предприятия налаживают выпуск огнетушителей обладающих отличительными свойствами от предполагаемого стандарта с совершенно новыми огнетушащими способностями струи.

Примером могут послужить водные огнетушители "Нимбус",

Таблица 4

ПОКАЗАТЕЛИ	ОВ-1(з) «Нимбус»	ОВ-2(з) «Нимбус»	ОВ-3(з) «Нимбус»	ОВ-5(з) «Нимбус»	ОВ-10(з) «Нимбус»
Нормативный документ	ТУ 4854-004-56225248-2002				
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной				
Огнетушащее вещество	водный раствор органических и неорганических биоразлагаемых веществ ОТВ-В1				
Огнетушащая способность	0,3А; 1В	1А; 21В	2А; 21В	3А; 34В	5А; 55В
Рабочее давление, МПа	0,8	1,6			
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	5 (не менее)	10 (не менее)			15 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)				4,0 (не менее)
Диапазон рабочих температур, ° С	-20…+50				
Полная масса, кг	0,8	2,5	4,2	5,8	
Срок службы, лет	10				

предназначенные для тушения пожаров классов А, В, С и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Данный тип огнетушителей на отечественном рынке представлен огнетушителями: **ОВ-1(з) "Нимбус", ОВ-2(з) "Нимбус", ОВ-3(з) "Нимбус", ОВ-5(з) "Нимбус", ОВ-10(з) "Нимбус",** выпускаемыми Санкт-Петербургским НПК "Современные техно-

Таблица 5

ПОКАЗАТЕЛИ	**ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ВОДНЫЕ ЗАКАЧНЫЕ**				
	ОВ-5(з)	**ОВ-5(з)-Б**	**ОВ-5(з)**	**ОВ-9(з)**	**ОВ-9(з)-Б**
Нормативный документ	ТУ У 03954616.009-99		ТУ У 05388859.006 -97	ТУ У 03954616.009-99	
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной				
Огнетушащее вещество	вода		вода или вода с добавками		водный раствор плёнкообразующего пенообразователя "Барьер"
Объём заряда огнетушащего вещества, л	5,0 (-0,25)		5,0	9,0 (-0,45)	
Огнетушащая способность	1А	1А, 21В	1А	2А	
Рабочее давление, МПа	1,6± 0,2		1,4± 0,2	1,6± 0,2	1,4± 0,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	30 (не менее)			40-55	
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 -3,5				
Диапазон рабочих температур, ° С	+5…+50				
Полная масса, кг	12,0 (не более)		11,0 (не более)	16,0 (не более)	
Срок службы, лет	10				

логии противопожарной безопасности". Их характеристики представлены в таблице 4.

В отличии от других огнетушителей **«Нимбус» ОВ-1(з)** представляет собой аэрозольный баллон с огнетушащим составом на водной основе, у которого для приведения в действие необходимо снять крышку и нажать на распылитель, предварительно направив спрыск на очаг пожара. Выходящий из баллона огнетушащий состав в виде мелкодисперсной среды обладает большим охлаждающим эффектом и не проводит электрический ток.

Для приведения в действие огнетушителей закачного типа **ОВ-2(з) «Нимбус», ОВ-3(з) «Нимбус», ОВ-5(з) «Нимбус», ОВ-10(з) «Нимбус»** необходимо:

- подготовить огнетушитель к действию путем выведения блокировочного устройства (выдернуть чеку);
- направить насадок-распылитель огнетушителя на очаг пожара с учетом длины струи, не превышающей рекомендуемое расстояние до очага, с которого можно начинать выпуск огнетушащего вещества;
- нажать на пусковой рычаг управления запорным клапаном и удерживать до полного выхода огнетушащего вещества.

Следует отметить тот факт, что выпускаемые с одним и тем же названием огнетушители могут иметь различные тактико-технические и эксплуатационные характеристики. Это объясняется различными техническими условиями на выпускаемые типы огнетушителей (см. таблицу 5).

Порядок приведения в действие огнетушителей закачного типа соответствует ранее описанному для огнетушителей типа «Нимбус».



ОВ-6(б)



ОВ-9

Для огнетушителей с пусковыми баллонами **ОВ-6(б)** и **ОВ-9(б)** характерной особенностью является, что для вскрытия мембраны пускового баллона необходимо с усилием нажать на кнопку запуска и отпустить ее. Далее, нажав на рычаг, направить огнетушащую струю с помощью насадка-распылителя на очаг пожара.

При определении места установки огнетушителей необходимо учитывать, что категорически запрещается размещать огнетушители в зонах попадания прямых солнечных лучей и вблизи отопительных приборов. Не выполнение данного условия может привести к росту давления в корпусе и произвольному срабатыванию.

В процессе последующей эксплуатации ежеквартально должен проводиться осмотр места установки огнетушителя и подходов к нему, а также внешний осмотр огнетушителя на наличие пломб и отсутствие внешних повреждений.

Таблица 6

ПОКАЗАТЕЛИ	**ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ВОДНЫЕ С ПУСКОВЫМ БАЛЛОНОМ**	
	ОВ-6(б)	**ОВ-9**
Нормативный документ	нет данных	ТУ У 05388859.001-94
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Способ вытеснения огнетушащего вещества	с баллоном сжатого газа	с баллоном сжатого газа
Огнетушащее вещество	вода или вода с добавками	вода или вода с добавками
Объём заряда огнетушащего вещества, л	5,0	9,0 (-0,1)
Огнетушащая способность	1А, 34В	2А
Рабочее давление, МПа	1,0± 0,1	0,95 (-0,2)
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	30 (не менее)	40 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)	3,0 (не менее)
Диапазон рабочих температур, ° С	+5…+50	
Полная масса, кг	9,5 (не более)	16,0 (не более)
Срок службы, лет	10	

В процессе ежегодной проверки контролируют величину утечки вытесняющего газа из пускового баллона (весовым контролем), а также величину давления по встроенному манометру на закачных огнетушителях (стрелка должна находиться в зеленом секторе). При необходимости производят вскрытие огнетушителей (полное или выборочное), оценку состояния фильтров, проверку параметров ОТВ и, если они не соответствуют требованиям соответствующих нормативных документов, производят перезарядку огнетушителей.

В соответствии с требованиями [1] все водные огнетушители (кроме неперезаряжаемых одноразового использования таких как **ОВ-1(з) «Нимбус»**) подвергаются перезарядке не реже одного раза в год.

Один раз в 5 лет корпус огнетушителей должен подвергаться переосвидетельствованию (испытываться на гидравлическое давление).

Огнетушители воздушно-пенные

Огнетушители переносные воздушно-пенные закачные

Огнетушители воздушно-пенные предназначены для тушения пожаров классов А и В. Непригодны для тушения пожаров классов С и Д, а также электроустановок, находящихся под напряжением.

Необходимо учитывать, что входящие в огнетушащий состав поверхностно-активные вещества (ПАВ), пенообразователи и смачиватели, снижают поверхностное натяжение воды, тем самым увеличивая ее проникающую способность. Поэтому данный тип огнетушителей более эффективно может быть использован при тушении твердых волокнистых материалов.

Пена по своей структуре состоит из пузырьков газа и водного раствора пенообразователя. При использовании огнетушителя она способна покрывать поверхность горючего вещества и изолировать зону горения от горючих паров с одновременным охлаждением и изоляцией от теплового потока факела пожара. Поэтому данный тип огнетушителя целесообразно использовать как для тушения разлитого нефтепродукта, так и создания защитного экрана на поверхности горючего материала.

Российскими предприятиями пожарной техники налажен выпуск следующих типов переносных воздушно-пенных огнетушителей.



ОВП(Н,С)-5(з)
ОВП(Н,С)-10(з)



ОВП(Н,С)-5(з)-01



ОВП(Н,С)-10(з)



ОВП(Н,С)-10(з)

Таблица 7

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ВОЗДУШНО-ПЕННЫЕ ЗАКАЧНЫЕ		
	ОВП(Н,С)-5(з)	**ОВП(Н,С)-5(з)-01**	**ОВП(Н,С)-10(з)**
Нормативный документ	ТУ 4854-169-21352393-98	ТУ 4854-069-07504301-98	ТУ 4854-069-07504301-98
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной		
Вместимость корпуса огнетушителя, л	5,0 (+0,5)	5,12	10,5 (+0,1)
Объём заряда огнетушащего вещества, л	4,6 (-0,2)	4,0 (фторсодержащий заряд)	8,9 (-0,5)
Огнетушащая способность	1А, 34В	1А, 55В	2А, 55В
Рабочее давление, МПа	1,4 (+0,1...-0,2)	1,4	1,4 (+0,1...-0,2)
Кратность пены	5 и 50		
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	30 (не менее)		
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)		
Диапазон рабочих температур, ° С	+5…+50		
Полная масса, кг	7,5 (не более)	7,4 (не более)	15,0 (не более)
Срок службы, лет	10		

Порядок приведения в действие закачных воздушно-пенных огнетушителей следующий:

- поднести огнетушитель к месту пожара;
- выдернуть чеку, направив генератор пены на очаг пожара;
- нажать на ручку.



ОВП(С)-5(б)



ОВП(Н,С)-10(б)

Огнетушители, имеющие в конструктивном исполнении пусковые баллоны, приводятся в действие путем поднесения их к очагу пожара с последующим высвобождением иглы для пробития мембраны. Для этого выдергивается клин с чекой и отводится ручка запуска от корпуса. Под воздействием усилий пружины происходит прокалывание мембраны. В огнетушителях с пусковой кнопкой необходимо ударом руки по кнопке обеспечить пробитие мембраны для выпуска рабочего газа в корпус и создания необходимого давления. Нажав на пусковой рычаг, предварительно направив генератор на источник пламени, подают воздушно-механическую пену, покрывая горящую поверхность от края к центру.

Огнетушители, предназначенные для подачи воздушно механической пены низкой кратности, оборудуются не генераторами, а запорно-пусковыми устройствами пистолетного типа, которые снабжены рычагом выпуска огнетушащего вещества.

Таблица 8

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ВОЗДУШНО-ПЕННЫЕ С ПУСКОВЫМ БАЛЛОНОМ					
	ОВП(С)-5(б)	**ОВП(Н)-5(б)**	**ОВП (Н,С)-6(б)**	**ОВП (С)-10(б)**	**ОВП (Н,С)-10(б)**	**ОВП-10(б)-АВ-01 (УгПАВ)**
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Способ вытеснения огнетушащего вещества	с баллоном сжатого газа					
Вместимость корпуса огнетушителя, л	5,0 (+0,5…-0,2)	5,5(+0,15)	6,0 (+0,3)	10,0 (+0,8...-0,2)	10,8 (+0,2)	12,0 (-0,5)
Объём заряда огнетушащего вещества, л	4,25± 0,21	4,7±0,1	5,0 (-0,2)	8,50±0,42	8,5 (+0,2)	10,0 (-0,5)
Огнетушащая способность	1А, 34В	1А	1А, 34В	2А, 55В	2А, 55В	3А, 89В
Рабочее давление, МПа	0,8±0,15	1,2±0,12	1,0±0,1	0,8±0,15	1,2 (+0,14…-0,24)	1,17±0,12
Кратность пены	20…100	5	5 и 50	20...100	5 и 50	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	30 (не менее)			40 (не менее)		30 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)					
Диапазон рабочих температур, ° С	+5…+50					
Полная масса, кг	8,0 (не более)		9,5 (не более)	13,5 (не более)	15,0 (не более)	
Срок службы, лет	10					

Огнетушители передвижные воздушно-пенные

Для защиты промышленных объектов переносные огнетушители могут оказаться неэффективными из-за недостаточного количества огнетушащего вещества. Поэтому отечественной промышленностью налажен выпуск передвижных огнетушителей массой не менее 20 кг, но не более 400 кг, имеющих одну или несколько емкостей для зарядки ОТВ, смонтированных на тележке.

Рядом предприятий налажен выпуск огнетушителей **ОВП(Н,С)-50(з), ОВП(Н,С)-100(з)** (см. таблицу 9).



ОВП(Н,С)-50(з)



ОВП(Н,С)-100(з)



ОВП(Н,С)-100(з)

Для приведения в действие закачного огнетушителя передвижного типа необходимо подвезти его к очагу пожара и установить вертикально. Размотать резиновый шланг и направить генератор на источник горения. Открыть запорную головку до отказа и нажать на ручку генератора пены. При наличии на огнетушителе пускового баллона приведение его в действие возможно открытием вентиля с последующим нажатием на ручку генератора.

В соответствии с требованиями [1], [6] воздушно-пенные огнетушители подвергаются перезарядке не реже одного раза в год.

Таблица 9

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ВОЗДУШНО-ПЕННЫЕ			
	ОВП(Н,С)-50(з)	ОВП(Н,С)-50(б)	ОВП(Н,С)-100(б)	ОВП(Н,С)-100(з)
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной	с баллоном сжатого газа		закачной
Вместимость корпуса огнетушителя, л	50,0 (+0,5)	50,0± 2,5	100,0± 5,0	100,0 (+1,0)
Объём заряда огнетушащего вещества, л	42,5 (-0,5)	40,0 (-2,0)	80,0 (-4,0)	85,5 (-0,5)
Огнетушащая способность	4А, 144В		6А, 233В	
Рабочее давление, МПа	1,2 -1,6	1,6± 0,2		1,2 (+0,2)
Кратность пены	5 и 50			
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	40 (не менее)		60 (не менее)	
Длина струи огнетушащего вещества, м	4,0 (не менее)			
Диапазон рабочих температур, ° С	+5…+50			
Полная масса, кг	80,0 (не более)	80,0± 5,0	145,0 ± 8,0	127,0 (+3,0...-5,0)
Срок службы, лет	10			

Огнетушители с многокомпонентным стабилизированным зарядом на основе углеводородного пенообразователя должны перезаряжаться не реже одного раза в 2 года.

Воздушно-пенные огнетушители, внутренняя поверхность корпуса которых защищена полимерным или эпоксидным покрытием, или корпус огнетушителя изготовлен из нержавеющей стали, должны проверяться с периодичностью, рекомен-

дованной фирмой-изготовителем огнетушителей. Перезарядка таких огнетушителей должна производиться не реже одного раза в 5 лет.

При этом один раз в 5 лет корпус огнетушителей должен подвергаться испытанию на гидравлическое давление 2,4 МПа (24 кгс/см^2) в течение 1 мин.

Огнетушители порошковые

Огнетушители, относящиеся по виду огнетушащего вещества к порошковым, заслуживают особого внимания, ввиду своей универсальности.

Порошковые огнетушители получили в настоящее время наибольшее распространение, т.к. являются наиболее экономически выгодными средствами пожаротушения, исходя из показателя - отношение стоимости огнетушителя к площади тушения.

При выборе этого типа огнетушителя особое внимание необходимо уделять виду используемого порошкового состава.

Все огнетушащие порошки в зависимости от классов пожара, которые ими можно потушить, делятся на:

– порошки типа АВСЕ - основной активный компонент - фосфорно-аммонийные соли;

– порошки типа ВСЕ - основным компонентом этих порошков могут быть бикарбонат натрия или калия; сульфат калия; хлорид калия; сплав мочевины с солями угольной кислоты и т. д.;

– порошки типа Д - основной компонент - хлорид калия; графит и т. д.

В зависимости от назначения порошковые составы делятся на порошки общего назначения (типа АВСЕ, ВСЕ) и порошки специального назначения (которые тушат, как правило, не только пожар класса Д, но и пожары других классов).

Поэтому используемая марка огнетушащего порошка, является определяющим критерием. Огнетушители, заряженные порошком "общего назначения", могут применяться для тушения пожаров классов А, В, С и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В, при использовании огнетушащего по-

рошка специального назначения для тушения всех классов.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (электронно-вычислительные машины, электронное оборудование, электрические машины коллекторного типа).

Данный выпускаемый тип ручных огнетушителей на отечественном рынке представлен огнетушителями **ОП-1, ОП-2,ОП-3** и т.д. (см. таблицы 9 - 21).

Для приведения в действие порошковых огнетушителей закачного типа необходимо выдернуть чеку и направить насадок или гибкий шланг с соплом на очаг пожара, нажать на ручку запуска или приподнять ее (зависит от особенностей конструктивного исполнения).

При тушении загораний газов и жидкостей, истекающих из отверстия, необходимо направить струю порошка вдоль горящей струи до полного отрыва от факела. Необходимо помнить, что при тушении тлеющих материалов (дерево, бумага, ткань и т.д.) порошок только сбивает пламя с их поверхно-сти, но не прекращает полного горения. Поэтому необходимо для проливки применять дополнительно водные или пенные средства тушения обладающие достаточным охлаждающим эффектом.



ОП-1(з)



ОП-1(з)



ОП-1(з)



ОП-1(б) АВСЕ;
ОП-1(б) ВСЕ -01;



ОП-1(з) «КК-2»



ОП-1(з) - АВСЕ



ОП-2(з)



ОП-2(з)



ОП-2 (з)- АВСЕ



ОП-2(з)



ОП-2-04



ОП-2



ОП-2(б) АВСЕ

Таблица 10

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ						
	ОП-1(з)	ОП-1(з) "КК-2"	ОП-1(з)-АВСЕ	ОП-1(г)	ОП-1(б)-ВСЕ	ОП-1(б)-АВСЕ	ОП-1(б)-ВСЕ-01
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ							
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной			с газогенерирующим элементом	с баллоном сжатого газа	с баллоном сжатого газа	
Марка огнетушащего вещества	Пирант-АН ПСБ-3, ПФ, ПХК, Вексон-АВС, П-2АПМ	комбинированный огнетушащий порошок		Пирант-А	Вексон-АВС 50	Вексон-АВС	
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	1,0±0,05	0,69± 0,03	1,0± 0,05	1,0± 0,01	0,75	1,0± 0,05	
Огнетушащая способность	1А, 13В	13В	0,5А; 13В	13В		0,5А; 13В	
Рабочее давление, МПа	1,4-1,6	0,78	1,6± 0,2	0,8± 0,1	0,6	0,8 (+0,2…-0,1	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	5 (не менее)	10± 2	6 (не менее)	5	6	6 (не менее)	
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)	1,5± 0,5	2,0 (не менее)	3,0 (не менее)		2,0 (не менее)	
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-45…+40	-20…+50	-50…+50	-20…+50	-40…+50	-50…+50
Полная масса, кг	2,8 (не более)	1,04± 0,05	2,5 (не более)	2,3 (не более)	2,5 (не более)	2,5 (не более) пластмассовый корпус	3,0 (не более) металлический корпус
Срок службы, лет	10-15						

Таблица 11

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ								
	ОП-2(з)	**ОП-2(з)-АВСЕ**	**ОП-2(з)-АВСЕ-01**	**ОП-2(з)-АВСЕ-02**	**ОП-2(г)**	**ОП-2(г)-АВСЕ**	**ОП-2(б)**	**ОП-2(б)-АВСЕ**	**ОП-2-04**
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ									
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной				с газогенерирующим элементом		с баллоном сжатого газа		с газогенерирующим элементом
Марка огнетушащего вещества	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС, П-2АПМ, ПХК	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Пирант-А, Вексон-АВС, ПСБ-3М, ПХК	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Пирант-А, П-2АПМ, Вексон-АВС, ИСТО-1	Вексон-АВС, П-2АШ, ПХК, ПГХК "Заveса"	ПСБ-3М, Пирант-А, Вексон-АВС	Пирант-А, Вексон-АВС
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	2,0±0,1							1,6-2,0	1,6±0,1
Огнетушащая способность	1А, 21В						0,7А; 21В		1А, 21В
Рабочее давление, МПа	1,4-1,6	1,6±0,2	1,2±0,06	1,6 (-0,4)	0,8±0,15		1,0±0,2	0,8 (+0,2)	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	5 (не менее)	6 (не менее)			5	6 (не менее)	5 (не менее)		8 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)	2,0 (не менее)	3,0 (не менее)	2,0 (не менее)	3,0 (не менее)		1,5 (не менее)	2,0 (не менее)	4,0
Диапазон рабочих температур, ° С	- 40… + 50	-20 …+50	-50 …+50	- 40 …+50	- 50 …+50				-40 …+50
Полная масса, кг	4,5 (не более)	4,0 (не более)	3,3±0,1	3,6±0,2	3,3 (не более)	4,0 (не более)	4,3 (не более)	5,0 (не более)	3,4 (не более)
Срок службы, лет	10-15		10			2	10		5

Порошковые огнетушители с газогенерирующим элементом (источником холодного газа) или пусковым баллоном приводятся в действие путем выдергивания чеки с последующим нажатием на пусковую кнопку или поднятием рычага. Дальнейшее управление работой осуществляется посредством воздействия на рычаг подачи огнетушащего порошка огнетушителя, либо рычага пистолета-распылителя.

Необходимо учесть, что в конструкциях порошковых огнетушителей массой более 3 кг на гибком шланге устанавливается пистолет-распылитель, предназначенный для выпуска и прерывания подачи порошка к очагу пожара. Результаты практики показывают, что однократное прекращение выпуска огнетушащего состава путем отпускания ручки пистолета – распылителя, приводит к забиванию порошком подвижного штуцера и невозможности повторного приведения огнетушителя в действие.



ОП-3(г)



ОП-3(з)- АВСЕ-02



ОП-3(з) «МИГ»



ОП-4(з) АВСЕ



ОП-4(3)



ОП-4 (г) АВСЕ



ОП-4(г)- АВСЕ

Таблица 12

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ						
	ОП-3(з)-АВСЕ-02	**ОП-3(з)-АВСЕ-01**	**ОП-3(з) "МИГ"**	**ОП-3(з)**	**ОП-3(г)**	**ОП-3(б)**	**ОП-3(б)-АВСЕ**
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ							
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной				с газогенерирующим элементом	с баллоном сжатого газа	
Марка огнетушащего вещества	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Пирант-А, Вексон-АВС, ПСБ-3М, ПХК	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	ПСБ-3, ПФ, Пирант-АН, ПХК	Вексон-АВС		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	3,00± 0,15	3,0± 0,15	3,0 (-0,15)	3,0±0,15 (ПСБ-3, Пирант-АН) 2,1 (-0,02) (ПФ, ПХК)	2,0±0,1	3,0 (-0,15)	3,0 (-0,3)
Огнетушащая способность	1А, 34В	2А, 34В		2А, 34В	2А, 34В	1А, 55В	1А, 34В
Рабочее давление, МПа	1,6 (-0,4)	1,50± 0,07	1,4± 0,2	1,6 (+0,2…-0,7)	0,75…0,85	1,0± 0,2	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	8	8 (не менее)	8 (не менее)	6 (не менее)	5…8 (не менее)	6 (не менее)	8 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	2,0 (не менее)	3,0 (не менее)		3,0 (не менее)	3,0 (не менее)	2,0 (не менее)	
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-50…+50	-40…+50		-50…+50		
Полная масса, кг	5,20± 0,3	4,5± 0,15	5,4 (не более)	5,14 (не более)	6,0 (не более)	5,5 (не более)	9,5 (не более)
Срок службы, лет	10						

Таблица 13

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ					
	ОП-4(з)	**ОП-4(з)-АВСЕ**	**ОП-4(з)-АВСЕ-01**	**ОП-4(б)**	**ОП-4(б)-АВСЕ**	**ОП-4(г)-АВСЕ**
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной			с баллоном сжатого газа		с газогенерирующим элементом
Марка огнетушащего вещества	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Вексон-АВС	Вексон-АВС, Пирант-А, Феникс АВС-40	Вексон-АВС	ПСБ-3М, Пирант-А, Вексон-АВС	Вексон-АВС, Пирант-А, ПСБ-3М
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	3,5±0,18 Пирант-А 3,6±0,18 ПСБ-3М, Вексон-АВС	4,0±0,2		3,9±0,15	3,5 (+0,5)	
Огнетушащая способность	2А, 55В					
Рабочее давление, МПа	1,4± 0,2	1,6± 0,2	1,4± 0,2	1,0± 0,2	0,8 (+0,2)	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	6	10 (не менее)		10 (не менее)	6 (не менее)	
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)	4,0 (не менее)		3,0 (не менее)	5,0 (не менее)	
Диапазон рабочих температур, ° С	-50…+50	-20…+50	-40…+50	-50…+50		
Полная масса, кг	5,0 (не более)	7,0 (не более)	6,4 (не более)	7,0 (не более)	9,0 (не более)	
Срок службы, лет	15	10				



ОП-5(з)



ОП-5(з)



ОП-5(з)



ОП-5(з)-АВСЕ-02



ОП-5(з)



ОП-5(з)



ОП-5(г)



ОП-5(г)



ОП-5(г)



ОП-5(г)

Таблица 14

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ ЗАКАЧНЫЕ					
	ОП-5 (з)-АВСЕ-01	**ОП-5(з) "МИГ"**	**ОП-5(з)**	**ОП-5(з)**	**ОП-5 (з)**	**ОП-5 (з)**
Нормативный документ	ТУ 4854-021-02767964-99	ТУ РБ 300376711 004-2000	ТУ У 05388859. 007-97	ТУ 4854-001-07503201-97	ТУ РБ 300620644 .001-2001	ТУ У 03954616. 003-96
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной					
Марка огнетушащего вещества	Пирант-А, Вексон-АВС, ПСБ-3М, ПХК	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	П-2АП, П-2АПМ, Вексон-АВС-50	Пирант-А, П-2АПМ, Вексон-АВС	Вексон-АВС	
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	5,0± 0,25	4,0 (-0,2)	5,0± 0,1	4,0	3,8± 0,19	5,0± 0,1
Огнетушащая способность	2А, 70В	2А, 55В	3А, 89В	2А, 55В		3А, 89В
Рабочее давление, МПа	1,60 ± 0,08	1,4± 0,2		1,17…1,62	1,4± 0,2	1,5± 0,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	10 (не более)	8 (не менее)	13 (не менее)	6 (не менее)		13 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)	3,5 (не менее)	3,0 (не менее)			3,5 (не менее)
Диапазон рабочих температур, ° С	-50…+50	-40…+50	-20…+50	-40…+50	-20…+50	
Полная масса, кг	7,4± 0,2	7,5 (не более)	8,2± 0,5	10,0 (не более)	8,0	11,0 (не более)
Срок службы, лет	10					

Таблица 15

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ ЗАКАЧНЫЕ					
	ОП-5 (з)	**ОП-5(з)**	**ОП-5 (з)**	**ОП-5(з)**	**ОП-5(з)-АВСЕ-02**	**ОП-5(з)**
Нормативный документ	ТУ 4854-157-21352393-96	ТУ 4854-004-03936201-00	ТУ 4854-008-07513808-01	ТУ 4854-060-07504301-97	ТУ 4854-027-4231566-98	ТУ 4854-001-32471337-99
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной					закачной (вытесняющий газ - азот)
Марка огнетушащего вещества	ПСБ-3, Пирант-АН, ПФ, ПХК	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Пирант-А, Вексон-АВС	Вексон-АВС, Пирант-А, П-2АПМ	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Вексон-АВС, Пирант-А, П-ФКЧС
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	5,0±0,25 (ПСБ-3, Пирант-АН) 3,5 (-0,17) (ПФ, ПХК)	4,2±0,20 Пирант-А 4,6 ±0,23 ПСБ-3М, Вексон-АВС	4,5 Пирант-А 3,5 Вексон-АВС	4,1	5,0±0,25	4,0±0,2
Огнетушащая способность	2А, 55В					
Рабочее давление, МПа	1,6 (+0,2…-0,7)	1,4±0,2	1,0	1,4	1,6 (-0,4)	1,6±0,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	8 (не менее)	6	5 (не менее)	6 (не менее)	10 (не менее)	6
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,5 (не менее)					
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-50…+50	-40…+50	-50…+50	-40…+50	
Полная масса, кг	8,2 (не более)	7,3 (не более)	7,8 (не более)	7,4 (не более)	8,4±0,4	7,5±0,2
Срок службы, лет	10	15	12	10		15

Таблица 16

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ С ГАЗОГЕНЕРИРУЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ					
	ОП-5(г)	**ОП-5(г)**	**ОП-5(г)**	**ОП-5(г)-АВСЕ**	**ОП-5(г)**	**ОП-5(г)**
Нормативный документ	ТУ 4854-179-21352393-97	ТУ 4854-00102144 7597-97	ТУ РБ 02975011.001-95	ТУ 4854-019-27526919-2001	ТУ 4854-002-08554904-99	ТУ 4854-039-00225526-02
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Способ вытеснения огнетушащего вещества	с газогенерирующим элементом					
Марка огнетушащего вещества	ПСБ-3М, П-2АПМ, Пирант-А, ПХК, Вексон-АВС	П-2АШ	Пирант-А, Пирант-АН, П-2АПМ, Вексон-АВС, ИСТО-1, ПСБ-3М	Пирант-А, Вексон-АВС	Вексон-АВС	ИСТО-1
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	4,0 (-0,4)	4,0 (-0,3)	4,0(-0,2) П-2АПМ, Пирант-АН, ПСБ-3М; 3,8 (-0,19) Пирант-А, Вексон-АВС, ИСТО-1	3,8±0,19		4,0 (+0,2)
Огнетушащая способность	2А, 55В					
Рабочее давление, МПа	0,8±0,1	0,8±0,15		0,8 (+0,2…-0,15)	0,8± 0,15	1,0 (+0,2)
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	8 (не менее)	6 (не менее)	8 (не менее)	6 (не менее)		
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,5 (не менее)	3,0 (не менее)				
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-50…+50				
Полная масса, кг	11,0 (не более)	8,0 (не более)		7,5 (не более)	8,0 (не более)	
Срок службы, лет	10		2 (до освидетельствования)	10		



ОП-5(б)



ОП-5(б)



ОП-5



ОП-5(Б)-АБСЕ-01(ШТ)



ОП-8 (б)
ОП-8(г)-02



ОП-8(г)-03



ОП-8(б)-АВСЕ-03(ШТ)



ОП-8(г)-АВСЕ

Таблица 17

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ С ПУСКОВЫМ БАЛЛОНОМ						
	ОП-5 (б)-АВСЕ-01	**ОП-5 (б)**	**ОП-5 (б)-АВСЕ**	**ОП-5(б)**	**ОП-5(б)**	**ОП-5(б)-АВСЕ-01(ШТ)**	**ОП-5**
Нормативный документ	ТУ 4854-018-02767964-97	ТУ 4854-155-08717482-96	ТУ 4854-001-42478782-01	ТУ 4854-005-07503201-99	ТУ 4854-161-21352393-98	ТУ 4854-003-00159158-99	ТУ У 05388859.008-98
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ							
Способ вытеснения огнетушащего вещества	с баллоном сжатого газа						
Марка огнетушащего вещества	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	ПСБ-3М, Пирант-А, ПХК, ПГХК "Завеса"	Вексон-АВС	Пирант-А, П-2АПМ, Вексон-АВС	ПСБ-3М, П-2АПМ, Пирант-А, Вексон-АВС	П-АГС	П-2АП, П-2АПМ, Вексон-АВС-50
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	5,0± 0,2	3,9± 0,1	4,0± 0,2	3,8± 0,19	4,0 (-0,4)	5,0± 0,25	5,0± 0,1
Огнетушащая способность	2А, 70В	2А, 55В				2А, 70В	3А, 89В
Рабочее давление, МПа	0,9± 0,1	0,9 (+0,2)	0,8± 0,05	0,8± 0,15	1,2	0,8…1,4	1,4± 0,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	8 (не менее)	6 (не менее)	7 (не менее)	6 (не менее)		10 (не менее)	13 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)	3,5 (не менее)	5,0 (не менее)	3,0 (не менее)	3,5 (не менее)	3,0 (не менее)	3,5 (не менее)
Диапазон рабочих температур, ° С	-50…+50	-40…+50		-50…+50	-40…+50		-20…+50
Полная масса, кг	7,7± 0,2	8,0 (не более, без кронштейна)	8,5 (не более)	8,8 (не более)	11,0	10,2 (не более)	11,0 (не более)
Срок службы, лет	10						

Таблица 18

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ					
	ОПУ-5	**ОП-6(з)**	**ОП-6(г)**	**ОП-6(г)**	**ОП-6(б)-АВСЕ**	**ОП-7(з)**
Нормативный документ	ТУ 4854-208-21352393-98	ТУ У 03954616.003-96	ТУ 1104-4854-05756688-003-96	ТУ 4854-206-00153784-97	ТУ 4854-354-07501107-96	ТУ 4854-004-03936201-00
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Способ вытеснения огнетушащего вещества	с газогенерирующим элементом или с баллоном сжатого газа	закачной	с газогенерирующим элементом		с баллоном сжатого газа	закачной
Марка огнетушащего вещества	ПСБ-3М, П-2АПМ, ПХК, Пирант-А	Вексон-АВС	ИСТО-1	Вексон-АВС	Вексон-АВС	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	4,0 (-0,2) ПСБ-3М, Пирант-А 3,7 (0,1) П-2АПМ, ПХК	6,0±0,12	5,0±0,3	4,5±0,2	6,0±0,3	6,0±0,30 Пирант-А 6,2±0,31 ПСБ-3М, Вексон-АВС
Огнетушащая способность	2А, 55В	3А, 89В	2А, 55В		3А, 89В	3А, 89В
Рабочее давление, МПа	1,2 (+0,2...-0,3)	1,5± 0,2	1,4±0,1	0,9…1,0	1,0±0,2	1,4±0,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	6 (не менее)	13 (не менее)	8	6 (не менее)	12 (не менее)	6
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,5 (не менее)				3,0 (не менее)	3,5 (не менее)
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-20…+50	-45…+40	-50…+50		
Полная масса, кг	8,0 (не более)	12,0 (не более)	10,0±0,5	8,0 (не более)	17,0 (не более)	9,0 (не более)
Срок службы, лет	10					15

Таблица 19

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ					
	ОП-8(г)-АВСЕ	**ОП-8(г)-АВСЕ**	**ОП-8(г)-АВСЕ**	**ОП-8(г)-АВСЕ**	**ОП-8(г)-02**	**ОП-8(г)-03**
Нормативный документ	ТУ 4854-004-05744538-97	ТУ 4854-005-07503201-99	ТУ 4854-002-11967975-03	ТУ 4854-013-04872665-98	ТУ 4854-031-00225526-01	ТУ 4854-031-00225526-01
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Способ вытеснения огнетушащего вещества	с газогенерирующим элементом					
Марка огнетушащего вещества	Вексон-АВС, Пирант-А, П-ФКЧС	Вексон-АВС, Пирант-А, П-2АПМ	Вексон-АВС, Пирант-А, ПсБ-3М	Вексон-АВС	ИСТО-1	
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	8,0± 0,4		7,0 (+1,0)	8,0±0,2	8,0± 0,4	
Огнетушащая способность	4А, 144В					
Рабочее давление, МПа	0,9± 0,15	0,8± 0,15	0,8 (+0,2)	0,9±0,1	1,0 (+0,2)	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	15 (не менее)		10 (не менее)	10 (не менее)	15 (не менее)	
Длина струи огнетушащего вещества, м	4,0 (не менее)		5,0 (не менее)	4,5 (не менее)	4,0 (не менее)	
Диапазон рабочих температур, ° С	-50…+50					
Полная масса, кг	13,0 (не более)	15,0 (не более)		12,4 (не более)	13,0 (не более)	
Срок службы, лет	10					

Таблица 20

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ			
	ОП-8(з)	**ОП-8(з)-АВСЕ-01**	**ОП-8(б)-АВСЕ-03(ШТ)**	**ОП-8(б)-АВСЕ**
Нормативный документ	ТУ 4854-001-32471377-99	ТУ 4854-001-21098859-02	ТУ 4854-002-00159158-99	ТУ 4854-002-11967975-03
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной (вытесняющий газ - азот)	закачной	с баллоном сжатого газа	
Марка огнетушащего вещества	Пирант-А, Вексон-АВС, П-ФКЧС	Вексон-АВС, Пирант-А, Феникс АВС-40	П-АГС	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	6,0±0,2	8,0±0,4		7,0 (+1,0)
Огнетушащая способность	3А, 89В	4А, 144В		
Рабочее давление, МПа	1,6±0,2	1,4±0,2	0,8…1,4	0,8 (+0,2)
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	6	15 (не менее)		10 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,5	5,0 (не менее)	7,0 (не менее)	5,0 (не менее)
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50			-50…+50
Полная масса, кг	9,2±0,2	12,8 (не более)	14,0 (не более)	15,0 (не более)
Срок службы, лет	15	10		



ОП-9(з)



ОП-9

Таблица 21

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ			
	ОП-9(з)	ОП-9(з)	ОП-9(з)-АВСЕ	ОП-9
Нормативный документ	ТУ У 03954616.003-97	ТУ У 05388859.007-97	ТУ РБ 500235715.070-2003	ТУ У 05388859.008-98
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
Нормативный документ	закачной			с баллоном сжатого газа
Способ вытеснения огнетушащего вещества	Вексон-АВС	П-2АП, П-2АПМ, Вексон-АВС-50	Вексон-АВС	П-2АП, П-2АПМ, Вексон-АВС-50
Марка огнетушащего вещества	9,0± 0,18		9,0± 0,45	9,0± 0,18
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	4А, 144В			
Огнетушащая способность	1,5± 0,2	1,4± 0,2	1,6± 0,2	1,4± 0,2
Рабочее давление, МПа	14 (не менее)		15 (не менее)	14 (не менее)
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	4,5 (не менее)		4,0 (не менее)	4,5 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	-20…+50			
Диапазон рабочих температур, ° С	16,0 (не более)	13,1± 0,6	14,0 (не более)	16,0 (не более)
Полная масса, кг	10			
Срок службы, лет	10			



ОП-10(з)



ОП-10(з)



ОП-10(з) «МИГ»

Таблица 22

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ ЗАКАЧНЫЕ							
	ОП-10 (з)	**ОП-10 (з)**	**ОП-10 (з)**	**ОП-10 (з)**	**ОП-10 (з)**	**ОП-10(з)**	**ОП-10(з) "МИГ"**	**ОП-10(з)**
Нормативный документ	ТУ 4854-157-21352393-96	ТУ 4854-008-07513808-01	ТУ 4854-060-07504301-97	ТУ 4854-206-00153784-97	ТУ 4854-027-42315166-98	ТУ 4854-004-03936201-00	ТУ РБ 300376711.014-2000	ТУ РБ 300620644.001-201
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ								
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной							
Марка огнетушащего вещества	ПСБ-3, Пирант-АН, ПФ, ПХК	Пирант-А, Вексон-АВС	Вексон-АВС, Пирант-А, П-2АПМ	Вексон-АВС	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексрн-АВС	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексрн-АВС	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Вексон-АВС
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	10,0±0,5 (ПСБ-3, Пирант-АН) 7,0 (-0,35) ПФ, ПХК	8,0 Пирант-А 7,2 Вексон-АВС	8,2	8,0±0,4	10,0±0,5	8,5±0,43 Пирант-А 9,1±0,46 ПСБ-3М, Вексон-АВС	9,0 (-0,45)	8,5±0,42
Огнетушащая способность	4А, 144В							
Рабочее давление, МПа	1,6 (+0,2…-0,7)	1,0	1,4	1,0…1,2	1,6 (-0,4)	1,4±0,2		
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	10 (не менее)	5 (не менее)	10 (не менее)	14 (не менее)	15 (не менее)	10	12 (не менее)	
Длина струи огнетушащего вещества, м	4,5 (не менее)			7,0 (не менее)	4,0 (не менее)	3,5 (не менее)	4,5 (не менее)	
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50		-50…+50		-40…+50	-50…+50	-40…+50	-20...+50
Полная масса, кг	16,0 (не более)	15,8 (не более)	13,7 (не более)	18,0 (не более)	16,0±0,1	13,6 (не более)	16,0 (не более)	14,0
Срок службы, лет	10	12	10			15	10	

Таблица 23

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ							
	ОП-10(г)	**ОП-10(г)**	**ОП-10(г)**	**ОП-10 (г)**	**ОП-10 (г)**	**ОП-10 (г)**	**ОП-10 (г)**	**ОП-10(б)**
Нормативный документ	ТУ 4854-179-21352393-97	ТУ 1104-4854-05756688-003-96	ТУ РБ 02975011.005-97	ТУ 4854-206-00153784-97	ТУ 4854-002-21447597-97	ТУ 4854-002-08554904-99	ТУ 4854-019-27526919-2001	ТУ 4854-161-21352393-98
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ								
Способ вытеснения огнетушащего вещества	с газогенерирующим элементом							с баллоном сжатого газа
Марка огнетушащего вещества	ПСБ-3, Пирант-АН, ПФ, ПХК	ИСТО-1	П-2АПМ, Пирант-А, Пирант-АН, ПСБ-3М, ИСТО-1, Вексон-АВС	Вексон-АВС	П-2АПШ	Вексон-АВС	Пирант-А, Вексон-АВС	ПСБ-3М, П-2АПМ, ПХК, Пирант-А, Вексон-АВС
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	10,0±0,5 (ПСБ-3, Пирант-АН) 7,0 (-0,35) ПФ, ПХК 9,0 (-0,45) П-2АП	8,0±0,4	8,5±0,42 П-2АПМ, Пирант-АН; 8,0±0,40 Пирант-А, Вексон-АВС, ИСТО-1; 9,0 (-0,45) ПСБ-3М	7,0±0,3	8,0 (-0,4)	8,0± 0,4		9,0 (-0,5)
Огнетушащая способность	4А, 144В							

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ							
	ОП-10(г)	ОП-10(г)	ОП-10(г)	ОП-10 (г)	ОП-10 (г)	ОП-10 (г)	ОП-10 (г)	ОП-10(б)
Рабочее давление, МПа	0,8±0,1	1,4±0,1	0,8±0,15	0,9…1,0	0,8±0,15		0,8 (+0,2… -0,15)	1,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	10 (не менее)	12	12 (не менее)	10 (не менее)				
Длина струи огнетушащего вещества, м	4,5 (не менее)			6,0 (не менее)	4,5 (не менее)			
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-45…+40	-50…+50					-40…+50
Полная масса, кг	20,0 (не более)	14,0±0,5	15,0 (не более)	16,0 (не более)	14,0 (не более)	13,5 (не более)	13,0 (не более)	20,0
Срок службы, лет	10		2 (до освидетельствования)	10				



ОП-10(г)



ОП-10(г)



ОП-10(г)

Огнетушители передвижные порошковые

Для защиты производственных помещений и технологических установок переносные огнетушители не всегда эффективны. Отечественной промышленностью выпускаются следующие виды порошковых огнетушителей: **ОП-27(з), ОП-35(б), ОП-50(з), ОП-50 (з)-АВСЕ, ОП-50 (з), ОП-50(б), ОП-70(б), ОП-100(з), ОП-100(б)** (см. таблицу 24).



ОП-50(з)



ОП-27(з)



ОП-50(з)



ОП-50(з)



ОП-50(з)

Таблица 24

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ				
	ОП-27(з)	**ОП-35(б)**	**ОП-70(б)**	**ОП-50(б)**	**ОП-50(б)**
Нормативный документ	ТУ 4854-070-07504301-98	ТУ 4854-352-07501107-97	ТУ 4854-352-07501107-97	ТУ 4854-003-56975860-01	ТУ 4854-352-07501107-97
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной	с баллоном сжатого газа			
Марка огнетушащего вещества	Вексон-АВС, Пирант-А	Вексон-АВС			
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	20,0	23,0	45,0	45,0± 2,25	34,0
Огнетушащая способность	4А, 144В	6А, 233В	10А, 233В-2	16А, 233В	6А, 233В
Рабочее давление, МПа	1,6	1,0±0,2	1,2	1,4 ± 0,2	1,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	20 (не менее)	30 (не менее)		20 (не менее)	30 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	6,0 (не менее)				
Диапазон рабочих температур, ° С	-50…+50			-40…+50	-50…+50
Полная масса, кг	40,0 (не более)	75,0 (не более)	160,0 (не более	90,0± 5,0	100, 0 (не более)
Срок службы, лет	10				



ОП-100(з)



ОП-100(з)



ОП-100(з)

Таблица 25

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ ЗАКАЧНЫЕ						
	ОП-50(з)	**ОП-50 (з)-АВСЕ**	**ОП-50 (з)**	**ОП-50 (з)**	**ОП-50 (з)**	**ОП-50 (з)**	**ОП-50 (з)**
Нормативный документ	ТУ 4854-077-07504301-99	ТУ РБ 00153637.050-97	ТУ 220 РФ 51-93	ТУ 4854-202-00153784-97	ТУ 4854-162-21352393-97	ТУ 4854-012-03936239-2000	ТУ У 05388859.009-99
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ							
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной						
Марка огнетушащего вещества	Вексон-АВС, Пирант-А	ПСБ-3М, П-2АПМ, Пирант-А	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Вексон-АВС	ПСБ-3, ПФ, Пирант-АН	Пирант-А, Вексон-АВС	Вексон-АВС-50
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	41,1	45,0±2,0 (ПСБ-3М) 40,0±2,0 (П-2АПМ) 35,0±2,0 (Пирант-А)	38,0±1,9 Пирант-А 40,0±2,0 Вексон-АВС, ПСБ-3М	35,0±0,15	42,5 (-0,5) ПСБ-3, Пирант-АН 30,0 (-0,5) ПФ	38,0± 1,9	50,0± 1,0
Огнетушащая способность	6А, 233В	10А, 233В	6А, 233В		10А, 233В		
Рабочее давление, МПа	1,6	1,6±0,2	1,4±0,2	1,6…1,76	1,2 (+0,2…-0,3)	1,4± 0,2	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	30 (не менее)	20 (не менее)		25 (не менее)	20 (не менее)		
Длина струи огнетушащего вещества, м	4,0 (не менее)	6,0 (не менее)		7,0 (не менее)	6,0 (не менее)		
Диапазон рабочих температур, ° С	-50…+50	-20…+50	-50…+50		-40…+50		-20…+50
Полная масса, кг	70,2	100,0 (не более)	82,0 (не более)	85,0 (не более)		90,0 (не более)	100,0 (не более)
Срок службы, лет	10		15	10			

Таблица 26

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ПОРОШКОВЫЕ					
	ОП-100(з)	**ОП-100(з)**	**ОП-100(з)**	**ОП-100(з)**	**ОП-100(б)**	**ОП-100(б)**
Нормативный документ	ТУ 4854-071-07504301-98	ТУ У 05388859.009-99	ТУ 4854-176-21352393-97	ТУ 220 РФ 51-93	ТУ 4854-003-56975860-01	ТУ 4854-352-07501107-97
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Способ вытеснения огнетушащего вещества	закачной				с баллоном сжатого газа	
Марка огнетушащего вещества	Вексон-АВС, Пирант-А	Вексон-АВС-50	Вексон-АВС, Пирант-А, П-2АПМ	Пирант-А, ПСБ-3М, Вексон-АВС	Вексон-АВС	
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	72,0±3,6	100,0±10,0	72,5 (-0,5) П-2АПМ, Вексон-АВС 85,0 (-0,5) Пирант-А	80,0±4,0 Вексон-АВС, ПСБ-3М 75,0±3,8 Пирант-А	90,0± 4,5	65,0
Огнетушащая способность	10А, 233В-2	15А, 337В	10А, 233В-2			
Рабочее давление, МПа	1,2 (+0,2...-0,1)	1,4±0,2	1,2 (+0,1)	1,4±0,2		1,2
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	30 (не менее)	20	30 (не менее)			
Длина струи огнетушащего вещества, м	6,0 (не менее)					
Количество операторов, чел.		2				
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-20…+50	-40…+50	-50…+50	-40…+50	-50…+50
Полная масса, кг	136,0±6,0	180,0 (не более)	155,0	146,5 (не более)	160,0± 10,0	230,0 (не более)
Срок службы, лет	10			15	10 (не менее)	

В соответствии с требованиями [1], [6] все порошковые огнетушители подвергаются проверке основных эксплуатационных параметров огнетушащего порошка не реже одного раза в год.

С периодичностью один раз в 5 лет огнетушители перезаряжаются, при этом корпус должен подвергаться гидравлическим испытаниям.

Порошковые огнетушители, установленные на транспортных средствах вне кабины или салона и подвергающиеся воздействию неблагоприятных климатических и (или) физических факторов, должны перезаряжаться не реже раза в год, остальные огнетушители, установленные на транспортных средствах, не реже одного раза в два года.

Огнетушители углекислотные

Согласно классификации углекислотные огнетушители относятся к группе газовых. Ими возможно тушение пожаров жидких горючих веществ (класс пожара В) и электрооборудования, находящегося под напряжением ОУ-1 до 1000 В, а ОУ-3 и ОУ-5 до 10 000 В (класс пожара Е). Целесообразно использование для тушения загораний в музеях, картинных галереях и архивах. Это обуславливается нейтральным воздействием огнетушащего вещества на окружающие материалы.

При тушении электрооборудования, находящегося под напряжением, необходимо учитывать, что раструб огнетушителя должен находиться на расстоянии не менее 1 метра от установки с напряжением до 1000 и 2 метров до 10 000 В.

Огнетушители не предназначены для тушения загораний щелочных, щелочноземельных металлов и других материалов, горение которых может происходить без доступа воздуха.

Принцип действия огнетушителя основан на использовании давления, создаваемого насыщенным паром двуокиси углерода, которая одновременно является и огнетушащим веществом, для выброса ее сжиженной фазы на очаг горения. При эксплуатации огнетушителей необходимо учитывать, что при выпуске заряда двуокиси углерода из раструба, температура его поверхности и подводящей трубки сни-

жается до минус 60 - 70 °С. Данная особенность указывает, на то, что при контакте с незащищенными кожными покровами, человек, использующий огнетушитель, может получить холодный термический ожог.

Интенсивность выхода двуокиси углерода из огнетушителя может изменяться в достаточно широких пределах и сильно зависит от температуры окружающей среды: снижаясь при отрицательной температуре и возрастая при положительной.

Компоновочные решения конструктивного исполнения огнетушителей предусматривают различные запорно-пусковые системы (винтового типа и пистолетного), что обуславливает различный порядок приведения их в действие.

Для приведения в действие огнетушителя с запорным устройством винтового типа необходимо сорвать пломбу, повернуть запорный вентиль до упора против часовой стрелки и направить раструб на очаг пожара. При необходимости, повернув вентиль в противоположную сторону, возможно прекращение подачи огнетушащего вещества.

Углекислотные огнетушители с запорно-пусковым устройством пистолетного типа приводятся в действие путем выдергивания чеки и нажатием на пусковой рычаг.

Отечественной промышленностью выпускаются огнетушители **ОУ-1 – ОУ-8,** различающиеся размерами и вместимостью корпуса (см. таблицы 27-36).



ОУ-1(з)-ВСЕ



ОУ-1-ВСЕ



ОУ-1-ВСЕ

Таблица 27

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ		
	ОУ-1(з)-ВСЕ	**ОУ-1-ВСЕ**	**ОУ-1-ВСЕ**
Нормативный документ	ТУ 4854-001-57893058-02	ТУ 4854-009-05744538-01	ТУ 310.144-030-97
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Огнетушащее вещество	двуокись углерода		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	1,0 (-0,05)	1,0 (-0,06)	
Огнетушащая способность	13В		
Рабочее давление, МПа	5,8	14,7 (не более)	5,8
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	6 (не менее)		
Длина струи огнетушащего вещества, м	2,0 (не менее)		
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-45…+40	
Полная масса, кг	4,0 (не более)	5,6 (не более)	4,5
Срок службы, лет	10		



ОУ-2-ВСЕ



ОУ-5



ОУ-2

Таблица 28

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ				
	ОУ-2	**ОУ-2-ВСЕ "ИНЕЙ"**	**ОУ-2**	**ОУ-2**	**ОУ-2-ВСЕ**
Нормативный документ	ТУ 14-159-204-98	ТУ РБ 28832140.006-99	ТУ У 03954616.001-97	ТУ 4854-212-21352393-99	ТУ 310-144-030-97
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Огнетушащее вещество	двуокись углерода				
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	1,4 (-0,07)		1,4	1,4 (-0,1)	2,1 (-0,1()
Огнетушащая способность	13В				21В
Рабочее давление, МПа	5,8	5,7	5,92	5,8	5,8
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	8 (не менее)		6 (не менее)	8 (не менее)	6 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	1,5 (не менее)				2,0 (не менее)
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-20…+50		-40…+50	-45…+40
Полная масса, кг	6,0 (не более)	6,5 (не более)	7,0 (не более, без кронштейна)	6,0 (не более)	9,0
Срок службы, лет	10				

Таблица 29

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ				
	ОУ-2-ВСЕ-02	**ОУ-2**	**ОУ-2-ВСЕ**	**ОУ-2(з)-ВСЕ**	**ОУ-2**
Нормативный документ	ТУ 4854-026-42315166-2003	ТУ 4854-006-03936201-01	ТУ 4854-009-05744538-01	ТУ 4854-001-57893058-02	ТУ 4854-025-26316456-03
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Огнетушащее вещество	двуокись углерода				
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	1,4± 0,1	1,4 (-0,07)	2,0 (-0,19)	2,0 (-0,1)	2,0 (-0,1)
Огнетушащая способность	13В	13В	21В		21В
Рабочее давление, МПа	5,8	5,88	14,70	5,80	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	8 (не менее)	8 (не менее)	6 (не менее)		6 (не более)
Длина струи огнетушащего вещества, м	1,5 (не менее)		2,0 (не менее)		
Диапазон рабочих температур, ° С	-20…+50	-45…+40	-40…+50	-20…+50	
Полная масса, кг	6,0 (не более)	6,0 (не более)	9,1 (не более)	6,9 (не более)	7,0± 0,1
Срок службы, лет	10 (не менее)	10			

Таблица 30

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ				
	ОУ-3	ОУ-3-ВСЕ "ИНЕЙ"	ОУ-3	ОУ-3	ОУ-3-ВСЕ
Нормативный документ	ТУ 14-159-204-98	ТУ РБ 28832140.007-99	ТУ У 03954616.001-97	ТУ 4854-212-21352393-99	ТУ 310-144-030-97
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Огнетушащее вещество	двуокись углерода				
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	2,0 (-0,1)	2,0 (-0,175)	1,9	2,1 (-01)	3,0 (-0,15)
Огнетушащая способность	13В			34В	
Рабочее давление, МПа	5,8	5,7	5,92	5,8	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	8 (не менее)			10 (не менее)	8 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	1,5 (не менее)			2,5 (не менее)	3,0 (не менее)
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-20…+50		-40…+50	-45…+40
Полная масса, кг	8,0 (не более)	8,5 (не более)	9,0 (не более, без кронштейна)	7,6 (не более)	13,0
Срок службы, лет	10				

Таблица 31

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ				
	ОУ-3-ВСЕ-02	**ОУ-3**	**ОУ-3-ВСЕ**	**ОУ-3(з)-ВСЕ**	**ОУ-3-ВСЕ**
Нормативный документ	ТУ 4854-026-42315166-2003	ТУ 4854-006-03936201-01	ТУ 4854-009-05744538-01	ТУ 4854-001-57893058-02	ТУ 4854-005-56975860-2001
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
Огнетушащее вещество	двуокись углерода				
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	2,1± 0,1	2,0 (-0,1)	3,0 (-0,15)		3,0
Огнетушащая способность	34В	13В	34В		
Рабочее давление, МПа	5,8	5,88	14,70	5,80	нет данных
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	10 (не менее)		8 (не менее)		
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)	1,5 (не менее)	3,0 (не менее)		3,0
Диапазон рабочих температур, ° С	-20…+50	-45…+40	-20…+50		
Полная масса, кг	8,4 (не более)	7,0 (не более)	12,5 (не более)	11,0 (не более)	
Срок службы, лет	10				

Таблица 32

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ		
	ОУ-4-ВСЕ	**ОУ-4-ВСЕ-02**	**ОУ-4(з)-ВСЕ**
Нормативный документ	ТУ 4854-004-07503201-2001	ТУ 4854-026-42315166-2003	ТУ 4854-001-57893058-02
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Огнетушащее вещество	двуокись углерода		
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	4,0 (-0,2)	3,5± 0,1	4,0 (-0,2)
Огнетушащая способность	34В		
Рабочее давление, МПа	5,8 (+0,2)…14,7 (+0,3)	5,8	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	8 (не менее)	10 (не менее)	8 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)		
Диапазон рабочих температур, ° С	-20…+50		
Полная масса, кг	15,0 (не более)	13,5 (не более)	12,5 (не более)
Срок службы, лет	10		

Таблица 33

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ							
	ОУ-5-ВСЕ "ИНЕЙ"	**ОУ-5**	**ОУ-5**	**ОУ-5**	**ОУ-5**	**ОУ-5**	**ОУ-5(з)-ВСЕ**	**ОУ-5(з)**
Нормативный документ	ТУ РБ 28832140.003-97	ТУ 4854-006-03936201-01	ТУ 14-159-204-98	ТУ 4854-212-21352393-99	ТУ 4854-025-26316456-03	ТУ У 03954616.001-97	ТУ 4854-001-57893058-02	ТУ 4854-355-07501107-97
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ								
Огнетушащее вещество	двуокись углерода							
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	3,5±0,1	3,5 (-0,1)	3,5 (-0,175)	3,5 (-0,1)	5 (-0,25)	3,5	5,0 (-0,25)	3,5±0,1
Огнетушащая способность	34В				55В	21В	55В	34В
Рабочее давление, МПа	5,7	5,88	5,8			5,92	5,8	5,7
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	10 (не менее)				10 (не более)	8 (не менее)		9 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)					1,5 (не менее)	3,0 (не менее)	
Диапазон рабочих температур, ° С	-20…+50	-45…+40	-40…+50			-20…+50	-40…+50	
Полная масса, кг	13,5 (не более)	12,5 (не более)	13,0 (не более)	13,5 (не более)	15,0±0,2	15,0 (не более, без кронштейна)	16,9 (не более)	13,5 (не более)
Срок службы, лет	10	10 (не менее)	10					

Таблица 34

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ					
	ОУ-6-ВСЕ-02	**ОУ-6**	**ОУ-6(з)-ВСЕ**	**ОУ-7**	**ОУ-8**	**ОУ-8**
Нормативный документ	ТУ 4854-026-42315166-2003	ТУ 4854-212-21352393-99	ТУ 4854-001-57893058-02	ТУ У 03954616.001-97	Ту 4854-026-42315166-98	ТУ 4854-212-21352393-99
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Огнетушащее вещество	двуокись углерода					
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	4,2± 0,1	4,2 (-0,1)	6,0 (-0,3)	5,1	5,6±0,1	5,7 (-0,1)
Огнетушащая способность	34В		55В	34В	55В	
Рабочее давление, МПа	5,8			5,92	5,8	
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	10 (не менее)		8 (не менее)	8 (не менее)	10 (не менее)	15 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	3,0 (не менее)			1,5 (не менее)	3,0 (не менее)	
Диапазон рабочих температур, ° С	-20…+50	-40…+50	-20…+50			-40…+50
Полная масса, кг	14,5 (не более)		17,7 (не более)	20,0 (не более, без кронштейна)	18,3 (не более)	16,0 (не более)
Срок службы, лет	10					

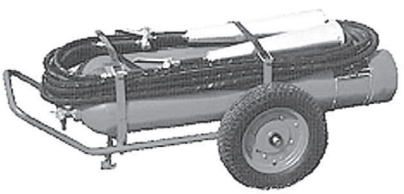
Огнетушители передвижные газовые углекислотные

Для защиты технологических установок, зданий производственных помещений больших площадей малолитражные огнетушители могут оказаться неэффективными. В таких случаях необходимо использовать передвижные углекислотные огнетушители, представляющие из себя одноосную тележку с баллонами различной емкости, заполненными технической углекислотой. Для удобства применения и безопасности при работе они оборудованы резиновым шлангом, намотанным на кронштейн и раструбом-снегообразователем. Российские предприятия выпускают передвижные углекислотные огнетушители **ОУ-10, ОУ-10 «ИНЕЙ», ОУ-10-ВЕ, ОУ-20, ОУ-25, ОУ-30, ОУ-40, ОУ-40-ВЕ, ОУ-80-ВЕ, ОУ-80**, которые отличаются в конструктивном исполнении в основном емкостью баллона и их количеством (см. таблицу 35).

Порядок приведения в действие включает в себя: транспортировку огнетушителя к очагу пожара; установку в вертикальное положение; разматывание шланга с раструбом; приведение в действие огнетушителя путем вскрытия пломбы; перевод рычага запорно-пускового устройства в горизонтальное положение (или открытие вентиля до упора); направление раструба на очаг горения с учетом безопасно допустимого расстояния.



ОУ-25



ОУ-80

Таблица 35

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ						
	ОУ-10	**ОУ-10 «ИНЕЙ»**	**ОУ-10-ВЕ**	**ОУ-20**	**ОУ-25**	**ОУ-25**	**ОУ-30**
Нормативный документ	ТУ 4854-213-21352393-99	ТУ РБ 28832140.005-99	ТУ 4854-001-56975860-01	ТУ 4854-213-21352393-99	ТУ У 6633713.003-95	ТУ 4854-213-21352393-99	ТУ 4854-213-21352393-99
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ							
Огнетушащее вещество	двуокись углерода						
Вместимость корпуса огнетушителя, л	10		10± 0,5	2х10	25		3х10
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	7,0 (-0,1)	7,0 (-0,35)	7,0 (-0,35)	14,0 (-0,2)	17,5	17,5 (-0,2)	21,0 (-0,3)
Огнетушащая способность	55В						89В
Рабочее давление, МПа	5,8						
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	15 (не менее)						
Длина струи огнетушащего вещества, м	4,0 (не менее)	3,0 (не менее)	4,0 (не менее)				
Диапазон рабочих температур, ° С	-40…+50	-20…+50	-40…+50		-10…+40	-40…+50	
Полная масса, кг	30,0 (не более)		30,0± 1,5	60,0 (не более)	75,0 (не более)	73,0 (не более)	85,0
Срок службы, лет	10						

В соответствии с требованиями [5] газовые огнетушители подвергаются проверке весовым контролем не реже одного раза в год.

При этом один раз в 5 лет корпус огнетушителей должен подвергаться переосвидетельствованию (испытываться на гидравлическое давление) с последующей перезарядкой.

Таблица 36

ПОКАЗАТЕЛИ	ОГНЕТУШИТЕЛИ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ГАЗОВЫЕ УГЛЕКИСЛОТНЫЕ					
	ОУ-40	**ОУ-40**	**ОУ-40-ВЕ**	**ОУ-80-ВЕ**	**ОУ-80**	**ОУ-80**
Нормативный документ	ТУ У 6633713.003-95	ТУ 4854-213-21352393-99	ТУ 4854-002-56975860-01		ТУ 4854-213-21352393-99	ТУ У 6633713.003-95
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Огнетушащее вещество	двуокись углерода					
Вместимость корпуса огнетушителя, л	40		40± 2	2х40± 2	2х40	
Масса заряда огнетушащего вещества, кг	28,0	28,0 (-0,2)	28,0 (-1,4)	56,0 (-2,8)	56,0 (-0,4)	56,0
Огнетушащая способность	89В			144В	144В	
Рабочее давление, МПа	5,8					
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с	15 (не менее)			20 (не менее)	30 (не менее)	15 (не менее)
Длина струи огнетушащего вещества, м	4,0 (не менее)					
Диапазон рабочих температур, ° С	-10…+40	-40…+50				-10…+40
Полная масса, кг	118,0 (не более)	110,0 (не более)	160,0± 8,0	240,0± 12,0	239,0 (не более)	260,0 (не более)
Срок службы, лет	10					

Литература

1. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

2. ГОСТ 27331-87. Пожарная техника. Классификация пожаров.

3. ГОСТ Р 51057-2001. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний.

4. ГОСТ Р 51017-2009. Техника пожарная. Огнетушители передвижные. Общие технические требования. Методы испытаний.

5. ВППБ 01-01-94. Правил пожарной безопасности при эксплуатации предприятий нефтепродуктообеспечения.

6. НПБ 166-97. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

Глава XIV
ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Пожарные автомобили (основные и специальные) относятся к мобильным средствам пожаротушения и в соответствии с техническим регламентом к ним предъявляются требования[1]:

1. Основные и специальные пожарные автомобили должны обеспечивать выполнение следующих функций:

1) доставку к месту пожара личного состава пожарной охраны, огнетушащих веществ, пожарного оборудования, средств индивидуальной защиты пожарных и самоспасания пожарных, пожарного инструмента, средств спасения людей;

2) подачу в очаг пожара огнетушащих веществ;

3) проведение аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара (далее - проведение аварийно-спасательных работ);

4) обеспечение безопасности выполнения задач, возложенных на пожарную охрану.

2. Требования к конструкции, техническим характеристикам и иным параметрам пожарных автомобилей устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Таблица 1

Пожарные машины, мотопомпы	Общая вместимость склада, тыс. м		
	I категории (свыше 100)	II категории (свыше 20)	III категории (до 20)
Автомобиль пенного тушения	1	-	-
Автоцистерны	1	1	-
Мотопомпы	-	1	1

Примечания.

1. Категории складов нефтепродуктов приняты в соответствии с требованиями [2].

2. Допускается увеличение количества пожарной техники на одну единицу при удаленности предприятия нефтепродуктообеспечения от городских пожарных частей.

3. Резервный запас напорных рукавов для пожарных автомобилей и мотопомп должен составлять не менее двух комплектов.

4. Телескопические подъемники - пенослив должны предусматриваться для наземных резервуаров объемом 1000 м^3 и более.

Обеспечение пожарной техникой

С целью обеспечения пожарной безопасности предприятий и защиты объектов от пожара, в соответствии с требованиями [2], устанавливается требуемое количество единиц пожарной техники. Для предприятий нефтепродуктообеспечения оно выбирается в соответствии с таблицей 1.

Для оснащения подразделения пожарной охраны обеспечивающих защиту предприятий нефтепродуктообеспечения, пожарные части оснащаются пожарной техникой способной обеспечить тушение пожаров нефтяных, газовых фонтанов и технологических установок по хранению и транспортировке нефтепродуктов.

К данной технике могут быть отнесены:

основные пожарные автомобили - автоцистерны, автомобили насосно-рукавные, насосные станции, пожарные мотопомпы;

основные пожарные автомобили целевого применения - автомобиль пенного тушения, порошкового, газоводяного, комбинированного;

специальные пожарные автомобили - пожарные автолестницы, коленчатые подъемники, рукавные и т.д.

Основные пожарные автомобили

Основные пожарные автомобили - пожарные автомобили, предназначенные для доставки личного состава к месту вызова, тушения пожаров и проведения спасательных работ с помощью вывозимых на них огнетушащих веществ и пожарного оборудования, а также для подачи к месту пожара огнетушащих веществ от других источников.

Автоцистерны пожарные

Пожарная автоцистерна - пожарный автомобиль, оборудованный пожарным насосом, емкостями для жидких огнетушащих веществ и предназначенный для доставки к месту пожара личного состава и пожарно-технического вооружения.

В зависимости от емкости цистерны для воды, автоцистерны классифицируют на легкие - до 2 м^3 , средние - от 2 м^3 до 4 м^3, тяжелые - от 4 м^3 и более.

АВТОЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНЫЕ ЛЕГКОГО ТИПА

АЦ-0,8-4 (ЗИЛ-432732)



Шасси ЗИЛ-432732, 4х4
Тип двигателя ..... дизельный
Мощность двигателя, кВт (л.с) ..... 86,2(117,2)
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 800
Вместимость бака для пенообразователя, л 50
Тип насоса НЦПВ-40/400
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 4
Напор на насосе, м 400
Диаметр рукава на катушке, мм 19
Количество рукавных катушек / длина рукава соответственно, шт/м 2/20
Расход лафетного ствола, л/с 30
Масса полная, кг 8100
Габаритные размеры, мм ... 6700 х 2500 х 3000

АЦ 1,0-40 (33081)



Шасси ..... ГАЗ 33081
Тип двигателя ..... дизельный
Мощность двигателя, кВт(л.с) ..... 86,2(117,2)
Число мест пожарного расчета 5
Вместимость цистерны для воды, л 1000
Вместимость бака для пенообразователя, л 60
Тип насоса ПН-40УВ
Расположение насоса ..... заднее
Подача насоса, л/с 40/60
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 6300
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Диаметр и количество напорных патрубков, мм/шт 80/2
Габаритные размеры, мм 6300х2270х2700

АЦ(л)-1,0-30 (33086)-4.1ВР



Шасси ГАЗ-33086, 4х4
Мощность двигателя, кВт (л.с) 117,2 (86,2)
Число мест пожарного расчета 5
Вместимость цистерны для воды, л 1000
Вместимость бака для пенообр., л 100
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 30
Производительность высоконапорной мотопомпы, л/с 20
Масса полная, кг 5950
Габаритные размеры, мм ... 6200 х 2500 х 2550

АЦ-1,0-4 (ЗИЛ-5301)



Шасси ЗИЛ-5301, 4х2
Мощность двигателя, кВт (л.с) 80 (108,8)
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 1300
Вместимость цистерны для воды, л 90
Тип насоса НЦПВ-40/400
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 4
Напор на насосе, м 400
Длинна рукава на катушке, м 60
Диаметр рукава на катушке, мм 19
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 80
Масса полная, кг 6950
Габаритные размеры, мм 6300х2500х2800

АЦ(л)-1,0-30 (ГАЗ-3308)-4ВР



Шасси ГАЗ-3308, 4х4
Мощность двигателя, кВт (л.с) 89,5 (122)
Число мест пожарного расчета 5
Вместимость цистерны для воды, л 1000
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 5950
Габаритные размеры, мм 6400х2500х2750

АЦ-1,3-4/400 (ЗИЛ-5301)



Шасси ЗИЛ-5301, 4х2
Мощность двигателя, кВт (л.с) 80 (108,8)
Максимальная скорость, км/ч 90
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 1000
Вместимость бака для пенообр., л 90
Тип насоса НЦПВ-40/400
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 4
Напор на насосе, м 400
Длинна рукава на катушке, м 60
Диаметр рукава на катушке, мм 19
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 80
Масса полная, кг 6950
Габаритные размеры, мм 6300х2500х2800

АЦ 1,6-40 (33086)



Шасси ..... ГАЗ 33086
Мощность двигателя, кВт(л.с) 86,2 (117,2)
Число мест пожарного расчета 2
Вместимость цистерны для воды, л 1600
Вместимость бака для пенообр., л 96
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... Заднее
Подача насоса, л/с 40/60
Напор на насосе, м 100
Максимальная скорость, км/ч 90
Масса полная, кг 6555
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Диаметр и количество напорных патрубков, мм/шт 80/2
Габаритные размеры, м 6300х2270х2700

АЦ(л)-1,6-30 (3308)-2ВР



Шасси ГАЗ-3308, 4х4
Мощность двигателя, кВт (л.с) 89,5 (122)
Максимальная скорость, км/ч 95
Число мест пожарного расчета 2
Вместимость цистерны для воды, л 1600
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 30
Масса полная, кг 6500
Габаритные размеры, мм 6400х2500х2750

АЦ 1,6-40 (ГАЗ-33081)



Шасси ГАЗ-33081, 4х4
Тип двигателя ..... дизельный
Мощность двигателя, кВт (л.с) 86,2 (117,2)
Максимальная скорость, км/ч 90
Число мест пожарного расчета 5
Вместимость цистерны для воды, л 1600
Вместимость бака для пенообр., л 100
Тип насоса ПН-40/УВ
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Количество/диаметр
всасывающего патрубка, мм/шт ... 1/125
Количество/диаметр
напорных патрубков, мм/шт 2/80
Наибольшая геометрическая
высота всасывания, м 7,5
Время всасывания воды с наибольшей
геометрической высоты всасывания, с 40
Пеносмеситель ПС-5
Масса полная, кг 6600
Габаритные размеры, мм 6300х2500х2600

АВТОЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНЫЕ СРЕДНЕГО ТИПА

АЦ-2,2-40 (33081)



Шасси ГАЗ-33081, 4х4
Мощность двигателя, кВт (л.с) 86,2 (117)
Максимальная скорость, км/ч 80
Число мест пожарного расчета 4
Вместимость цистерны для воды, л 2200
Вместимость бака для пенообр., л 200
Тип насоса ПН-40УВ
Расположение насоса ..... среднее
Масса полная, кг 7840
Габаритные размеры, мм 6300х2500х2800

АЦ 2,5-40 (МАЗ-533702)



Шасси МАЗ-533702-270
Двигатель ЯМЗ-236
Мощность двигателя, кВт (л.с) 169 (230)
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 2500
Вместимость бака для пенообр., л 200
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Количество/диаметр
напорных патрубков, мм/шт 80/2

АЦ 2,5 (533702)



Шасси МАЗ-533702-280
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 2500
Вместимость бака для пенообр., л 200
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 13200
Габаритные размеры, мм 7400х 2500х3200
Количество прожекторов 2

АЦ 2,5-40 (ЗиЛ-433362)



Шасси ЗиЛ-433362
Мощность двигателя, кВт (л.с) 110 (150)
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 2500
Вместимость бака для пенообр., л 195
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Количество/диаметр напорных патрубков, мм/шт 80/2
Масса полная, кг 9000
Габаритные размеры, мм 6900х2500х3000

АЦ 2,5-40 (433362)



Шасси ЗиЛ-433362
Максимальная скорость, км/ч 85
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 2500
Вместимость бака для пенообр., л 150
Тип насоса ..... ПН-40 УВ
Расположение насоса ..... среднее
Масса полная, кг 9880
Габаритные размеры, мм 7000х2500х2800

АЦ-2,5-40(43340)



Шасси ЗИЛ-433440, 6х6
Мощность двигателя, кВт (л.с) 110 (150)
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 2500
Вместимость бака для пенообр., л 170
Тип насоса ПН-40УВ
Расположение насоса ..... среднее
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Диаметр/количество напорных патрубков, мм/шт 80/2
Масса полная, кг 10185
Габаритные размеры, мм 6900х2500х2880

АЦ-2,5-40 (433362)



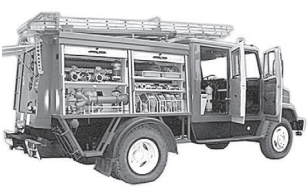
Шасси ЗИЛ-433362, 4х2
Мощность двигателя, кВт (л.с) 110 (150)
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 2500
Вместимость бака для пенообр., л 170
Тип насоса ПН-40УВ
Расположение насоса ..... заднее
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Диаметр/количество напорных патрубков, мм/шт 80/2
Масса полная, кг 11000
Габаритные размеры, мм 6900х2500х2950

АЦ-2,5-40 (433362)



Шасси ЗИЛ-433362, 4х2
Мощность двигателя, кВт (л.с) 110 (150)
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 2800
Вместимость бака для пенообр., л 200
Тип насоса ПН-40УВ
Расположение насоса ..... среднее
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Диаметр/количество напорных патрубков, мм/шт 80/2
Масса полная, кг 10000
Габаритные размеры, мм 6900х2500х3000

АЦ-2,5-40 (433362)



Шасси ЗИЛ-433362, 4х2
Мощность двигателя, кВт (л.с) 110 (150)
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 2800
Вместимость бака для пенообр., л 200
Тип насоса ПН-40УВ
Расположение насоса ..... заднее
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Масса полная, кг 9600
Габаритные размеры, мм 6800х2500х3100

АЦ 2,5-40 (533702)



Шасси МАЗ-533702-270
Мощность двигателя, кВт (л.с) 169 (230)
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 360
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Количество напорных патрубков, шт 2
Диаметр напорных патрубков, мм 80

АЦ 3,0-40 (433112)



Шасси ЗиЛ-433112
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 195
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Количество/диаметр
напорных патрубков, мм/шт 80/2
Масса полная, кг 10000
Габаритные размеры, мм 7800х2500х3000

АЦ 3,0-40(433442)



Шасси ЗиЛ-433442
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 195
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Количество/диаметр
напорных патрубков, мм/шт 80/2
Масса полная, кг 10500
Габаритные размеры, мм 7300х2500х3100

АЦ 3,0-40 (433362)



Шасси ЗиЛ-433442
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 195
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Количество/диаметр
напорных патрубков, мм/шт 80/2
Масса полная, кг 10500
Габаритные размеры, мм 7300х2500х3100

АЦ 3,0-40 (43206)



Шасси Урал-43206-1112-40, 4х4
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НЦПН-40/100 В1Т
или НЦПК-40/100-4/400 В1Т
Расположение насоса ..... заднее
Вакуумная система
водозаполнения, тип АВС-01Э
Стационарный лафетный ствол, тип .. СПЛК-С40
Масса полная, кг 12800
Габаритные размеры, мм 8300х2500х3300

АЦ 3,0-40 (531320)



Шасси .....АМУР 531320, 6х6
Максимальная скорость, км/ч 80
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НЦПН-40/100 В1-Т
Расположение насоса ..... заднее
Масса полная, кг 10200
Габаритные размеры, мм 7550х2500х3000

АЦ 3,0-40/2 (5557)



Шасси УРАЛ-5557-40, 6х6
Мощность двигателя, кВт (л.с) 169 (230)
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НЦПК-40/100-4/400 В1Т
Расположение насоса ..... заднее
Масса полная, кг 16000
Габаритные размеры, мм 8500х2500х3350

АЦ 3,0-70 (5557)



Шасси УРАЛ-5557-40, 6х6
Мощность двигателя, кВт (л.с) 169 (230)
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НЦПН-70/100 М2
Расположение насоса ..... среднее
Масса полная, кг 16000
Габаритные размеры, мм 8500х2500х3400

АЦ-3,0-40 (4326)-26ВР



Шасси КамАЗ-4326, 4х4
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 12670
Габаритные размеры, мм 7600х2500х3350

АЦ-3,0-40 (5313)-5А



Шасси АМУР-5313, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 10185
Габаритные размеры, мм 7150х2500х2970

АЦ-3,0-40 (4334)



Шасси АМУР-5313, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 10185
Габаритные размеры, мм 7150х2500х2970

АЦ-3,0-40 (4334)-3ВР



Шасси ЗИЛ-4334, 6х6
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 12300
Габаритные размеры, мм 7550х2500х3200

АЦ-3-40(4326)



Шасси КамАЗ-4326, 4х4
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 300
Тип насоса ПН-40УВ
Расположение насоса ..... заднее
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Условный проход напорного патрубка, мм 70
Число напорных патрубков, шт 2
Масса полная, кг 11600
Габаритные размеры, мм 7900х2500х3250

АЦ-3,2-40(4308) - 38ВР



Шасси КамАЗ-4308, 4х2
Мощность двигателя, кВт (л.с) ..... 131(138)
Максимальная скорость, км/ч 100
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3200
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НПЦ-40/100

АЦ-3,2-40 (4331)-8ВР



Шасси ЗИЛ-4331, 4х2
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3200
Вместимость бака для пенообр., л 180
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 11860
Габаритные размеры, мм 7650х2500х3100

АЦ 3,2-40 (433112)



Шасси ЗИЛ-433112, 4х4
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3200
Вместимость бака для пенообр., л 300
Тип насоса ПН-40УВ
Расположение насоса ..... заднее
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Число всасывающих патрубков, шт 2
Условный проход напорного патрубка, мм 70
Число напорных патрубков, шт 2
Масса полная, кг 10750
Габаритные размеры, мм 7700х2500х2900

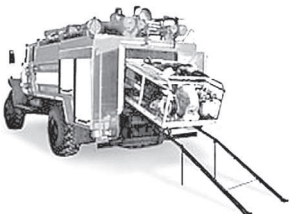
АВТОЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНЫЕ ТЯЖЕЛОГО ТИПА

АЦ-4,0-40 (433362)-18ВР



Шасси ЗИЛ-433362, 4х2
Мощность двигателя, кВт (л.с) ..... 94,3(128)
Максимальная скорость, км/ч 95
Число мест пожарного расчета, ... 3
Вместимость цистерны для воды, л 4000
Вместимость бака для пенообр., л 240
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 11000
Габаритные размеры, мм 7000х2500х2900

АЦ-4,0-40 (43206)-14ВР



Шасси Урал-43206, 4х4
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 4000
Вместимость бака для пенообр., л 240
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 14265
Габаритные размеры, мм 8300х2500х3400

АЦ-4,0-40 (5557)-9ВР



Шасси Урал-5557, 6х6
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 4000
Вместимость бака для пенообр., л 240
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 15600
Габаритные размеры, мм 8300х2500х3400

АЦ-4-40 (433112)



Шасси ЗИЛ-433112,4х2
Число мест пожарного расчета, шт 6
Вместимость цистерны для воды, л 4300
Вместимость бака для пенообр., л 300
Тип насоса ПН-40/УВ
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 11400
Габаритные размеры, мм 7650х2500х3100

АЦ-4-40 (433112)



Шасси ЗИЛ-433112,4х2
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 4000
Вместимость бака для пенообр., л 300
Тип насоса ПН-40/УВ
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 12000
Габаритные размеры, мм 7700х2500х2800

АЦ-5,0-40 (Урал-5557)-11ВР



Шасси Урал-5557, 6х6
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 15600
Габаритные размеры, мм 8550х2500х3200

АЦ 5,0-40 (533702)



Шасси МАЗ-533702-270
Число мест пожарного расчета 2
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 360
Тип насоса ПН-40УВ.01
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с 40
Масса полная, кг 15150

АЦ 5,0-40(43114)



Шасси КамАЗ-43114
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 360
Тип насоса ПН-40УВ.01
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 15300
Габаритные размеры, мм 8100х2500х3250

АЦ 5,0-40 (5557)



Шасси ..... УРАЛ 5557-1151-40ж
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 360
Тип насоса ПН-40УВ.01
Производительность насоса, л/с 40
Масса полная, кг 15485
Габаритные размеры, мм 8300х2500х3400

АЦ-5,0-40 (4326)-22ВР



Шасси КамАЗ-43253, 4х2
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 420
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 14710
Габаритные размеры , мм 7400х2500х3250

АЦ-5,0-40 (43114)-20ВР



Шасси КамАЗ-43114, 6х6
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 420
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 15500
Габаритные размеры, мм 8200х2500х3350

АЦ-5-30 (43118)



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 350
Тип насоса ..... FP-8/8-2H "Ziegler"
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 30
Напор на насосе, м 100
Диаметр/длина рукава
рукавной катушки, мм/м 32/40
Диаметр/количество напорных
патрубков, мм/шт ..... 80/2+50/1
Масса полная, кг 20635
Габаритные размеры , мм 8700х2500х3500

АЦ-5-40 (5557)



Шасси Урал-5557, 6х6
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 350
Тип насоса ПН-40/УВ
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 16740
Габаритные размеры , мм 8700х2500х3300

АЦ-5-40 (533702)



Шасси МАЗ-533702, 4х2
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса ПН-40/УВ
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 16000
Габаритные размеры , мм 7500х2500х3100

АЦ-5-40 (43253)



Шасси КамАЗ-43253, 4х2
Число мест пожарного расчета 5
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 350
Тип насоса ПН-40/УВ
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Количество/диаметр
всасывающих патрубков, шт./мм ... 1/125
Количество/диаметр напорных
патрубков, шт./мм 2/80
Масса полная, кг 15200
Габаритные размеры , мм 7800х2500х3100

АЦ-5-40 (43114)



Шасси КамАЗ-43114, 6х6
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 340
Тип насоса ПН-40/УВ
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 15500
Габаритные размеры , мм 7900х2500х3200

АЦ 5,5-40 (5557)



Шасси Урал-5557-1152-40
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 5500
Вместимость бака для пенообр., л 330
Тип насоса НЦПН-40/100 В1Т
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 17500
Габаритные размеры , мм 8000х2500х3300

АЦ 5,8-40 (5557)



Шасси Урал-5557-1152-40
Максимальная скорость, км/ч 70
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 5800
Вместимость бака для пенообр., л 330
Тип насоса НЦПН-40/100 В1Т
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 17300
Габаритные размеры , мм 7850х2500х3400

АЦ 6,0-40 (5557)



Шасси Урал-5557
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 6000
Вместимость бака для пенообр., л 330
Тип насоса НЦПН-40/100 В1Т, НЦПН-70/100 В1Т
Расположение насоса ..... в кабине
Производительность насоса, л/с ... 40, 70
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 20630
Габаритные размеры , мм 8600х2500х3400

АЦ 6,0-40 (5557)



Шасси ..... Урал 5557-1151-40ж
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 5800
Вместимость бака для пенообр., л 375
Тип насоса ПН-40УВ.01
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 16500
Габаритные размеры , мм 8300х2500х3400

АЦ-6,0-40 (КамАЗ-43114)



Шасси КамАЗ-43114, 6х6
Мощность двигателя, кВт (л.с) 176,5 (240)
Максимальная скорость, км/ч 90
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 6000
Вместимость бака для пенообр., л 420
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 15500
Габаритные размеры , мм 8200х2500х3300

АЦ-6,0-40(43118)-24АВР



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 6000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 18900
Габаритные размеры , мм 9320х2500х3350

АЦ-6,0-40 (5557)-12ВР



Шасси Урал-5557, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 6000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 15600
Габаритные размеры , мм 7900х2500х3200

АЦ-6,0-40 (5557)-9АВР



Шасси Урал-5557, 6х6
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 6000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 17000
Габаритные размеры , мм 8750х2500х3200

АЦ 7,0-40 (53215)



Шасси КамАЗ-53215
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 7000
Вместимость бака для пенообр., л 700
Тип насоса ПН-40УВ.01
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 20500
Габаритные размеры , мм 8650х2500х3800

АЦ-7,0-40 (53215)-21ВР



Шасси КамАЗ-53215, 6х4
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 7000
Вместимость бака для пенообр., л 420
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 18400
Габаритные размеры , мм 8640х2500х3300

АЦ-7-40 (4320-1912)



Шасси Урал-4320-1912, 6х6
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 7000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса ПН-40/УВ
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 19700
Габаритные размеры , мм 9500х2500х3300

АЦ-7-40 (53215)



Шасси КамАЗ-53215, 6х4
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 7000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса ПН-40/УВ
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 19000
Габаритные размеры , мм 8250х2500х3200

АЦ 7,5-40 (4320)



Шасси Урал-4320-1912-40
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 7500
Вместимость бака для пенообр., л 480
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 20630
Габаритные размеры , мм 9400х2500х3400

АЦ 8,0 (631708)



Шасси МАЗ-631708
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса ..... VOLKAN VFPN-H300
Производительность насоса, л/с ... 50
Масса полная, кг 28700
Габаритные размеры , мм 9550х2550х3500

АЦ 8,0-40(53228)



Шасси КамАЗ-53228-15
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса ПН-40УВ.01
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 22800
Габаритные размеры , мм 8650х2500х3400

АЦ 8,0-40 (4320)



Шасси ..... Урал 4320
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса ПН-40УВ.01, ПН-60
Расположение насоса ..... заднее, среднее
Масса полная, кг 20135
Габаритные размеры , мм 8300х2500х3400

АЦ 8-40 (4320)



Шасси Урал-4320-1912-30
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 480
Тип насоса ..... ПН-40 УВ
Расположение насоса ..... в кабине
Масса полная, кг 20630
Габаритные размеры , мм 9400х2500х3400

АЦ-8,0-40 (43118)-24ВР



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 20790
Габаритные размеры , мм 9320х2500х3350

АЦ-8,0-40 (53229)



Шасси КамАЗ-53229, 6х4
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 21150
Габаритные размеры , мм 9320х2500х3300

АЦ-8,0-40 (53228)



Шасси КамАЗ-53228, 6х6
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Масса полная, кг 21150
Габаритные размеры , мм 9320х2500х3350

АЦ-8,0-40 (4320)-25ВР



Шасси Урал-4320, 6х6
Мощность двигателя, кВт (л.с) ..... 169(230)
Максимальная скорость, км/ч 70
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 19580
Габаритные размеры , мм 9500х2500х3200

АЦ-8-40 (53215)



Шасси КамАЗ-53215, 6х4
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса ПН-40/УВ
Масса полная, кг 21000
Габаритные размеры , мм 8700х2500х3200

АЦ-8,8-50 (53229)



Шасси КамАЗ-53229, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 8800
Вместимость бака для пенообр., л 2000
Тип насоса ..... FP-8/8-2H "Ziegler"
Расположение насоса ..... заднее
Масса полная, кг 22000
Габаритные размеры , мм 8200х2500х3200

АЦ-9,0-40 (43118)



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 9000
Вместимость бака для пенообр., л 500
Тип насоса НПЦ-40/100
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 20095
Габаритные размеры , мм 9320х2500х3350

АЦ-9,4-60 (53228)



Шасси КамАЗ-53228, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 9400
Вместимость бака для пенообр., л 600
Тип насоса ПН-60
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 60
Масса полная, кг 24000
Габаритные размеры , мм 9600х2500х3500

АЦ-10-40 (53229)



Шасси КамАЗ-53229, 6х4
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 10000
Вместимость бака для пенообр., л 600
Тип насоса ПН-40УВ
Производительность насоса, л/с ... 40
Масса полная, кг 24000
Габаритные размеры , мм 8500х2500х2900

АЦ-11,0-60 (53229)



Шасси КамАЗ-53229, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 9000
Вместимость бака для пенообр., л 2000
Тип насоса НПЦ-60/100
Производительность насоса, л/с ... 60
Масса полная, кг 22150
Габаритные размеры , мм 9320х2500х3300

АВТОЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНЫЕ В СЕВЕРНОМ ИСПОЛНЕНИИ

Цистерна для воды утеплена термоизолятором с защитным кожухом, обогреваемая автономным отопителем. Утепленная кабина салонного типа, расширенная, удлиненная, обогреваемая дополнительным автономным отопителем ОВ-65Г. Утепленное соединение с емкостью цистерны. Базовое шасси оборудовано предпусковым подогревателем двигателя и капотным утеплителем. Лакокрасочное покрытие наружных и внутренних поверхностей имеет повышенную стойкость к изменению температур от -50 градусов до +80 градусов к агрессивным средам.

АЦ 6,0-40 (4320)



Шасси Урал-4320-1912-40, 6х6
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 6000
Вместимость бака для пенообр., л 360
Тип насоса .....НЦПН-40/100 В1Т или НЦПН-70/100 В1Т

Расположение насоса ..... в кабине
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 20630
Габаритные размеры, мм 8600х2500х3400

АВТОЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНЫЕ БРОНИРОВАННЫЕ

Это новый вид пожарного автомобиля, созданного для тушения пожаров на критически важных объектах и в населенных пунктах, в том числе при угрозе и в условиях террористических актов. Комплект встроенного, скрытого бронирования кабины расчета и моторного отсека, использование дистанционно-управляемого лафетного ствола позволяет защитить пожарный расчет от поражающих факторов стрелкового оружия и боеприпасов осколочного типа.

АЦБ 5,0-40 (55571)



Шасси УРАЛ-5557, 6х6
Тип кабины ..... сдвоенная
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 5000
Вместимость бака для пенообр., л 450
Тип насоса НЦПН-40/100 В1Т
Расположение насоса ..... среднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 21300
Угол опрокидывания, град 30
Максимальный расход лафетного ствола при подаче сплошной струи воды, л/с 40

АВТОЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНЫЕ С ЛЕСТНИЦЕЙ

Автоцистерна оборудована стационарной лестницей для доставки боевого расчета в верхние этажи горящих сооружений, проведения спасательных работ, тушения пожара водой или воздушно-механической пеной, эвакуации людей.

АЦЛ-3-40-17(43118)



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 240
Тип насоса ..... ПН-40УВ или НЦПК
Высота выдвинутой лестницы, м 17
Наибольшая нагрузка на вершину лестницы, кг 160
Максимальный вылет, м 12
Угол подъема лестницы, град ..... от 0 до 75
Масса полная, кг 16800
Габаритные размеры, мм 8000х2500х3200

АЦЛ-4-40/22 (43118)



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 4000
Вместимость бака для пенообр., л 300
Тип насоса ПН-40/УВ
Высота выдвинутой лестницы, м 22
Наибольшая нагрузка на вершину лестницы, кг 160
Максимальный вылет, м 17,8
Угол подъема лестницы, град ..... от 0 до 75
Масса полная, кг 18000
Габаритные размеры, мм 8600х2500х3300

Автоцистерна пожарная спасательная АПС(Л)-1,25-0,8



Шасси МАЗ-5337, 4х2
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 1250
Вместимость бака для пенообр., л 100
Подача мотопомпы в номинальном режиме, л/с 0,8
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м 3
Длина рукава рукавной катушки, м 50
Высота выдвинутой лестницы, м 18
Грузоподъемность люльки, кг 270
Грузоподъемность лестницы при использовании ее в качестве крана, кг .. 1000
Максимальный вылет лестницы с максимальной нагрузкой в люльке, м .. 16
Рабочий диапазон подъема лестницы в вертикальной плоскости, град ..... от -10 до +75
Масса полная, кг 14500
Габаритные размеры, мм 7500х2500х3700

АВТОЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНЫЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

Автоцистерна пожарная технической службы оборудована краном для разборки строительных конструкций, поднятия грузов и эвакуации людей с высоты до 10 м.

АЦТ-3-40-10 (5557)



Шасси Урал-5557, 6х6
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость цистерны для воды, л 3000
Вместимость бака для пенообр., л 200
Тип насоса ПН-40/УВ
Расположение насоса ..... среднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор на насосе, м 100
Масса полная, кг 17500
Число всасывающих патрубков, шт 1

Условный проход всасывающего патрубка, мм 125

Число напорных патрубков, шт 2

Максимальный вылет стрелы крана, м .. 7

Максимальная грузоподъемность крана при максимальном вылете, кг 500

Максимальная высота подъема краном, м 10

Угол поворота крана, град ..... ±135

Высота выдвижения осветительной мачты от уровня земли, м 8

Рабочая длина троса при выдаче вперед, м 580

Максимальное тяговое усилие при подаче троса вперед, т 120

Максимальная грузоподъемность, кг 120

Высота подъема до пола люльки, м 10

Габаритные размеры, мм 9300х2500х2800

АВТОМОБИЛИ ПОРОШКОВОГО ТУШЕНИЯ

Автомобили порошкового тушения предназначены для тушения пожаров огнетушащими порошками, доставки к месту пожара пожарного расчета и пожарно-технического вооружения.

АП 1000-40(5301)



Шасси ..... ЗИЛ 5301 ВО

Масса перевозимого огнетушащего вещества (кг) 1000

Количество сосудов для порошка (ш) ... 1

Рабочее давление в сосуде (МПа / кг/см) .... 0,8 - 1,2 / 8,0 - 12,0

Количество баллонов для воздуха (шт) 6

Дальность подачи порошка через ручной ствол (м) 10

Дальность подачи порошка через лафетный ствол (м) 35

Число мест пожарного расчета 3

Масса полная, кг 6600

Габаритные размеры, мм.....6220х2470х3200

АП 5000(43118-10)



Шасси Камаз-43118-10

Количество сосудов для порошка, шт ... 1

Рабочее давление
в сосуде, МПа/кг/см 0,8-1,2/8,0-12,0

Количество баллонов для воздуха (шт) 15

Рабочее давление воздуха
в баллоне, МПа/кг/см ..... 14,7 / 150

Максимальная скорость, км/ч 80

Количество рукавных катушек, шт 2

Длина рукава на катушке, м 25

Максимальный расход лафетного
порошкового ствола, кг/с 50

Дальность подачи порошка
через лафетный ствол, м 50

Число мест пожарного расчета 3

Масса полная, кг 18700

Габаритные размеры, мм..... 8200x2500x3400

АП-5000 (53215)



Шасси КамАЗ-53215

Масса перевозимого
огнетушащего вещества, кг 5000

Количество сосудов для порошка, шт ... 3

Рабочее давление
в сосуде, МПа / кг/см 0,8-1,2/8,0-12,0

Количество баллонов для воздуха (шт) 15

Рабочее давление воздуха
в баллоне, МПа / кг/см ..... 14,7 / 150

Максимальная скорость, км/ч 80

Количество рукавных катушек, шт 2

Длина рукава на катушке, м 25

Максимальный расход лафетного
порошкового ствола, кг/с 50

Дальность подачи порошка
через лафетный ствол, м 50

Условный проход рукава на катушке, мм .. 32

Число мест пожарного расчета 3

Масса полная, кг 18700

Габаритные размеры, мм 8200x2500x3400

ПОЖАРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ КОМБИНИРОВАННОГО ТУШЕНИЯ

Пожарный автомобиль комбинированного тушения - это автомобиль с несколькими видами огнетушащих веществ.

АКТ-1,0/1000-40/40 (433112)



Шасси ЗИЛ-433112, 4х2
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 1000
Вместимость бака для пенообр., л 100
Масса перевозимого огнетушащего порошка, кг 1000
Тип насоса НЦПК-40/100-4/400
Подача водяного ствола, л/с 20
Подача порошкового ствола, л/с ... 40
Количество порошковых катушек, шт 2
Масса полная, кг 10800
Габаритные размеры, мм 7700х2500х3150

АКТ-6/1000-80/20(53229)



Шасси КамАЗ-53229, 6х4
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 6000
Количество/вместимость баков для пенообразователя, шт/л 2/1000
Масса перевозимого огнетушащего порошка, кг 1000
Тип насоса ..... FP48/8-2H "ZIEGLER"
Производительность насоса, л/с ... 80
Напор, м 100
Подача водяного ствола, л/с 60
Расход порошкового ствола, кг/с .. 20
Длина рукава на катушке, м 16/10
Условный проход рукава, мм 25/32
Масса полная, кг 24000
Габаритные размеры, мм 8800х2500х3200

АКТ-10/750-80 (6460)



Шасси КамАЗ-6460, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 10000
Вместимость бака для пенообр., л 1500
Масса перевозимого огнетушащего порошка, кг 750
Тип насоса ..... FP48/8-2H "ZIEGLER"
Производительность насоса, л/с ... 80
Напор насоса, м 100
Подача водяного ствола, л/с 40
Масса полная, кг 20900
Габаритные размеры, мм 9300х2500х3300

АВТОМОБИЛИ ПЕННОГО ТУШЕНИЯ

Автомобили пенного тушения предназначены для доставки к месту пожара запаса пенообразователя, ПТВ и для подачи пенообразователя к пеносместителям.

АПТ-9,0-40(53228) ПМ-616



Шасси Камаз-43118-10
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 8000
Вместимость бака для пенообр., л 600
Насос пожарный НЦПН-40/100В 1ГА
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Количество/диаметр всасывающего патрубка, мм 1/125
Количество/диаметр напорного патрубка, мм 2/80
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м 7,5
Дальность струи лафетного ствола по воде/пене соответственно, м 60/40
Управление лафетным стволом ..... ручное
Масса полная, кг 22800
Габаритные размеры, мм 8600х2500х3450

АВ-40 (5557)



Шасси Урал-5557, 6х6
Число мест пожарного расчета, чел. ... 7
Вместимость бака для пенообр., л 5300
Насос пожарный ПН-40/УВ
Расположение насоса ..... среднее
Производительность насоса, л/с ... 40
Диаметр всасывающего патрубка, мм ... 125
Диаметр/количество напорных патрубков, мм/шт. 80/2
Расход лафетного ствола, л/с 40
Масса полная, кг 15500
Габаритные размеры, мм 8200х2500х3250

АВ-40(53215)



Шасси КамАЗ-53215, 6х4
Число мест пожарного расчета, чел. ... 7
Вместимость бака для пенообр., л 7500
Насос пожарный ПН-40/УВ
Расположение насоса ..... заднее
Производительность насоса, л/с 40
Диаметр всасывающего патрубка, мм 125
Диаметр/количество напорных патрубков, мм/шт. 80/2
Расход лафетного ствола, л/с 40
Масса полная, кг 19000
Габаритные размеры, мм 8300х2500х3200

АВТОМОБИЛИ ГАЗОВОГО ТУШЕНИЯ

Автомобили газового тушения предназначены для тушения пожаров в закрытых объемах объектов с большими материальными ценностями, помещений объектов спиртовой и парфюмерной промышленности, в электроустановках и кабельных туннелях и доставки к месту пожара пожарного расчета, пожарно-технического вооружения и огнетушащего вещества.

АГТ-1 (433112)



Шасси ГАЗ-433112, 4х2
Число мест пожарного расчета 3
Огнетушащее вещество .....жидкая двуокись углерода
Масса перевозимого огнетушащего вещества, кг 1000
Тип баллонов ..... 40-150У ГОСТ 949-79
Количество баллонов, шт 40
Масса огнетушащего вещества в баллоне, кг ..... 25 ± 0,2
Количество рукавных катушек с рукавом длиной 20 м и 40 м соответственно, шт ... 2/2
Средства подачи огнетущащего вещества через лом-пробойник/раструб, шт. 2/2
Масса полная, кг 12000
Габаритные размеры, мм 7750х2500х2900

АГТ-4000(53229)



Шасси КамАЗ-53229, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Масса полная, кг 19690
Огнетушащее вещество ..... азот
Вместимость изотермической емкости, кг 4000
Расход лафетного ствола, кг/с 15
Дальность струи лафетного ствола, м .. 30
Время работы лафетного ствола, мин .. 2
Расход ручного ствола, кг/с 2
Дальность струи ручного ствола, м 10
Время работы ручного ствола, мин 30

АВТОМОБИЛИ ГАЗОВОДЯНОГО ТУШЕНИЯ

Пожарные автомобили газоводяного тушения предназначены для тушения пожаров газовых и нефтяных фонтанов с помощью подачи на горящий фонтан мощной струи газоводяной смеси.

АГВТ-150 (43114)



Шасси КамАЗ-43114, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Производительность по газоводяной смеси, кг/с 150
Количество подаваемой через насадки воды для образования газоводяной смеси, л/с 90
Вместимость цистерны для топлива, л 2500
Углы поворота ТРД от продольной оси автомобиля в горизонтальной плоскости, град. 45/45
Углы поворота ТРД в вертикальной плоскости, град. 60/15
Масса полная, кг 14000
Габаритные размеры, мм 8200х2500х3100

АГВТ-150 (Volvo FL 6)



Шасси ..... VOLVO FL 6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость бака для воды, л 300
Вместимость цистерны для топлива, л 2500
Производительность по газоводяной смеси, кг/с 150
Количество подаваемой через насадки воды для образования газоводяной смеси, л/с 90
Углы поворота ТРД от продольной оси автомобиля в горизонтальной плоскости влево и вправо соответственно, град 45/45
Габаритные размеры, мм 8860х2500х3370

АВТОМОБИЛИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Автомобиль первой помощи предназначен для оперативного оказания помощи в экстремальных ситуациях.

АПП-0,3-2,0 (33021)

Шасси ГАЗ-33021, 4х2
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 300



Количество/мощность прожекторов, шт/кВт 1/1,5
Высота подъема мачты с прожектором, м 5
Мощность переносного генератора, кВт 6
Подача, л/с 2
Напор, м 400
Длина шланга, м 60
Масса полная, кг 3500
Габаритные размеры, мм 5400х2000х2600

АПП-0,5-2,0(33023)



Шасси ГАЗ-33023,4х2
Число мест пожарного расчета 5
Вместимость цистерны для воды, л 500
Мощность генератора, кВт 5
Высота подъема мачты, м 5
Количество/мощность прожекторов, шт/кВт 2/1
Мотопомпа переносная высоконапорная ..... "Fire Skid"
Подача, л/с 0,8
Напор, м 400
Длина шланга рукавной катушки, м 50
Масса полная, кг 3500
Габаритные размеры, мм 5550х2000х2700

Автомобиль быстрого реагирования АБР-0,5 (5301)



Шасси ЗиЛ-5301
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 500
Вместимость бака для пенообр., л 20
Генератор, мощность, кВт ..... Geko 6402 ED-AA/HHBA - 5.2
Высота осветительной мачты, мм 3150
Количество прожекторов 4
Масса полная, кг 6950
Габаритные размеры, мм 7500х2500х2200

АБР 0,5-0,8/400 (VW-LT46)



Шасси ..... Volkswagen LT-46
Число мест пожарного расчета 5
Вместимость цистерны для воды, л 500
Вместимость бака для пенообр., л 25
Шланг высокого давления, м 60
Количество прожекторов 2
Мощность генератора, кВт 5-6
Максимальная скорость, км/ч 145
Масса полная, кг 3500
Габаритные размеры, мм 6000x2500x2500

Автомобиль быстрого реагирования насосно-рукавного типа ПАБР-2,0-20/200 (43118) 31ВР



Шасси КамАЗ-43118, 6x6
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость цистерны для воды, л 2000
Вместимость бака для пенообр., л 1000
Тип насоса НПЦВ-20/200
Производительность насоса, л/с ... 20
Напор на насосе, м 200
Масса полная, кг 17250
Габаритные размеры, мм 8720x2500x3600

АВТОМОБИЛИ НАСОСНО-РУКАВНЫЕ

Пожарный автомобиль насосно-рукавный предназначен для прокладки на ходу напорных магистральных рукавных линий, уборки их по окончании тушения пожаров, обеспечения подачи воды или воздушно-механической пены.

АНР-40-1400 (433362)



Шасси ЗИЛ-433362, 4x2
Число мест пожарного расчета 6
Вместимость бака для пенообр., л 1000
Тип насоса ПН-40УВ
Производительность насоса, л/с ... 40
Напор, м 100
Число/условный проход всасывающих патрубков, шт./мм 2/125

Число/условный проход напорных патрубков, шт./мм 2/80
Возимый запас рукавов, м 1400
Масса полная, кг 10000
Габаритные размеры, мм 6900x2500x3200

АНР-60-800 (433112)



Шасси ЗИЛ-4333112, 4x2
Число мест пожарного расчета 7
Вместимость бака для пенообр., л 500
Пожарный насос ..... ПН 60
Производительность насоса, л/с 60
Число/условный проход всасывающих патрубков, шт/мм 4/100
Число/условный проход напорных патрубков, шт/мм 2/80
Возимый запас рукавов, м 800
Масса полная, кг 8500
Габаритные размеры, мм 7750x2500x3100

АВТОМОБИЛЬ ПОЖАРНЫЙ С НАСОСОМ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Автомобиль с насосом высокого давления предназначен для тушения пожаров в высотных зданиях и сооружениях.

АВД 20/200 (433404)



Шасси ЗИЛ-433404
Максимальная скорость, км/ч 85
Запас огнетушащих веществ, л
- воды 3000
- пенообразователя 180
Число мест пожарного расчета 7
Насос ..... НЦПВ 20/200
Номинальная подача насоса, л/с, ... не менее 20
Номинальный напор насоса, м. в. ст., ... не менее 200
Габаритные размеры, мм 7700x2500x2950

ПОЖАРНЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ

Пожарная насосная станция применяется для подачи воды по магистральным пожарным рукавам непосредственно к передвижным лафетным стволам или к пожарным автомобилям с последующей подачей воды в очаг пожара.

ПНС-100 (5557)



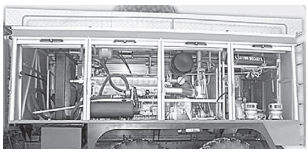
Шасси Урал-5557-1152-406х6
Насос пожарный, тип НЦПН-100/100
Подача насоса в номинальном режиме, л/с 100
Напор насоса в номинальном режиме, м 100
Наибольшая подача насоса при высоте всасывания 7,5 м и номинальном напоре, л/с, не менее 50
Двигатель привода насоса НЦПН-100/100 ..... ЯМЗ-238Б14
Мощность, л.с 300
Число мест пожарного расчета 3
Масса полная, кг 19400

ПНС-110 (433442)



Шасси ЗИЛ-433442, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Насос пожарный ПН-110
Производительность насоса, л/с 110
Напор, м 100
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м 7
Время заполнения насоса водой, с 60
Тип двигателя привода насоса/модель ..... дизельный, четырехтактный/2Д12БС2
Номинальная мощность при частоте вращения 1350 об/мин, кВт (л.с.) .. 220(300)
Масса полная, кг 9500
Габаритные размеры, мм 7100х2500х2700

ПНС-110 (43114)



Шасси КамАЗ-43114, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Насос пожарный ПН-110
Производительность насоса, л/с 110
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м 7
Время заполнения насоса водой, с 60
Число всасывающих патрубков/условный проход всасывающего патрубка, шт/мм 2/150
Тип двигателя привода насоса/модель ..... дизельный, четырехтактный/2Д12БС2
Масса полная, кг 10500
Габаритные размеры, мм 7650х2500х3000

ПОЖАРНЫЕ ПЕНОПОДЪЕМНИКИ

Пеноподъемник пожарный (ППП) предназначен для подачи воды или воздушно-механической пены из-за обвалования при пожарах в резервуарах, на технологических установках нефтяной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности высотой до 40 м., а так же в промышленных, жилых зданиях и сооружениях (пожары класса А,В,С). Может использоваться для обеспечения подачи больших объемов воды, создания защитных экранов в районах аварий, катастроф, стихийных бедствий.

ПНС-110 (43114)



Шасси КамАЗ-53215, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Максимальная высота подъема пеногенераторов, м 30
Грузоподъемность стрелы при использовании пеноподъемника в качестве крана на вылете - 5,5 м, кг, не более 2000
Максимальный вылет (от оси вращения поворотного основания до внешнего края пеногенераторов), м 17,5
Максимальное количество пеногенераторов ГПС-2000, шт 7

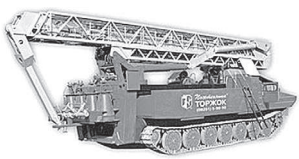
Угол поворота стрелы вправо
или влево, град 360

Угол поворота коллектора с ГПС
в вертикальной
плоскости, град ..... от -30 до +135

Масса полная, кг 20000

Габаритные размеры, мм 14700х2500х3800

ППП-37(МГТ-Т)



Шасси ..... МГТ-Т

Число мест пожарного расчета 2

Максимальная высота подъема
пеногенераторов, м 37

Глубина опускания пеногенераторов, м .. 12

Максимальный вылет , м 27

Максимальное количество используемых
пеногенераторов ГПС-2000, шт 4

Угол поворота стрелы вправо
или влево, град ..... ± 45

Масса полная, кг 26500

Габаритные размеры, мм 10800х3200х3800

ППП-37(43118)



Шасси КамАЗ-43118, 6х6

Число мест пожарного расчета 3

Максимальная высота подъема
пеногенераторов, м 37

Глубина опускания пеногенераторов, м .. 12

Максимальный вылет, м 27

Максимальное количество
используемых пеногенераторов
ГПС-2000, шт 4

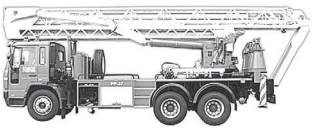
Угол поворота стрелы вправо
или влево, град ..... ± 45

Время выполнения маневров стрелы
пеноподъемника при максимальной
скорости движения, с, при:
подъеме на максимальную высоту 240
опускании 200
повороте на 90˚ 50

Масса полная, кг 20000

Габаритные размеры, мм 10700х2500х4100

ППП-37(Volvo FL6)



Шасси ..... VOLVO FL6, 6x4
Число мест пожарного расчета 3
Максимальная высота подъема пеногенераторов, м 37
Глубина опускания пеногенераторов, м 12
Максимальный вылет , м 28
Максимальное количество используемых пеногенераторов ГПС-2000, шт 4
Производительность пеногенераторов по пене, л/сек 2000
Производительность установки "Пурга" по воде и по пене соответственно, л/сек 80/240
Производительность лафетного ствола по воде, л/сек 60
Угол поворота стрелы вправо или влево, град ..... ± 45°
Масса полная, кг 16200
Габаритные размеры, мм 10700x2500x3900

ППП-50(6923)



Шасси МЗКТ-6923, 8x4
Число мест пожарного расчета 2
Максимальная высота подъема пеногенераторов, м 50
Глубина опускания пеногенераторов, м .. 6
Максимальный вылет, м 24
Максимальное количество используемых пеногенераторов ГПС-2000, шт 4
Угол поворота стрелы вправо или влево, град ..... не ограничено
Дорожный просвет, мм 280
Масса полная, кг 36000
Габаритные размеры, мм 12000x2500x3800

ППК-35 (Т815)

Шасси TATRA-T815
Число мест пожарного расчета 2
Максимальная высота подъема пеногенераторов, м 35



Глубина опускания пеногенераторов, м .. 6
Максимальный вылет, м 20
Максимальное количество используемых пеногенераторов ГПС-2000, шт 4
Угол поворота стрелы вправо или влево, град ..... не ограничен
Вместимость цистерны для пенообразователя, л 4000
Марка насоса ПН-1200ЛА
Подача насоса, м^3/с (л/м) ..... 0,02(1200)
Напор, создаваемый насосом, м 100
Масса полная, кг 27000
Габаритные размеры, мм 10500х2500х3800

ППП 21-80(43118)



Шасси КамАЗ-43118
Тип привода ..... гидравлический
Максимальная высота подъема ПТВ, м ... 21
Угол поворота стрелы, град:
- в вертикальной плоскости 90
- в горизонтальной плоскости 360
Время установки на выносные опоры, с, не более 85
Рабочее давление раствора (воды) перед ПТВ, МПа 0,9
Количество генераторов пены ГПС-2000М, шт 4
Расход воды через лафетный ствол при давлении перед лафетным стволом 0,8 МПа, л/с, не более 70
Масса полная, кг, не более 19360
Преодолеваемый уклон пути, град., не более 28
Число мест пожарного расчета 3
Среднее давление опоры на грунт, МПа, не более 0,45
Максимальный уклон наклона опорной площадки в месте установки пеноподъемника, град, не более 6
Габаритные размеры, мм 10090х2500х3925
Вместимость бака для пенообр., м^3 2,0
Диаметр водовода (внутренний), мм 125

ППП 32-80(53228)



Шасси КамАЗ-53228
Тип привода ..... гидравлический
Максимальная высота подъема ПТВ ,м 32
Угол поворота стрелы, град:
в вертикальной плоскости 90
в горизонтальной плоскости 370
Время установки на выносные опоры, с, не более 45-50
Рабочее давление раствора (воды) перед ПТВ, МПа 0,9
Количество генераторов пены ГПС-2000М, шт. 4
Угол поворота поворотной платформы, град:
в горизонтальной плоскости 120
в вертикальной плоскости ..... ±50
Масса полная, кг, не более 24000
Число мест пожарного расчета 3
Габаритные размеры, мм 10240x2500x3800

ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Пожарно-спасательный автомобиль предназначен: для тушения пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в жилых и общественных зданиях, на промышленных объектах, транспортных средствах; для доставки к месту пожара или чрезвычайной ситуации (аварии) пожарно-спасательного расчета, запаса огнетушащих веществ, пожарно-технического вооружения, специального оборудования и инструмента, средств радиосвязи и освещения; для подачи в очаг пожара огнетушащих веществ через стационарный лафетный ствол, ручные стволы и ручной ствол-распылитель высокого давления с забором воды из цистерны, открытого водоема или гидранта.

ПСА 2,0-40/2 (43206)

Шасси Урал-43206-1112-40
Вместимость цистерны для воды, л 2000
Масса полная, кг, не более 13300
Время заполнения цистерны водой, с, не более 90
Вместимость пенобака, л, не менее 120



Пожарный насос, тип НЦПК-40/100-4/400

Максимальная дальность сплошной струи воды лафетного ствола, м, не менее 50

Максимальный расход лафетного ствола при подаче сплошной струи пены, л/с, не менее 20

Угол поворота лафетного ствола в горизонтальной плоскости, град, не менее 360

Угол поворота лафетного ствола в вертикальной плоскости, град ...от -8 до +75

Габаритные размеры, мм 8000х2500х3400

ПОЖАРНЫЕ АЭРОДРОМНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Пожарные аэродромные автомобили предназначены для тушения пожаров и проведения спасательных работ на воздушных судах, наземных объектах аэродромов и аэропортов.

АА-5/40-50/3(43114)



Шасси КамАЗ-43114 (6х6)

Тип двигателя ..... дизельный

Мощность двигателя кВт, (л.с.) 176 (240)

Максимальная скорость движения с полной нагрузкой, км/ч 80

Число мест пожарного расчета 3

Вместимость цистерны для воды, л 5000

Вместимость бака для пенообр., л 300

Насос пожарный ПН-40УВ

Расположение насоса ..... заднее

Производительность насоса в номинальном режиме, л/с 40

Напор, создаваемый пожарным насосом в номинальном режиме, м 100

Наибольшая геометрическая высота всасывания, м 7,5

Время всасывания воды с наибольшей высоты всасывания, с 40

Управление лафетным стволом ..... ручное

Расход лафетного ствола, л/с 60

Масса вывозимой углекислоты, кг 50

АА-8/60-50/3 (43118)



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 7500
Вместимость бака для пенообр., л 500
Возимый запас улекислоты, кг 50
Число мест боевого расчета 3
Количество рукавных катушек 2
Длина рукава на катушке, м 20
Насос пожарный ..... ПН-60 или НЦПН-70/100
Расположение насоса ..... заднее
Управление лафетным стволом ..... ручное
Расход лафетного ствола, л/с 60
Количество одновременно работающих ГПС-600, шт. 6
Масса полная, кг 21000
Габаритные размеры, мм 9000х2500х3600

АА-8/60 (43118)



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 7500
Вместимость бака для пенообр., л 500
Возимый запас улекислоты, кг 50
Насос пожарный НЦПН-70/100
Расположение насоса ..... заднее
Подача, л/с 70
Напор, м 100
Диаметр/количество всасывающего патрубка соответственно, мм 100/2
Диаметр/количество напорных патрубков соответственно, мм/шт. 80/2
Количество рукавных катушек/длина рукава соответственно, шт/м 2/20
Расход лафетного ствола, л/с 30
Масса полная, кг 25000
Габаритные размеры, м 9000х2500х3600

АА 8,0/60-50/3 (43118)



Шасси КамАЗ-43118, 6х6
Число мест пожарного расчета 7
Вместительность цистерны для воды, л 7500
Вместимость бака для пенообр., л 500
Масса полная, кг 21000
Тип пожарного насоса ПН-60
Производительность насоса, л/мин. 3600
Габаритные размеры, мм 9000х2500х3600

АА 13,5/100-100-3 (6902)



Шасси МЗКТ-6902, 6х6
Число мест пожарного расчета 5
Вместительность цистерны для воды, л 12600
Вместимость бака для пенообр., л 800
Тип насоса ..... VFPN 600
Производительность насоса, л/с 100
Дальность водяной струи лафетного ствола, м 90
Масса полная, кг 33000
Габаритные размеры, мм 11700х2550х3650

Автомобиль аэродромный технической службы ААТС 5-40-200-50(53501)



Шасси КамАЗ-53501, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Емкость для порошка, кг ..... 2х100 (ABC; D)
Емкость для пожарного пенообразователя, л 300
Установка газового пожаротушения, кг. ... 50
Емкость цистерны для воды, л 5000
Высота подъема трапом минимальная, м .. 3
Высота подъема трапом максильная, м 10
Мощность генератора переносного, кВт 4
Мощность прожекторов, Вт 500х2
Тяговые усилия лебедки, т 5
Габаритные размеры, мм 10500х2500х3800

Специальные пожарные автомобили

Специальные пожарные автомобили (ПА) предназначены для выполнения разнообразных работ:

- спасания людей с высот;
- вскрытие конструкций;
- спасание людей в завалах;
- обеспечение доступа к очагам горения;
- управление действиями на пожаре;
- освещение мест пожара в ночное время.

ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

Пожарные автомобильные лестницы представляют специально приспособленные автомобильные шасси, оборудованные стационарными раздвижными стрелами, выполненными в виде непрерывного лестничного марша (лестницами) и предназначенные для эвакуации людей с высоты и тушения пожаров в многоэтажных зданиях, а также для выполнения других вспомогательных операций.

АЛ-17 (5301)



Шасси ЗИЛ-5301, 4х2

Число мест пожарного расчета 3

Максимальная высота подъема полностью выдвинутой лестницы, м 17

Рабочий вылет вершины лестницы от оси вращения поворотного основания с максимальной рабочей нагрузкой на вершине, м 14,2

Максимальная рабочая нагрузка на вершину, кгс 160

Угол поворота лестницы вправо или влево, град. ..... не ограничен

Время установки на выносные опоры, с .. 45

Масса полная, кг 6800

Габаритные размеры, мм 7700х2500х2600

АЛ-30 (5557)



Шасси Урал-5557-1112-40, 6х6

Число мест пожарного расчета 3

Максимальная рабочая высота подъема, м 30

Максимальная рабочая нагрузка на вершину не прислоненной лестницы при максимальном вылете, не менее кг 160

Грузоподъемность лестницы при использовании ее в качестве крана, не менее, т 1

Минимальный угол подъема стрелы, при котором возможен ее поворот на 360 градусов, не более, град. 10

Рабочий диапазон углов подъема лестницы от минус, град. 75

Габаритные размеры, мм 10500х2500х3200

Масса полная, не более кг 19400

АЛ-30 (43206)



Шасси Урал-43206, 4х4

Число мест пожарного расчета 3

Максимальная рабочая высота подъема, м 30

Максимальная рабочая нагрузка на вершину не прислоненной лестницы при максимальном вылете, не менее кг 160

Минимальный угол подъема стрелы, при котором возможен ее поворот на 360 градусов, не более, град. 10

Угол поворота стрелы (вправо и влево) при круговом вращении, не менее град. ... 360

Рабочий диапазон углов подъема лестницы от минус, град. 75

Рабочий вылет вершины лестницы от оси вращения поворотного основания с максимальной рабочей нагрузкой на вершине, м 16

Габаритные размеры, мм 10500х2500х3200

Масса полная, не более, кг 13900

АЛ-30 (531300)



Шасси ..... Амур 531300, 6х6

Число мест пожарного расчета 3

Максимальная рабочая высота подъема, м 30

Максимальная рабочая нагрузка на вершину не приспущенной лестницы при максимальном вылете, не менее кг 160

Грузоподъемность лестницы при использовании ее в качестве, не менее, т 1

Минимальный угол подъема стрелы, при котором возможен ее поворот на 360 градусов, не более, град. 10

Угол поворота стрелы при круговом вращении, не менее град. 360

Рабочий диапазон углов подъема лестницы от минус, град. 75

Габаритные размеры, мм 10500х2500х3200

Масса полная, не более, кг 11000

АЛ-30 (U 5000) ПМ-620



Шасси ..... Mercedes Unimog U 5000, 4х4

Тип двигателя ..... Дизельный

Число мест пожарного расчета 3

Рабочая высота подъема, м 30

Угол поворота стрелы вправо и влево, град. ..... не ограничен

Рабочий диапазон подъема лестницы в вертикальной плоскости ..... -7˚ до +75˚

Грузоподъемность лестницы при использовании ее в качестве крана, кг ... 1000

Время маневров лестницы, с, при:
подъеме от -7˚ до +75˚ 40
опускании от +75˚ до -7˚ 35
выдвигания на полную длину 40
полном сдвигании 35
повороте на 360˚ вправо или влево 50

Масса полная, кг 14100

Габаритные размеры, мм 8000х2500х3700

АЛ-30 (Т815)



Шасси TATRA-T815, 4х4

Высота выдвинутой лестницы, м 30

Максимальный вылет стрелы от оси вращения подъемно-поворотного основания с нагрузкой в люльке 100 кг и 200 соответственно, м 18/20

Угол поворота стрелы вправо и влево, град ..... не ограничен

Рабочий диапазон подъема лестницы в вертикальной плоскости ..... -7˚ до +75˚

Расход лафетного ствола, л/с 20

Время установки на выносные опоры, с ... 45

Масса полная, кг 16000

Габаритные размеры, мм 11000х2500х3400

АЛ-30 (433442)



Шасси ЗИЛ-433442

Число мест пожарного расчета 3

Максимальная высота подъема полностью выдвинутой лестницы, м 30

Максимальная рабочая нагрузка на вершину неприслоненной лестницы, кгс 160

Грузоподъемность лестницы при использовании в качестве крана, кг ... 1000

Масса полная, не более, кг 10185

Габаритные размеры, мм 10500х2500х3400

АЛ-30(53373)



Шасси МАЗ-53373, 4х2

Максимальная высота выдвинутой лестницы, м 30

Максимальная рабочая нагрузка на вершину неприслоненной лестницы, кгс 160

Угол поворота лестницы вправо или влево, град. ..... не ограничен

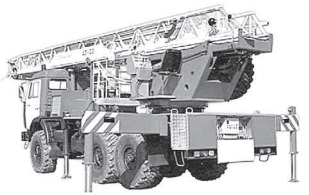
Грузоподъемность лестницы при использовании автолестницы в качестве крана, кг 1000

Время установки на выносные опоры на горизонтальной площадке, с .. 45

Масса полная, кг 16000

Габаритные размеры, мм 11000х2500х3700

АЛ-30(43114)



Шасси КамАЗ-43114, 6х6
Высота выдвинутой лестницы, м 30
Максимальный вылет стрелы от оси вращения подъемно-поворотного основания с нагрузкой в люльке 100 и 350 кг соответственно, м 24/18
Угол поворота стрелы вправо и влево, град. ..... не ограничен
Время установки на выносные опоры, с 45
Масса полная, кг 15800
Габаритные размеры, мм 11500х2500х3700

АЛ-30/40(4320)



Шасси Урал-4320, 6х6
Число мест пожарного расчета 6
Высота подъема лестницы, м 30
Рабочий вылет вершины лестницы, м 16
Угол поворота стрелы вправо и влево, град ..... не ограничен
Емкость пенобака, л 300
Расположение насоса ..... в кабине
Тип насоса ПН-40УВ
Грузоподъемность лестницы при использовании ее в качестве крана, кг ... 1000
Масса полная, кг 13680
Габаритные размеры, мм 10150х2500х3400

АЛ-31(433112)



Шасси ЗИЛ-433112, 4х2
Число мест пожарного расчета 3
Высота подъема лестницы, м 31,6
Угол поворота стрелы вправо и влево, град ..... не ограничен
Расход лафетного ствола, л/с 20
Грузоподъемность лестницы при использовании ее в качестве крана, кг. .. 1000
Время установки на выносные опоры, с ... 50
Масса полная, кг 10500
Габаритные размеры, мм 10100х2500х3400

АЛ-37(53229)



Шасси КамАЗ-53229, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Рабочая высота подъема до пола люльки, м 37
Грузоподъемность лестницы при использовании в качестве крана, кг 2000
Рабочий диапазон подъема лестницы в вертикальной плоскости, град. ..... от -7˚ до +73˚
Время установки на выносные опоры, с 55
Масса полная, кг 20000
Габаритные размеры, мм 11000х2500х3600

АЛ-50 (53229)



Шасси КамАЗ-53229, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Высота выдвинутой лестницы, м 50
Угол поворота стрелы вправо и влево, град ..... не ограничен
Грузоподъемность лифта, кг 200
Грузоподъемность лестницы при использовании в качестве крана, кг 2000
Время установки на выносные опоры, с ... 60
Масса полная, кг 22000
Габаритные размеры, мм 11500х2500х3500

АЛ-50 (FL 626)



Шасси ..... Volvo FL 626
Число мест пожарного расчета 3
Рабочая высота подъема до пола люльки, м 50
Максимальная грузоподъемность люльки, кг 270
Максимальная грузоподъемность лифта, кг 200
Угол поворота стрелы вправо и влево, град. ..... не ограничен
Время установки на выносные опоры, с ... 60
Масса полная, кг 22500
Габаритные размеры, мм 12000х2500х3700

АЛ-60(Т815)



Шасси TATRA-T815, 6х6
Число мест пожарного расчета 2
Высота подъема лестницы, м 60
Максимальный вылет стрелы от оси вращения подъемно-поворотного основания, м 18
Максимальная рабочая нагрузка на вершину неприслоненной лестницы, кг 300
Грузоподъемность съемной люльки, кг .. 200
Грузоподъемность лифта, кг 200
Время установки на выносные опоры, с 60
Масса полная, кг 27630
Габаритные размеры, мм 12200х2500х3700

ПОЖАРНЫЕ АВТОПОДЪЕМНИКИ

Пожарные автоподъемники представляют собой автомобили, оборудованные специальными стационарными надстройками в виде поворотных коленчатых, телескопических и коленчато-телескопических стреловых устройств с люлькой на вершине, предназначенные для проведения спасательных работ по эвакуации людей, тушению пожаров в многоэтажных зданиях, а также выполнения других вспомогательных операций.

АКП-30 (53215)



Шасси КамАЗ-53215, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Высота подъема люльки автоподъемника, м, не менее 30
Грузоподъемность люльки автоподъемника, кг (чел.), не менее 350 (4)
Грузоподъемность стрелы при использовании автоподъемника в качестве крана на вылете 5,5 м, кг, не более 2000
Угол поворота стрелы вправо или влево, град 360
Возможность поворота люльки в горизонтальной плоскости относительно комплекта колен, град. ..... ± 45
Масса полная, кг 20000
Габаритные размеры, мм 14700х2500х3800

АКП-32(43118)



Шасси КамАЗ-43118,6х6
Число мест пожарного расчета 3
Высота подъема люльки автоподъемника , м 32
Грузоподъемность люльки автоподъемника, кг (чел.) 300 (3)
Глубина опускания люльки, м 5
Угол поворота стрелы вправо или влево, град ..... не ограничен
Время установки на выносные опоры на горизонтальной площадке , с 60
Масса полная, кг 19000
Габаритные размеры, мм 10100х2500х3800

АКП-35 (53215)



Шасси КамАЗ-53215, 6х4
Число мест пожарного расчета 3
Высота подъема люльки автоподъемника (до пола люльки), м ... 35
Грузоподъемность люльки автоподъемника, кг (чел.) 300 (3)
Угол поворота стрелы вправо или влево, град ..... не ограничен
Масса полная, кг 20000
Габаритные размеры, мм 11000х2500х3500

АКП-50(6540)



Шасси КамАЗ-6540, 8х4
Число мест пожарного расчета 3
Высота подъема люльки автоподъемника (до пола люльки), м 50
Грузоподъемность люльки автоподъемника, кг (чел.) 400 (4)
Глубина опускания люльки, м 6
Угол поворота стрелы вправо или влево, град ..... не ограничен
Угол поворота люльки, град ..... ±30
Размеры опорного контура (между осями опорных тарелок), мм 4800х5400
Масса полная, кг 29000
Габаритные размеры, мм 12000х2500х3800

АКП-50 (6923)



Шасси МЗКТ-6923, 8х4
Число мест пожарного расчета 2
Высота подъема люльки автоподъемника (до пола люльки), м 50
Грузоподъемность люльки автоподъемника, кг (чел.) 400 (4)
Глубина опускания люльки, м 6
Угол поворота стрелы вправо или влево, град ..... не ограничен
Угол поворота люльки, град. ..... ±30
Масса полная, кг 36000
Габаритные размеры, мм 12000х2500х3800

АКП-50 (Т815)



Шасси TATRA-T815, 8х8
Число мест пожарного расчета 2
Высота подъема люльки автоподъемника (до пола люльки), м 50
Грузоподъемность люльки автоподъемника, кг (чел.) 400 (4)
Глубина опускания люльки, м 6
Угол поворота стрелы вправо или влево, град ..... не ограничен
Угол поворота люльки, град. ..... ±30
Масса полная, кг 35000
Габаритные размеры, мм 12000х2500х4000

ПОЖАРНЫЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Пожарный аварийно-спасательный автомобиль - пожарный автомобиль, оборудованный генератором, комплектом аварийно-спасательного инструмента и предназначен для доставки личного состава, пожарно-технического вооружения и оборудования к месту пожара (аварии) и проведения основных действий при аварийно-спасательных работах.

АСА (437041)

Шасси МАЗ-437041
Число мест пожарного расчета 3
Вместимость цистерны для воды, л 500



Вместимость бака для пенообр.,л 40
Масса полная, кг 10100
Габаритные размеры, мм 6930x2500x2800
Осветительная мачта, тип .....стационарная выдвижная с пневмо-приводом
Генератор, мощность, кВт ..... Geko 6402 ED-AA/HHBA - 5.2

АСА (530905)



Шасси МАЗ-530905-220
Число мест пожарного расчета 6
Масса полная, кг 17800
Габаритные размеры, мм 8100x2500x6500
Осветительная мачта, тип .....стационарная выдвижная с пневмо-приводом
Генератор, мощность, кВт ..... Geko 6402 ED-AA/HHBA - 5.2

АСА-20 (43114)



Шасси КамАЗ-43114, 6х6
Число мест пожарного расчета 3
Электрогенератор ГС-250-20/4
Грузоподъемный кран ..... гидравлический
Максимальный грузовой момент, кНм (т.м.) 30 (3)
Вылет стрелы, м 6
Максимальная высота подъема груза, м ... 6
Угол поворота, град. ..... ±120
Высота подъема телескопической мачты, м 6
Масса полная, кг 15100
Габаритные размеры, мм 7900x2500x3500

ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Пожарно-спасательный комплекс предназначен для оснащения специальных отрядов МЧС России мобильными универсальными системами быстрого развертывания. Комплекс состоит из набора автономных контейнеров.

ПСК Зил-5301



Шасси ЗИЛ-5301, 4Х2
Тип двигателя ..... дизельный
Число мест пожарного расчета 3
Грузоподъемность, кг 3000
Объем контейнера, м^3 5
Габаритные размеры
контейнера, мм 3200х2000х1400
Масса полная, кг 6950
Габаритные размеры, мм 6200х2300х2530

ПСК Volvo FL 6



Шасси ..... VOLVO FL6, 6х4
Число мест пожарного расчета
(включая водителя) 3
Грузоподъемность "мультилифта", кг 1200
Масса полная автомобиля
с контейнером, кг, не более 19100
Габаритные размеры автомобиля
с контейнером, мм 9100х2500х4000

ПОЖАРНЫЙ ВОДОЗАЩИТНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Пожарный водозащитный автомобиль - это пожарный автомобиль, оборудованный средствами для защиты материальных ценностей от воды, а также для удаления воды, пролитой при тушении пожара.

АВЗ 1,6-40



Шасси ЗИЛ-433114, 4х2
Двигатель ЗИЛ-508.10
Тип двигателя ..... карбюраторный
Мощность, кВт (л.с.) 110 (150)
Число мест пожарного расчета ..... 1+6
Емкость цистерны для воды, л 1600
Снаряженная масса, кг 7705
Габаритные размеры, мм 7700х2500х3140
Насос марка ПН-40УВ
Производительность, л/с 40

ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ СВЯЗИ И ОСВЕЩЕНИЯ

Пожарный автомобиль связи и освещения предназначен для освещения места работы пожарных подразделений, обеспечения связи штаба пожаротушения с центральным пунктом пожарной связи и служит для доставки к месту пожара пожарного расчета и комплекта специального оборудования.

АСО (533702)



Шасси ..... МАЗ 533702-280
Число мест пожарного расчета 8
Масса полная, кг 18000
Габаритные размеры, мм 7240x2530x3675
Осветительная мачта, тип .....стационарная выдвижная с пневмо-приводом
Генератор, мощность, кВт ..... Geko 9002 ED-AA/SHBA - 6.0

АСО-20(4208)



Шасси Нефаз-4208, 6x6
Число мест пожарного расчета в кабине водителя и в салоне 3/8
Высота выдвижения осветительной мачты от уровня земли, м 8
Масса полная, кг 14000
Габаритные размеры, мм 8600x2500x3500

ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ

Пожарный автомобиль газодымозащитной службы предназначен для:

- доставки к месту проведения аварийно-спасательных работ личного состава газодымозащитной службы, средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования;
- развертывания на месте проведения аварийно-спасательных работ контрольного поста газодымозащитной службы;
- освещения места проведения аварийно-спасательных работ;
- обеспечения электроэнергией на месте проведения ава-

рийно-спасательных работ вывозимого электрооборудования - электроинструмента, дымососов, прожекторов и др.

АГ (437041)



Шасси МАЗ-437041-280
Число мест пожарного расчета 9
Максимальная скорость, км/ч 100
Масса полная, кг 10100
Габаритные размеры, мм 7920х2500х2870
Осветительная мачта, тип ..... стационарная выдвижная с пневмо-приводом

АГ-20 (433362)



Шасси ЗИЛ-433362, 4х2
Число мест пожарного расчета 9
Тип встроенного электрогенератора ГС-250-20/4
Высота подъема осветительной мачты, м 6
Привод подъема ..... пневматический
Количество/мощность прожекторов, шт./кВт 2/1
Масса полная, кг 10500
Габаритные размеры, мм 7400х2500х2800

АВТОМОБИЛЬ-БАЗА ГАЗОДЫМОЗАЩИТНОЙ СЛУЖБЫ

Автомобиль-база газодымозащитной службы - это пожарный автомобиль, оборудованный комплектом технического вооружения обслуживания и зарядки средств защиты органов дыхания и предназначенный для доставки личного состава и техники к месту работы газодымозащитной службы (ГДЗС).

АБГ-3 (5301)



Базовый автомобиль ЗИЛ-5301, 4х2
Вид потребляемого топлива ..... дизельное
Масса полная, кг 6950
Мощность двигателя, л.с. 80
Экипаж, чел. 3
Габаритные размеры, мм 6600 х1620 х3100

ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ ДЫМОУДАЛЕНИЯ

Пожарный автомобиль дымоудаления предназначен для:

- доставки к месту пожара пожарного расчета и пожарно-технического вооружения;
- нормализации воздушной среды в помещениях при пожаре путем удаления (отсоса) дыма, либо нагнетания пригодного для дыхания воздуха;
- заполнения помещений, охваченных огнем, воздушно-механической пеной для ликвидации пожара.

АД 90/22(3205)-01НН



Шасси ПАЗ-3205

Число мест пожарного расчета, включая водителя 4

Габаритные размеры, мм 7250 x2500x3400

Колесная база, мм 3600

Масса полная, кг, не более 8190

Максимальная суммарная производительность пожарных дымососов, тыс. $м^3/ч$ 90

Высота подъема осветительной мачты, м, не менее 8

АД-90 (33086)



Шасси ГАЗ-33086, 4х4

Число мест пожарного расчета (включая водителя) 5

Подача установки дымоудаления, тыс.$м^3/ч$ 90

Грузоподъемность технологического устройства, кг 500

Максимальный вылет стрелы технологического устройства, м 3,5

Угол поворота стрелы технологического устройства вправо и влево, град. ..... ± 185

Усилие на органах управления, Н (кгс), не более 150 (15)

Масса полная, кг 5800

Габаритные размеры, мм 6900x2500x2700

АД-120 (ЗИЛ)-70ВР



Базовое шасси ЗИЛ-4334, 6х6
Мощность двигателя, кВт (л.с.) 110 (150)
Число мест пожарного расчета 3
Вентиляционная установка дымоудаления, тип FTDA-112-6-32
Производительность максимальная, м^3/ч 120000
Дымосос переносной электрический с комплектом рукавов и пеногенерирующим устройством типа "Снежок" ..... 2 шт.
Производительность дымососа, м^3/ч 15000
Масса полная, кг 9950
Габаритные размеры, мм 8000х2500х3500

ПОЖАРНЫЕ РУКАВНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Пожарный рукавный автомобиль - это пожарный автомобиль предназначенный для транспортирования и прокладки рукавных линий.

АР 1,9-2,8 (5557)



Шасси Урал-5557-1152-40, 6х6
Масса полная, не более, кг 19400
Запас напорных рукавов, ∅77 мм 2800
Запас напорных рукавов, ∅150 мм .. 1900
Максимальный расход лафетного ствола, л/с 40
Число мест пожарного расчета 3

АР-2(43114)



Шасси КамАЗ-43114, 6х6
Мощность двигателя кВт, (л.с.) 176 (240)
Число мест пожарного расчета 3
Запас напорных рукавов ∅77 мм, м/шт. 1200/60
Запас напорных рукавов ∅150 мм, м/шт. 800/40
Масса полная, кг 15100
Габаритные размеры, мм 8100х2500х3450

ШТАБНЫЕ ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Штабной пожарный автомобиль - это пожарный автомобиль предназначенный для доставки штаба пожаротушения и обеспечения связи между штабом, пожарно-спасательными подразделениями и центром управления силами (центральным пунктом пожарной связи).

АШ-5 (27057)



Шасси ГАЗ-27057, 4х4
Тип двигателя ..... карбюраторный
Мощность двигателя, кВт (л.с.) 110 (150)
Макс. скорость, км/ч 110
Число мест для пожарного расчета 5
Масса полная, кг 3500
Габаритные размеры, мм 5500х2000х2700

АШ-7 (2705)



Шасси ГАЗ-2705, 4х2
Тип двигателя ..... карбюраторный
Мощность двигателя кВт, (л.с.) 73 (100)
Число мест для пожарного расчета 7
Масса полная, кг 3500
Габаритные размеры, мм 5500х2000х2500

АВТОМОБИЛЬ ДИАГНОСТИКИ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

Автомобиль диагностики пожарной техники - это пожарный автомобиль, оборудованный техническими средствами оценки технического состояния пожарной техники и предназначенный для доставки личного состава и оборудования к месту проведения диагностических (ремонтных) работ.

АДПТ (5557) 031-МИ

Базовое шасси Урал-5557, 6х6
Масса полная, кг 17300
Распределение нагрузки на дорогу, кг, не более:



на переднюю ось 5300
на заднюю ось 12000
Тип кузова ..... фургон
Масса перевозимого груза, кг, не более .. 1350
Число мест для личного состава,
включая место водителя 3
Габаритные размеры, мм 8630 x2500 x3500

ПОЖАРНЫЙ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖЕБНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Пожарный оперативно-служебный автомобиль - это пожарный автомобиль, оборудованный комплектом пожарно-технического вооружения и предназначенный для доставки к месту пожара (аварии) личного состава оперативной службы и комплекта техники для его работы.

АОС-4(310221)-01НН



Шасси ГАЗ-310221, 4x2
Колесная база, мм 2800
Экипаж, чел. ..... 1 + 3
Модель двигателя ЗМЗ-4062
Мощность двигателя, кВт/л.с. 96/130,6
Максимальная скорость, км/час 140
Масса полная, кг 2016
Габаритные размеры, мм 4885 x1800 x1522

ПОЖАРНАЯ КОМПРЕССОРНАЯ СТАНЦИЯ

Пожарная компрессорная станция предназначена для заправки воздухом баллонов СИЗОД на крупных пожарах и ЧС, обеспечивает зарядку около 50 баллонов в первый час работы, а также для ремонта и обслуживания дыхательных аппаратов на сжатом воздухе.

ПКС 300(3205)-01НН

Шасси ПАЗ-3205, 4x2
Колесная база, (мм) 3600
Габаритные размеры, мм 7259 x2520 x3350



Масса полная, кг 8190
Мощность двигателя, кВт/л.с. 96/130
Экипаж, чел. ..... 1 + 3
Номинальное давление компрессорной установки, бар 300
Производительность компрессора, л/мин 320
Скорость заправки воздухом в первый час работы, л/мин 1200
Ресивер емкость, л / давление, бар 400/300
Мощность стационарной электростанции, кВт 16

АВТОМОБИЛЬ ОТОГРЕВА ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

Автомобиль отогрева пожарной техники предназначен для обеспечения работы пожарной техники и оборудования при отрицательной температуре.

АОПТ 100 (3308)-01НН



Шасси ГАЗ-3308, 4х4
Габаритные размеры, мм 6630х2400х3080
Экипаж ..... 1 + 3
Масса полная автомобиля, кг 6200
Стационарный парогенератор:
- тепловая мощность, кВт 100
- производительность по пару, кг/ч 100
- температура пара на выходе, °С 100
- время непрерывной работы, ч 6

Переносной теплонагреватель на жидком топливе:
- производительность по нагретому воздуху, $м^3$/ч 400
- тепловая мощность, кВт 23
- температура воздуха на выходе, °С ... 80

Электрическая тепловая пушка:
- производительность по нагретому воздуху, $м^3$/ч 650
- тепловая мощность, кВт 6
- температура воздуха на выходе, °С ... 80
- потребляемая мощность, кВт 5

ПОЖАРНЫЙ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Пожарный поисково-спасательный автомобиль предназначен для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в особо тяжелых дорожных и климатических условиях.

ППСА 3(3409)-01НН



Шасси ГАЗ-3409
Габаритные размеры, мм 4500х2000х3500
Экипаж 3
Масса полная, кг 4200
Двигатель дизельный с турбонаддувом
4-цилиндровый ГАЗ - 5601
мощность, кВт/л.с. 92 (125)
Удельная мощность, кВт/т 21,9
Скорость движения, км/час:
- по шоссе 63
- на плаву 5-6
Запас хода по топливу по шоссе, км 600

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОЖАРНАЯ ЭКСПЕРТНО-КРИМИНАЛИСТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Специальная пожарная экспертно-криминалистическая лаборатория (СПЭКЛ) предназначена для оперативной доставки полевых приборов и оборудования, а также специалистов и (или) экспертов к месту пожара (ЧС). Изъятия вещественных доказательств с помощью специальных технических средств. Проведение несложных исследований вещественных доказательств в полевых условиях.

СПЭКЛ 5(2705/27057)-01НН



Шасси ГАЗ-2705/27057, 4х2/4х4
Колесная база, мм 2900
Габаритные размеры, мм 5700х2075х2650
Экипаж ..... 1 + 4
Масса полная, кг 3500
Модель двигателя ЗМЗ-405
Мощность двигателя, кВт/л.с. 112/152
Максимальная скорость, км/час 110

АВТОМОБИЛЬ ВОДОЛАЗНОЙ СЛУЖБЫ

Автомобиль водолазной службы предназначен для доставки к месту проведения аварийно-спасательных работ оборудования и специалистов для подводной работы.

АВС (631708)



Шасси МАЗ-631708
Число мест пожарного расчета 8
Максимальная скорость, км/ч 82
Допустимая полная масса, кг 28700
Габаритные размеры, мм 9690х2500х3700
Осветительная мачта:
- высота, мм 6000
- тип .....стационарная выдвижная с пневмо-приводом
- количество прожекторов ..... 2х1000 W
Генератор, мощность кВт ..... Geko 9002 ED-AA/SHBA - 6.0

Литература

1. Федеральный закон №123 от 22.07.2008г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
2. ВППБ 01-01-94 Правил пожарной безопасности при эксплуатации предприятий нефтепродуктообеспечения.
3. СНиП 2.11.03-93 Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы.

Глава XV
ПОЖАРНЫЕ МОТОПОМПЫ

Мотопомпа пожарная (далее мотопомпа) - насосный агрегат с двигателем внутреннего сгорания, укомплектованный пожарно-техническим оборудованием.

Пожарные мотопомпы относятся к мобильным средствам пожаротушения [1] и предназначены для забора воды из открытых водоисточников, перекачки или подачи ее при тушении пожаров.

Требования к пожарным мотопомпам

1. Пожарные мотопомпы должны осуществлять забор и подачу воды к очагу пожара из водопроводной сети, емкостей и (или) из открытых водоисточников с требуемым расходом и рабочим давлением, необходимым для тушения пожара.

2. Конструкция переносных пожарных мотопомп должна обеспечивать возможность их переноски двумя операторами и установки на грунт.

3. Прицепные пожарные мотопомпы должны стационарно монтироваться на автомобильных прицепах. Конструкция прицепов должна обеспечивать безопасность транспортирования мотопомп к месту пожара и их устойчивое размещение при заборе и подаче воды.

В соответствии с классификацией, приведенной в НПБ 313-02 [1], пожарные мотопомпы в зависимости от типа привода насосных агрегатов подразделяются на:

- мотонасосные агрегаты – насосные агрегаты, в которых приводным двигателем является карбюраторный двигатель;
- дизель-насосные агрегаты – насосные агрегаты, в которых приводным двигателем является дизельный двигатель.

В зависимости от конструктивных особенностей и основных показателей мотопомпы классифицируются на:

- мотопомпы нормального давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении на выходе до 2,0 МПа (20 кгс/см^2);
- мотопомпы высокого давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении на выходе свыше 2,0 МПа (20 кгс/см^2).

В зависимости от способа перемещения при эксплуатации мотопомпы подразделяются на:

· переносные – мотопомпы, доставляемые к месту эксплуатации вручную (силами расчета);

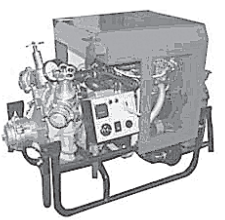
· прицепные – мотопомпы, установленные на прицепе (полуприцепе) и доставляемые к месту применения автомобильным транспортом.

Высокая мобильность переносных мотопомп позволяет устанавливать их на водоисточник практически в любом месте, недоступном для подъезда пожарных автомобилей. Это свойство дало возможность использовать их при тушении лесных и торфяных пожаров, откачивать воду из подвальных помещений. Совместно с пожарными автоцистернами пожарные мотопомпы могут применяться для подачи воды в перекачку при большом удалении от водоисточника. Ранее выпускаемые переносные пожарные мотопомпы МП-600 и МП-800 изготавливались на базе двухтактных карбюраторных двигателей, что давало конструктивную простоту и как недостаток перерасход топлива. Поэтому в настоящее время основное направление заводов изготовителей пожарных мотопомп выбрано на выпуск мотопомп с двигателями ВАЗ-11113, ВАЗ-2108 и «Хонда», как наиболее отличающиеся высокой надежностью, большим моторесурсом и малым расходом топлива.

Пожарная мотопомпа МП - 13/80 «Гейзер»

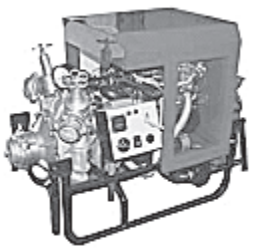
Предназначена для забора, подачи воды с температурой + 30^0 С, плотностью 1010 кг/м^3 из открытых водоисточников (река, озеро, пруд и т.п.) или емкостей открытого или закрытого типа при тушении пожаров класса А.

Мотопомпа может быть использована для перекачки воды из емкостей в емкость, откачки воды из колодцев, подвалов, орошения или полива и других подобных целей.



МП-13/80 «Гейзер». МП-13/80.01 «Гейзер»

ПОКАЗАТЕЛИ		МОТОПОМПЫ ПОЖАРНЫЕ	
		МП-13/80 «Гейзер»	**МП-13/80.01 «Гейзер»**
Нормативный документ		ТУ 4854-001-18215408-99	
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Тип мотопомпы		переносная	
Подача в номинальном режиме, л/с		13,0	13,3
Напор в номинальном режиме, м		80,0± 5,0	
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м		7,5	
Время всасывания с наибольшей геометрической высоты всасывания, с		40 (не более)	
Тип двигателя		ВАЗ-11113	ВАЗ-2108
Мощность двигателя, кВт		24,3	55,0
Вакуумная система		автоматическая	
Тип вакуумного насоса		диафрагменный	
Количество и диаметр патрубков, шт./мм	всасывающего	1/100	
	напорных	2/70	
Диапазон рабочих температур, °С		-30…+40	
Масса (сухая), кг		175,0	215,0
Габаритные размеры, мм		1100х640х940	1210х700х720
Срок службы, лет		10	



«Гейзер-1200»



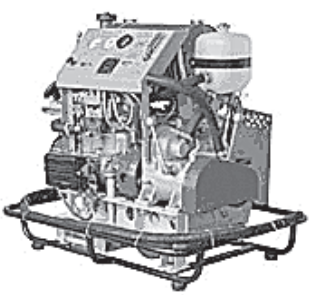
«Гейзер-1600»



«Гейзер-1600 П»

ПОКАЗАТЕЛИ		МОТОПОМПЫ ПОЖАРНЫЕ		
		«Гейзер-1200»	«Гейзер-1600»	«Гейзер-1600 П»
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
Тип мотопомпы		переносная		прицепная
Подача в номинальном режиме, л/с		17,0	20	
Напор в номинальном режиме, м		130	190	
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м		7,5		
Время всасывания с наибольшей геометрической высоты всасывания, с		40	35	
Тип двигателя		ВАЗ-11113	ВАЗ-21083	
Мощность двигателя, кВт		24,3	55,0	
Вакуумная система		Автоматическая типа «Primatic»		
Тип вакуумного насоса		диафрагменный		
Количество и диаметр патрубков, шт./мм	всасывающего	1/100		
	напорных	2/70		
Диапазон рабочих температур, °С		-30…+40		
Масса (сухая), кг		175,0	190,0	1500
Габаритные размеры, мм		1100х640 х940	1100х700х1100	3300х2200х 1800

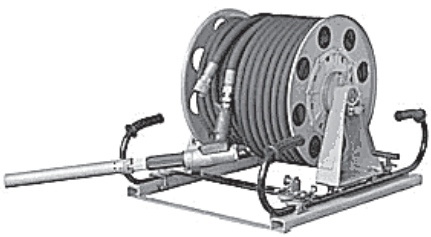
Мотопомпа пожарная высоконапорная МПВ-2/400-60



МПВ-2/400-60

Предназначена для подачи воды и водных растворов пенообразователей с температурой до 303° К (30° С) и водородным показателем (pH) от 7 до 10, плотностью до 1010 кг/м^3 и массовой концентрацией твердых частиц до 0,5% при их максимальном размере до 3 мм.

Изделие представляет собой комплект, состоящий из мотонасосного агрегата и ствола распылителя высокого давления с рукавной катушкой.



Ствол-распылитель СРВДК-2/400-60МП

Использование мотонасоса со стволом-распылителем высокого давления дает возможность тушения очагов пожара тонкораспыленными струями воды, что в свою очередь дает ряд дополнительных преимуществ по сравнению с обычным насосом нормального давления:

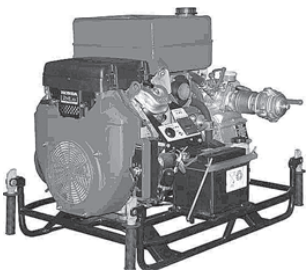
- малый расход воды при повышенных огнегасящих свойствах;
- охлаждение воздуха в замкнутом объеме;
- образование эффективной водяной завесы перед ствольщиком;
- повышение маневренности ствольщика (за счет меньшего веса и большей податливости высоконапорного рукава).

Мотонасосный агрегат представляет собой центробежный насос высокого давления с приводом от встроенного двигателя внутреннего сгорания.

Мотопомпа предназначена для обеспечения подачи воды из мест, труднодоступных для установки автоцистерны. Применяется для комплектации пожарных автомобилей первой помощи на шасси, не имеющих коробку отбора мощности, а также дооснащения автоцистерн, имеющих пожарный насос нормального давления типа ПН-40УВ.

ПОКАЗАТЕЛИ		МОТОПОМПА ПОЖАРНАЯ ВЫСОКОНАПОРНАЯ МПВ-2/400-60
Нормативный документ		ТУ 4854-010-49129225-00
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Номинальная частота вращения вала приводного двигателя, об/мин		4500
Подача насоса в номинальном режиме, л/с		2,0
Напор насоса в номинальном режиме, м		400 (не менее)
Максимальное давление, МПа	на входе в насос	0,6
	на выходе насоса	5,0
Максимальное разряжение, создаваемое вакуумным насосом в полости центробежного насоса, МПа		0,08 (не менее)
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м		7
Время заполнения насоса водой с 5 метров, с		15 (не более)
Условный диаметр всасывающего патрубка, мм		80
Тип системы дозирования пенообразователя		ручная
Уровень дозирования пенообразователя, %		3± 0,6 6± 1,2
Вместимость топливного бака, л		15,0 (не менее)
Расход топлива при работе в номинальном режиме, л/мин		0,25 (не более)
Расход воды в номинальном режиме (при давлении перед стволом 3,0 МПа), л/с	сплошной струи	2,0 (-0,2)
	распылённой струи	2,0 (-0,2)
Производительность по образованию пены, $м^3$/мин		1,1 (-0,2)
Кратность пены		9 (не менее)
Максимальная дальность струи, м	водной сплошной	23,0 (не менее)
	водной распылённой	15,0 (не менее)
	пенной	15,0 (не менее)
Угол факела распылённой струи, град.		30 (не менее)
Длина рукава на катушке, м		60,0
Диапазон рабочих температур, °С		нет данных
Масса, кг	мотонасосного агрегата (сухая)	115,0 (не более)
	ствола-распылителя с рукавной катушкой	70,0 (не более)
Габаритные размеры, мм	мотонасосного агрегата (сухая)	800x650x720 (не более)
	ствола-распылителя с рукавной катушкой	950x700x550 (не более)

Мотопомпа пожарная нормального давления МПН-800/80



МПН-800/80

ПОКАЗАТЕЛИ		МОТОПОМПА ПОЖАРНАЯ НОРМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ МПН-800/80
Нормативный документ		ТУ 4854-012-49129225-02
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Номинальная частота вращения вала приводного двигателя, об/мин		3500
Номинальная подача, л/с		13,3
Номинальный напор, м		80 (не менее)
Максимальное давление, МПа	на входе в насос	0,6
	на выходе насоса	1,2
Максимальное разряжение, создаваемое вакуумным насосом в полости центробежного насоса, МПа		0,08 (не менее)
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м		7,5
Время заполнения насоса водой с наибольшей геометрической высоты всасывания, с		20 (не более)
Тип системы дозирования пенообразователя		ручная
Уровень дозирования пенообразователя, %		1,5± 0,3; 3± 0,6; 4,5± 0,9; 6± 1,2
Приводной двигатель		GX670-TXF4 HONDA 17,6 кВт (24 л.с.)
Масса мотонасосного агрегата (сухая), кг		125,0 (не более)
Габаритные размеры, мм		950x670x760 (не более)
Срок службы, лет		нет данных

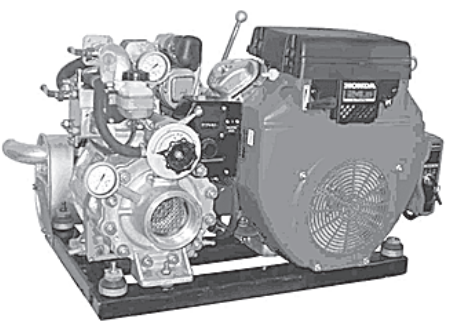
Предназначена для подачи воды (растворов ПО) из любых водоисточников с использованием стандартного ПТВ.

В мотопомпе применен 4-тактный V-образный карбюраторный двигатель фирмы «HONDA» (Япония). Забор воды осуществляется с использованием высокопроизводительной вакуумной системой.

Мотопомпа оснащена системой подачи и дозирования пенообразователя. Забор ПО производится из посторонней емкости через быстросъемный рукав. Система обеспечивает возможность плавной (бесступенчатой) регулировки концентрации ПО в пределах от 0 до 8 %. Для подсветки рабочей зоны в темное время суток на мотопомпе установлен специальный фонарь.

Агрегат мотонасосный пожарный высокого давления МНПВ-90/300

Мотонасосный агрегат обеспечивает подачу воды из цистерны пожарного автомобиля, гидранта или водоема на один ствол-распылитель высокого давления с катушкой типа СРВДК-2/400-60.



МНПВ-90/300

ПОКАЗАТЕЛИ	АГРЕГАТ МОТОНАСОСНЫЙ ПОЖАРНЫЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ МНПВ-90/300
Нормативный документ	ТУ 4854-014-49129225-03
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Тип насоса	центробежный, четырёхступенчатый
Номинальная подача, л/с	15,0
Номинальный напор, м	300 (не менее)
Максимальное давление на входе в насос, МПа	0,6
Максимальное разряжение, создаваемое вакуумным насосом в полости центробежного насоса, МПа	0,08 (не менее)
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	3,5
Время заполнения насоса водой с наибольшей геометрической высоты всасывания, с	20 (не более)
Уровень дозирования пенообразователя, %	6± 1,2; 3± 0,6;
Приводной двигатель	GX670-TXF4 HONDA 17,6 кВт (24 л.с.)
Масса (сухая), кг	130,0 (не более)
Габаритные размеры, мм	600x800x600 (не более)
Срок службы, лет	12 (не менее)

Литература

1. Федеральный закон №123 от 22.07.2008 г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
2. НПБ 313-2002. Техника пожарная. Мотопомпы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.

Глава XVI
ПОЖАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Основные пожарные автомобили комплектуются в соответствии с табелем положенности различным пожарным инструментом и оборудованием необходимым для проведения разведки, эвакуации людей, материальных ценностей и подачи огнетушащих веществ.

Требования к пожарному инструменту согласно [1]:

1. Пожарный инструмент в зависимости от его функционального назначения должен обеспечивать выполнение:

1) работ по резке, подъему, перемещению и фиксации различных строительных конструкций;

2) работ по пробиванию отверстий и проемов, дроблению строительных конструкций и материалов;

3) работ по закупорке отверстий в трубах различного диаметра, заделке пробоин в емкостях и трубопроводах.

2. Ручной механизированный инструмент должен быть оснащен предохранительными устройствами, препятствующими случайному попаданию в подвижные механизмы частей тела человека или одежды. Органы управления механизированным пожарным инструментом должны быть снабжены указателями, исключающими неоднозначное толкование размещенной на них информации.

3. Конструкция механизированного и немеханизированного пожарных инструментов должна обеспечивать возможность быстрой замены рабочих элементов.

4. Конструкция стыковочных узлов пожарного инструмента должна обеспечивать быстрое и надежное их соединение

вручную без применения ключей или другого слесарного инструмента.

5. Конструкция пожарного инструмента должна обеспечивать электробезопасность оператора при проведении аварийно-спасательных работ.

В процессе ликвидации очага пожара и проведения аварийно-спасательных работ большое значение имеет время, отводимое на разборку конструкций разных как по материалу, так и конфигурации. Вскрытие металлических дверей, перекрытие трубопроводов посредством сжатия при ликвидации технологических аварий, проникновение через оконные проемы, защищенные металлическими решетками, оказание помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях, извлечение людей из завалов при авариях и катастрофах - все это невозможно без соответствующей технической оснащенности. Поэтому на смену шанцевому инструменту заводы-изготовители приступили к выпуску гидравлического оборудования, призванного облегчить выполняемые операции.

В соответствии с требованиями [2] инструмент для проведения специальных работ на пожаре классифицируется:

По виду привода:

Ручной немеханизированный пожарный инструмент с приводом от мускульной силы человека, включающий:

- пожарный топор;
- пожарный багор;
- пожарный лом;
- пожарный крюк;
- комплект многофункционального универсального инструмента для проведения аварийно-спасательных работ на пожаре.

Ручной механизированный пожарный инструмент с:

- электроприводом (приводится в действие от электродвигателя);
- мотоприводом (приводится в действие от двигателя внутреннего сгорания);
- пневмоприводом (используется энергия сжатого воздуха);
- гидроприводом (приводится в действие от ручного (ножного) насоса или от электро-, мото- или пневмоприводного насосного агрегата)

По функциональному назначению:

Инструмент для резки различных конструкций:

- машины отрезные дисковые;
- ножницы (кусачки) гидравлические;
- комбинированный инструмент (разжим-кусачки);
- пилы цепные по дереву.

Инструмент для подъема, перемещения и фиксации различных тяжелых строительных конструкций:

- пневмодомкраты;
- гидроразжимы;
- гидродомкраты одностороннего и двустороннего действий;
- лебедки.

Из всего перечня инструмента, которыми оснащаются подразделения пожарной охраны и аварийно-спасательные службы, большего внимания заслуживает гидравлический аварийно-спасательный инструмент. Входящие в его комплект приставки сами по себе являются многофункциональными и способны облегчить выполнение специальных работ как при ликвидации технологических аварий, так и при тушении пожаров.

Гидравлический аварийно-спасательный инструмент «СПРУТ»

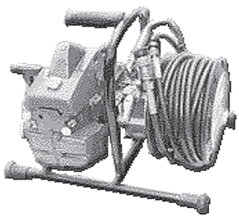
Предназначен для использования пожарными подразделениями, аварийно-спасательными службами в авиации, наземном транспорте, морфлоте, в различных отраслях промышленности, в том числе и при добыче, транспортировке и хранении нефтепродуктов, а также везде, где требуется быстро разрушить элементы конструкций для спасения людей и материальных ценностей.

Комплект «СПРУТ» может состоять из: насосной гидростанции, ручного насоса, ножниц комбинированных, расширителя дверного, отрывателя петель, цилиндра телескопического и другого инструмента, комплектуемого по потребности заказчика.

Приведение в действие питателей аварийно-спасательного инструмента обеспечивается за счет насосной станции или ручного насоса.

Гидростанция с бензоприводом СГС - 1 - 80Д

Применяется для обеспечения гидравлической энергией аварийно-спасательных инструментов.

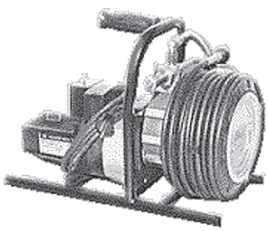


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Расход	1,2 л/мин
Производительность (10/76 МПа)	2200/800 см^3/мин
Масса	5,5 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	420 х 320 х 340 мм

Гидростанция с электроприводом СГС - 1 - 80Э

Применяется для обеспечения гидравлической энергией аварийно-спасательных инструментов.

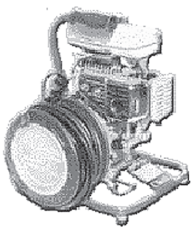


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Напряжение	220 В
Производительность(10/76 МПа)	1000/300 см^3/мин
Масса	14 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	450 х 240 х 340 мм

Гидростанция с бензоприводом СГС - 1 - 80Д (HONDA)

Применяется для обеспечения гидравлической энергией аварийно-спасательных инструментов

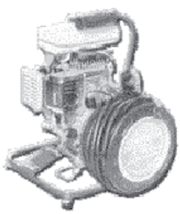


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Расход	1,2 л/мин
Производительность (10/76 МПа)	1000/250 см^3/мин
Масса	17,7 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	420 х 280 х 380 мм

Гидростанция с бензоприводом СГС – 2п - 80Д (HONDA)

Применяется для попеременной подачи гидравлической энергии на два инструмента.

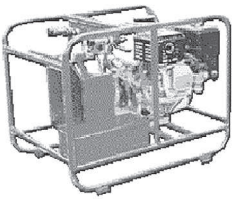


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Расход	1,2 л/мин
Производительность (10/76 МПа)	1000/250 см^3/мин
Масса	18 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	420 х 280 х 380 мм

Гидростанция с бензоприводом СГС – 2 - 80Д (HONDA)

Применяется для попеременной подачи гидравлической энергии на два инструмента.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 80,0 МПа
Расход ..... 1,2 л/мин
Производительность (10/76 МПа) ..... 1300/320 см^3/мин
Масса (с рукавами 10м и клапанами разъема) ..... 30,5 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота) ..... 605 х 405 х 425 мм

Насос ручной НРС - 2/80

Применяется для обеспечения гидравлической энергией аварийно-спасательных инструментов



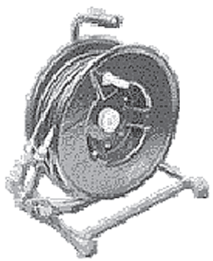
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 80,0 МПа
Тип насоса ..... двухступенчатый
Полезный объем масла ..... 1100 см^3
Рабочий объем 1(2) ступени на каждый такт ..... 11 см^2 (2 см^3)
Применяемые масла ..... АМГ - 10 ГОСТ 6794 -75
Масса готового к работе насоса ..... 7,45 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота) ..... 610 х 160 х 155 мм

Передача энергии от источников давления на питатели осуществляется по рукавам высокого давления, которые стационарно установлены на самом инструменте, но имеют малую длину (30-50 см). Для облегчения маневра при выполнении работ гидравлический инструмент комплектуется однорядными и двухрядными катушками (соответственно для работы одного или двух питателей).

Катушка однорядная КУС - 1/15

Применяется для подключения гидравлического инструмента, расположенного на расстоянии до 15 м от источника энергии.

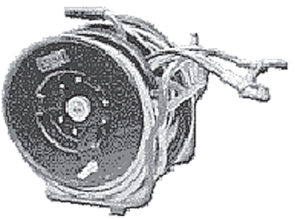


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Максимальное усилие на ручку барабана	8,0 кгс
Количество барабанов	1 шт.
Количество рукавов на барабане	2х15 м
Масса готовой к работе катушки	7,4 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	380 х 300 х 470 мм

Катушка двухрядная КУС - 2/15

Применяется для подключения гидравлического инструмента, расположенного на расстоянии до 15 м от источника энергии.

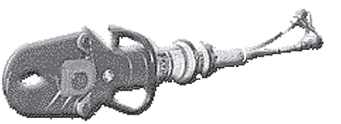


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Масса	21,0 кг
Количество барабанов	2 шт.
Количество рукавов на барабане	2 х 15 м
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	500 х 460 х 450 мм

Кусачки КГС – 80

Предназначены для резания листового металла, труб, перекусывания арматуры из стали.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

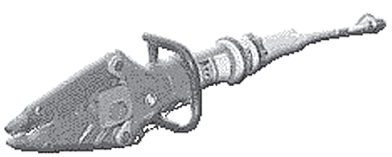
Рабочее давление	80,0 МПа
Максимальное усилие резания (в углублении)	36,0 тс
Диаметр перекусываемого прутка из арматурной стали	32 мм
Перерезание швеллера, двутавра	№ 16
Раскрытие челюстей	135 мм
Применяемые масла	АМГ - 10 ГОСТ 6794 -75
Масса готовых к работе кусачек	13,0 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	755 х 220 х 160 мм

При выполнении различных работ с кусачками необходимо строго соблюдать правила охраны труда. Работа с гидроинструментом должна проводиться в спецодежде (комбинезоне), защитных перчатках (крагах, рукавицах), каске с защитным стеклом.

В процессе резания материала следует удерживать кусачки в положении, при котором плоскость лезвий перпендикулярна разрезаемому материалу, во избежание попадания материала в зазор между плоскостями лезвий (при этом может происходить увеличение зазора, изгиб лезвий и, соответственно, поломка их). В случае отклонения плоскости лезвий на 20..30 градусов от перпендикулярности резку материала необходимо немедленно прекратить, лезвия инструмента развести и начать процесс резания вновь на другом участке.

Ножницы комбинированные НКГС – 80

Применяются для резания листов металла, труб, перекусывания арматуры из стали, а также для раздвигания, поднимания и удержания грузов в фиксированном положении.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

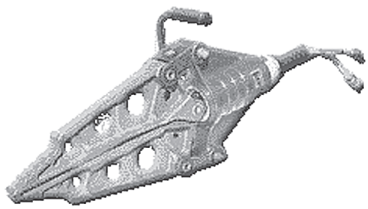
Рабочее давление	80,0 МПа
Максимальное усилие резания (в углублении)	32,0 тс
Диаметр перекусываемого прутка из арматурной стали	36 мм
Максимальное усилие стягивания	9,5 тс
Толщина перерезаемого стального листа	10 мм
Раскрытие челюстей	335 мм
Применяемые масла	АМГ - 10 ГОСТ 6794 -75
Масса готовых к работе кусачек	13,3 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	850 х 200 х 160 мм

Ножницы комбинированные и расширители могут быть использованы для стягивающих операций и перемещения груза методом подтягивания. Для этого они комплектуются двумя насадками с цепью и крюками.

Насадок подсоединяется к ножу скобой и закрепляется пальцем. От выпадения пальцы фиксируются стопорами.

Расширитель большой РБГС – 80

Применяется для перемещения различных объектов, проделывания проходов в завалах, расширения щелей в стыке трудно раздвигаемых объектов, удержания грузов в фиксированном положении, деформирования и стягивания.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Максимальное раздвигающее усилие	11,0 тс
Максимальное тяговое усилие	9,2 тс
Раскрытие челюстей	845 мм
Применяемые масла	АМГ - 10 ГОСТ 6794 –75
Масса готового к работе расширителя	21,6 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	990 х 335 х 200 мм

Расширитель средний РСГС – 80

Применяется для перемещения различных объектов, проделывания проходов в завалах, расширения щелей в стыке трудно раздвигаемых объектов, удержания грузов в фиксированном положении, деформирования и стягивания.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 80,0 МПа
Максимальное раздвигающее усилие ..... 11,0 тс
Максимальное тяговое усилие ..... 5,7 тс
Раскрытие челюстей ..... 795 мм
Применяемые масла ..... АМГ - 10 ГОСТ 6794 -75
Масса готового к работе расширителя ..... 17,5 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота) ..... 940 х 265 х130 мм

Цилиндр с одним штоком ЦГС - 1/80

Применяется для приподнимания и удержания грузов, раздвижения или стягивания грузов.

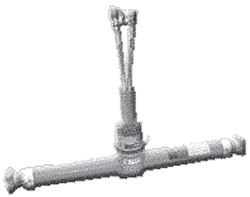


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 80,0 МПа
Максимальное раздвигающее усилие ..... 14,0 тс
Максимальное тяговое усилие ..... 5,5 тс
Рабочий ход штока ..... 335 мм
Применяемые масла ..... АМГ - 10 ГОСТ 6794 -75
Масса готового к работе цилиндра ..... 13,4 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота) ..... 640 х 350 х 100 мм

Цилиндр с двумя штоками ЦГС - 2/80

Применяется для приподнимания и удержания грузов, раздвижения или стягивания грузов.

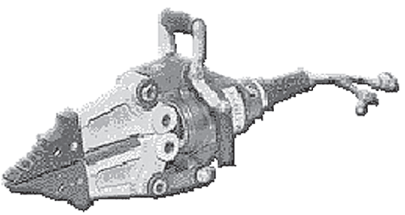


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Максимальное раздвигающее усилие	14,0 тс
Максимальное тяговое усилие	5,5 тс
Рабочий ход штока	2х275 мм
Применяемые масла	АМГ - 10 ГОСТ 6794 -75
Масса готового к работе цилиндра	19,3 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	900х 390 х 1000 мм

Расширитель короткий РКГС-80

Предназначен для перемещения различных объектов, расширения щелей, удержания грузов в фиксированном положении, деформирования и стягивания.

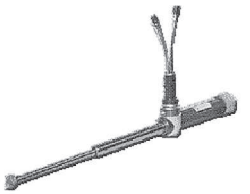


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Толкающая сила	52 кН
Раскрытие челюстей	562 мм
Масса готового к работе расширителя	17,6 кг
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	775 х 205 х 265 мм

Цилиндр телескопический большой ЦТБС-80

Предназначен для приподнимания и удержания грузов.

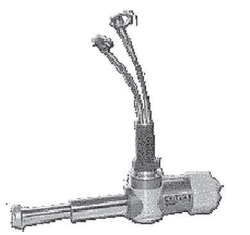


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Усилие первой ступени	24,0 тс
Усилие второй ступени	9,4 тс
Ход первой ступени	389 мм
Ход второй ступени	353 мм
Масса готового к работе цилиндра	16,35 кг
Габаритные размеры (с рукавами)	533 х 104 х 347 мм
Габаритные размеры (без рукавов)	533 х 104 х 304 мм

Цилиндр телескопический малый ЦТМС-80

Предназначен для приподнимания и удержания грузов.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80,0 МПа
Усилие первой ступени	24,0 тс
Усилие второй ступени	9,4 тс
Ход первой ступени	158 мм
Ход второй ступени	136 мм
Масса	10,25 кг
Габаритные размеры (с рукавами)	303 х 104 х 347 мм
Габаритные размеры (без рукавов)	303 х 104 х 304 мм

Расширитель дверной РДС-80

Предназначен для аварийного вскрытия дверей, расширения узких щелей. Комплектуется ручным насосом с быстроразъемным соединением.

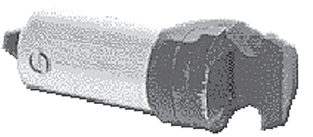


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80 МПа
Выход штока	70 мм
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	250 х 110 х 100 мм
Масса	5 кг

Отрыватель петель ОПС-80

Предназначен для аварийного срезания дверных петель. Комплектуется ручным насосом с быстроразъемным соединением

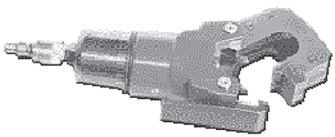


ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	80 МПа
Выход штока	35 мм
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	260 х 130 х 90 мм
Масса	5,2 кг

Тросорез ТДПС-80

Предназначен для дистанционного перекусывания стальных тросов и арматуры диаметром до 25 мм.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 80 МПа
Габаритные размеры (длина, ширина, высота) ..... 90 х 55 мм
Масса ..... 1,7 кг

Кусачки (скоба) КСДС-80

Предназначены для дистанционного перекусывания стальной арматуры диаметром до 25 мм и элементов металлоконструкций, входящих в размер скобы.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 80 МПа
Габаритные размеры (длина, ширина, высота) ..... 230 х 85 х 55 мм
Масса ..... 2,9 кг

Универсальный гидравлический инструмент «Простор»

Комплект «Простор» может состоять из: разжима РГ-250, кусачек КГ-250, разжима - кусачек РКГ-250, домкратов с односторонним и двухсторонним ходом поршня, ручного насоса РН-250, катушки шланговой КШ-250/10-1 и насосной станции СН-250. Комплектуется по потребности заказчика.

Мотонасосный агрегат МНА -25; МНА -25/2-1; МНА -25/2-2

Насосная станция предназначена для обеспечения рабочей жидкостью с давлением до 25 МПа гидравлических устройств (инструментов).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	25 МПа (250 атм)
Мощность двигателя	1,9 кВт
Масса	28 кг
Тип привода (марка двигателя)	HONDA G100k2
Производительность (при рабочем давлении 25 МПа)	2,4 л/мин
Емкость маслобака	6,0 л

Гидросистема насосной станции СН-250-3 присоединяется к потребителям посредством рукавов высокого давления гидроразъемами типа «штырь». Как показала практика, даже незначительное попадание грязи в местах соединений не позволяет произвести подключение, поэтому колпачки и пробки после удаления их с гидроразъемов рекомендуется взаимно соединять на период использования станции.

Кусачки КГ-250/80 М

Кусачки гидравлические предназначены для разрезания металлических профилей, проволоки, тросов, труб, перемычек и т.п. и могут быть использованы при проведении аварийно-спасательных и восстановительных работ, в экстремальных ситуациях: после стихийных бедствий, при авариях на транспорте и в промышленности, а также при проведении ремонтных и строительных работ, технологических операций.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление	25 МПа (250кгс/см^2)
Максимальное усилие резания (в углублении)	260 кН (26 тс)
Диаметр перекусываемого прутка из арматурной стали	не более 25 мм
Толщина перерезаемого стального листа	не более 4 мм
Раскрытие челюстей	120 мм
Применяемые масла	АМГ - 10 ГОСТ 6794 -75
Масса готовых к работе кусачек	16 кг

При перекусывании прутков необходимо учитывать, что для диаметра более 6 мм допускается выполнять эту операцию только режущими кромками углубления на лезвиях.

Разжим РГ-250

Разжим РГ-250 предназначен для расширения щелей в стыке двух трудно раздвигаемых деталей.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 25 МПа (250кгс/см^2)
Максимальное раздвигающее усилие ..... 150 кН (15тс)
Максимальное тяговое усилие ..... 120 кН (12тс)
Раскрытие челюстей ..... 800 мм
Применяемые масла ..... АМГ - 10 ГОСТ 6794 –75
Масса готового к работе разжима ..... 34 кг

При использовании разжима для увеличения щели, необходимо во избежание поломки инструмента вводить кончики губок на глубину менее 25 мм.

Разжим-кусачки РКГ-250

Применяется для резания листов металла, труб, перекусывания арматуры из стали, а также для раздвигания, поднимания и удержания грузов в фиксированном положении.



Параметры	РКГ-250	РКГ-250/80	РКГ-250/80М
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:			
Рабочее давление, атм	250		
Разжимающая сила на концах губок	4.2	3.1	3.3
Сжимающая сила, т	6.5	6.0	
Разжимающая сила на концах губок	5.0	3.2	3.5
Максимальная раздвигающая сила, т	7.6	4.5	5.5
Максимальное тянущее усилие, т	8.4	6.3	6.5
Максимальная сила резания, т	29.0	26.0	
Сила резания в центре губок, т	11.7	10.0	11.0
Максимальное раскрытие губок, мм	400	380	300
Масса, кг	22	19	17
Габаритные размеры, мм	955x242x250	910x260x260	870x260x260

Домкраты

Предназначены для подъема груза в вертикальном направлении и расширения проема между трудно раздвигаемыми устройствами в остальных направлениях.



Параметры	ДГ-400	ДГ-660	ДГ-200
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:			
Рабочее давление, атм	250		
Наибольшее усилие при подъеме и расширении	100 кН (10 тс)		
Наибольшее усилие при стягивании	78 кН (7,8 тс)		
Длина в сложенном состоянии (без насадок) у исполнения (мм):	632	892	402
Ход штока у исполнения (мм):	400	660	200
Время полного раскрытия домкрата (при производительности насосной станции 3 литра/мин), не более у исполнения (сек),	33	54	18

Домкраты комплектуются дополнительными сменными принадлежностями, состоящими из набора насадок, опор и удлинителей которые с помощью резьбы крепятся на штоках поршней или и на переходниках.



опоры





насадки

При использовании домкрата для подъема грузов не допускается работать под грузом, если не установлены специальные опоры, т.к. груз может соскользнуть с насадок домкрата. Для предотвращения скольжения насадок по поверхности раздвигаемых объектов перед включением домкрата необходимо убедиться, что насадки установлены правильно. Если домкрат выскальзывает, следует остановить движение его поршней и начать работу в другом положении домкрата относительно объекта. Необходимо следить за тем, чтобы реакции на раздвигающую силу были соосны штокам домкрата - иначе штоки при выдвижении их могут согнуться. Работа домкрата осуществляется посредством воздействия (вращения) на его ручку управления. Контроль работы визуальный. Для проведения работы оператор должен установить домкрат в положение, определяемое задачей, например, в вертикальное положение под поднимаемый груз, в горизонтальное или наклонное положение между раздвигаемыми элементами конструкции.

Некоторые допускаемые схемы установки домкрата и недопустимые варианты использования насадок см. на рис.1. и рис.2

Допускается использовать домкрат для стягивания (сведения) элементов конструкции. При этом должны использоваться цепи или канаты соответствующей прочности (не менее 80 кН) и специальные насадки для пристыковки цепей к домкрату.



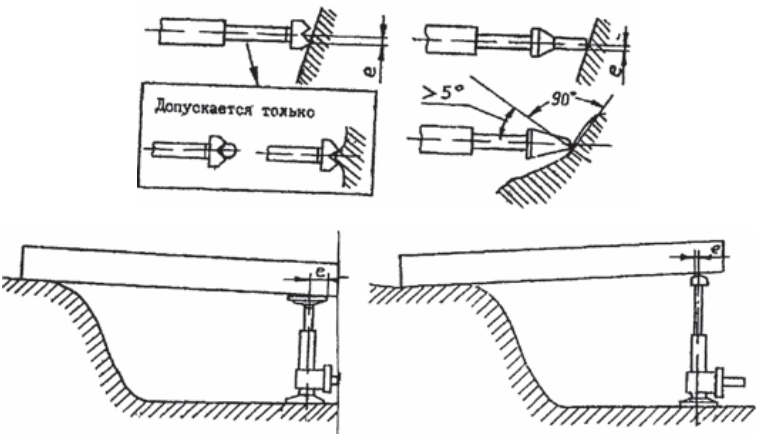


Рис 1. **Недопустимые варианты использования сменных насадков и домкратов**

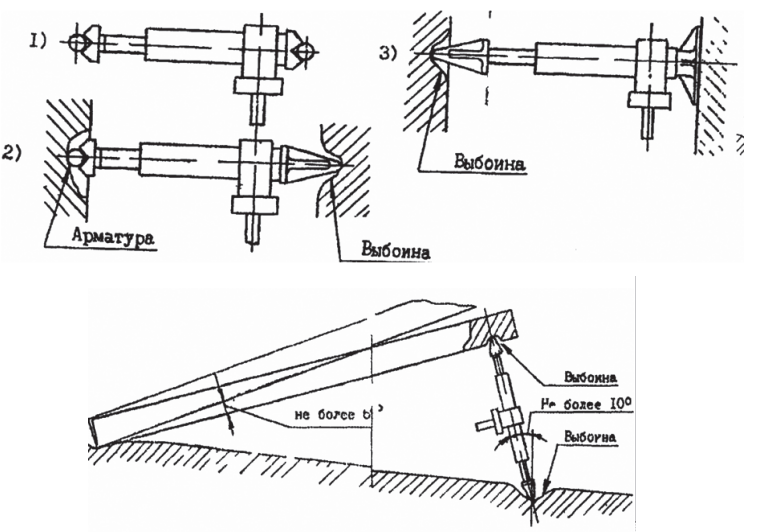


Рис 2. **Рекомендуемые варианты использования домкратов и установленных на них насадков**

Катушка КШ-250/70-2

Предназначена для наматывания на нее двух гибких рукавов высокого давления (шлангов) с целью обеспечения возможности их переноса, а также подключения к источнику рабочей жидкости гидравлических инструментов, расположенных на расстоянии до 10м.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 25 МПа (250кгс/см^2)
Количество барабанов ..... 2 шт.
Количество рукавов на барабане ..... 2 х 10 м

Ручной насос РН-250

Предназначен для обеспечения рабочей жидкостью с давлением до 25 МПа гидравлических устройств.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Рабочее давление ..... 25 МПа (250кгс/см^2)
Тип насоса ..... плунжерный
Количество подключаемых питателей ..... 1 шт.
Применяемые масла ..... АМГ - 10 ГОСТ 6794 -75
Полезный объем масла ..... 3000 см^3

Литература

1. Федеральный закон №123 от 22.07.2008г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
2. ГОСТ Р 50982-96 Техника пожарная. Инструмент для проведения специальных работ на пожаре. Общие технические требования. Методы испытания.
3. ГОСТ Р 22.9.01-95 Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Общие технические требования.

Глава XVII
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Пожарные извещатели

Пожарные извещатели является одним из элементов установки пожарной сигнализации, и подразделяются на ручные и автоматические. Ручные пожарные извещатели предназначены для передачи информации о пожаре с помощью человека по шлейфу сигнализации на приемно-контрольный прибор.

Автоматические пожарные извещатели предназначены для обнаружения одного или нескольких признаков пожара, обработки информации, необходимой для дальнейшей трансляции. Они преобразуют изменение контролируемого признака пожара, как правило, в электрический сигнал, осуществляют первичную обработку этого сигнала и передают его по шлейфу сигнализации на приемно-контрольный прибор.

Пожарные извещатели классифицируются по целому ряду признаков:

· По виду контролируемого признака пожара (тепловые, дымовые, пламени, газовые и комбинированные извещатели).

· По виду контролируемой зоны (точечные, линейные, объемные и комбинированные извещатели).

· По виду порога срабатывания (максимальные, дифференциальные и максимально-дифференциальные извещатели). Максимальные извещатели срабатывают при достижении контролируемым параметром (температурой, дымом, излучением) максимально заданной величины.

Дифференциальные извещатели реагируют на скорость изменения контролируемого параметра.

Максимально - дифференциальные реагируют как на достижение контролируемым параметром максимальной величины, так и на скорость его изменения.

· По принципу действия чувствительного элемента.

Кроме классификации по ряду признаков, пожарные извещатели также имеют различные параметры, указанные в их технических характеристиках.

Основные параметры пожарных извещателей:

· Площадь защиты - площадь, контролируемая одним пожарным извещателем.

· Порог срабатывания - минимальная величина контролируемого параметра (скорость его изменения), при которой срабатывает извещатель.

· Инерционность (время срабатывания) - время от начала воздействия контролируемого параметра на извещатель до момента его срабатывания.

· Помехозащищенность - это свойство извещателя противостоять воздействию параметра окружающей среды по своей физической природе аналогичному контролируемому параметру. Например, извещателей пламени - световой поток от посторонних источников света.

· Надежность - свойство пожарных извещателей сохранять работоспособное состояние, назначенное время в определенных условиях эксплуатации. Это свойство оценивается набором определенных показателей.

· Конструктивное исполнение - обыкновенное, водозащищенное, пылеводозащищенное и взрывобезопасное - для различных условий эксплуатации (температуры окружающей среды, относительной влажности, наличия вибрации, агрессивных и взрывоопасных сред и т.д.).

Одна из основных задач, которая решается при проектировании систем пожарной сигнализации, это правильный выбор типа извещателя, его размещение на охраняемом объекте п. 13.1-13.2 [1].

Для обеспечения надежной работы систем пожарной сигнализации тип пожарного извещателя должен обеспечивать своевременность обнаружения пожара и не давать ложных срабатываний при длительной эксплуатации. Время срабатывания извещателя нужно назначать с учетом допустимого времени тушения пожара всей системой пожарной защиты. Для этого следует знать основные технические данные и место расположения подразделения пожарной охраны, особенности развития пожара на объекте, особенности размещения извещателя. Следует выявить критический параметр пожара и его предельно допустимое значение по условиям обеспечения требуемого уровня пожарной безопасности объекта.

В качестве критического параметра могут быть выбраны:

· предельно допустимая мощность очага пожара;

· предельно допустимое значение температуры на пожаре;

· предельно допустимая концентрация дыма на пожаре;

· предельно допустимая площадь пожара (этот показатель

выбирают при анализе ущерба от пожара, из условий его локализации);

· время свободного развития пожара, за которое первое прибывшее подразделение может его потушить.

Затем следует определить время, за которое выбранный параметр достигнет предельного значения. После того как определено допустимое время, за которое вся система пожарной защиты объекта должна потушить или локализовать пожар, анализируются тактические возможности подразделения пожарной охраны - определяется время, за которое оно подготовится к тушению пожара, и время тушения пожара. Определяется время, необходимое для обнаружения пожара и передачи сообщения в подразделение пожарной охраны.

Время обнаружения пожара зависит от эффективности пожарного извещателя, а время передачи сообщения - от выбранной системы передачи извещений. Для оценки времени обнаружения пожара расчетом или экспериментально определяют развитие во времени основных параметров пожара - концентрации дыма, температуры, излучения и др. в различных точках помещения (под потолком). Используя основные технические характеристики извещателей, определяют время срабатывания различных типов извещателей. Если время срабатывания будет больше необходимого времени обнаружения, значит извещатель данного типа не подходит для защиты объекта.

Для обеспечения надежности работы средств сигнализации следует сопоставить условия эксплуатации выбранного извещателя на данном объекте с его конструктивным исполнением. Если хотя бы один из параметров извещателя не соответствует условиям эксплуатации (температуре окружающей среды, влажности, вибрации, наличию взрывоопасных концентраций и т.п.), извещатель не может быть применен на данном объекте, он не обеспечивает надежной работы системы сигнализации.

После выбора извещателя по времени срабатывания и условиям эксплуатации следует перейти к рассмотрению его размещения на объекте, т.е. определению защищаемой им площади. Нужно учесть высоту помещения, наличие специфических и общих помех. Защищаемая площадь не должна превышать указанную в паспорте, однако для обеспечения помехоустойчивости и увеличения быстродействия извеща-

теля эта площадь (с учетом особенностей конкретного объекта) может быть снижена. Следовательно, при выборе типа извещателя следует учитывать:

- своевременность обнаружения им пожара;
- надежность работы, которая зависит от условий окружающей среды;
- помехоустойчивость.

Рекомендуемый тип пожарного извещателя может приниматься в соответствии с табл.1 [1].

Таблица 1

Выбор типов пожарных извещателей в зависимости от назначения защищаемого помещения и вида пожарной нагрузки

Перечень характерных помещений производств, технологических процессов	Вид пожарного извещателя
1. Производственные здания: 1.1. С производством и хранением: изделий из древесины, синтетических смол, синтетических волокон, полимерных материалов, текстильных, текстильно-галантерейных, швейных, обувных, кожевенных, табачных, меховых и целлюлозно-бумажных изделий, целлулоида, резины, резинотехнических изделий, горючих рентгеновских и кинофотопленок, хлопка	Дымовой, тепловой, пламени
лаков, красок, растворителей, ЛВЖ, ГЖ, смазочных материалов, химических реактивов, спиртоводочной продукции	Тепловой, пламени
щелочных металлов, металлических порошков	Пламени
муки, комбикормов, других продуктов и материалов с выделением пыли	Тепловой, пламени
1.2. С производством: бумаги, картона, обоев, животноводческой и птицеводческой продукции	Дымовой, тепловой, пламени
1.3. С хранением: негорючих материалов в горючей упаковке, твердых горючих материалов	Дымовой, тепловой, пламени
Помещения с вычислительной техникой, радиоаппаратурой, АТС	Дымовой
2. Специальные сооружения: 2.1.Помещения для прокладки кабелей, для трансформаторов и распределительных устройств, электрощитовые	Дымовой, тепловой

Перечень характерных помещений производств, технологических процессов	Вид пожарного извещателя
2.2. Помещения для оборудования и трубопроводов по перекачке горючих жидкостей и масел, для испытаний двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры, наполнения баллонов горючими газами	Пламени, тепловой
2.3. Помещения предприятий по обслуживанию автомобилей	Дымовой, тепловой, пламени
3. Административные, бытовые и общественные здания и сооружения: 3.1.Зрительные, репетиционные, лекционные, читальные и конференц-залы, кулуарные, фойе, холлы, коридоры, гардеробные, книгохранилища, архивы, пространства за подвесными потолками	Дымовой
3.2. Артистические, костюмерные, реставрационные мастерские, кино- и светопроекционные, аппаратные, фотолаборатории	Дымовой, тепловой, пламени
3.3 Административно-хозяйственные помещения, машиносчетные станции, пульты управления, жилые помещения	Дымовой, тепловой
3.4. Больничные палаты, помещения предприятий торговли, общественного питания, служебные комнаты, жилые помещения гостиниц и общежитий	Дымовой, тепловой
3.5. Помещения музеев и выставок	Дымовой, тепловой, пламени

Ручные пожарные извещатели

Установка и размещение ручных пожарных извещателей производится в соответствии с п.13.3 [1]. Ручные пожарные извещатели размещаются, как правило, на стенах и строительных конструкциях на высоте 1,5 м от уровня земли или пола.

Места установки ручных пожарных извещателей расположены вдоль эвакуационных путей, в коридорах, холлах, у выходов из цехов, складов, а также на лестничных площадках каждого этажа, у выходов из здания. Они устанавливаются в местах, удаленных от устройств, воздействие которых может вызвать самопроизвольное срабатывание ручного пожарного извещателя. Расстояние между ручными пожарными извещателями при установке их внутри зданий не более 50 м друг от друга и не более 150 м друг от друга вне зданий, также должен обеспечиваться свободный доступ к извещателю.

Автоматические пожарные извещатели

Автоматические пожарные извещатели, как говорилось ранее, по способу обнаружения пожара или контролируемому параметру бывают тепловые, дымовые, пламени, газовые и комбинированные. Основным элементом извещателей является их чувствительный элемент, который и обнаруживает пожар по одному из этих указанных выше признаков пожара.

Существуют следующие тепловые пожарные извещатели:

- с использованием плавких материалов, разрушающихся под воздействие повышенной температуры,
- с использованием термоэлектродвижущей силы,
- с использованием зависимости электрического сопротивления элементов от температуры,
- с использованием температурных деформаций материалов,
- с использованием зависимости магнитной индукции от температуры,
- с использованием термочувствительных элементов с эффектом памяти формы,
- комбинированные.

Конструктивно тепловые пожарные извещатели несложны. Чувствительный элемент сконструирован в основном так, что он одновременно является и переключателем электрического тока в цепи сигнализации (легкоплавкие, магнитные, биметаллические, мембранные и др.) с помощью контактных устройств. Тепловые пожарные извещатели подразделяются на точечные и линейные.

Извещатели с плавким и легкоплавким чувствительным элементом обладают достоинствами, главные из которых простота конструкции и достаточно высокая надежность. Но есть и недостатки: невысокое быстродействие, подверженность старению при длительной эксплуатации.

В последнее время широкое распространение получают синтетические нити в качестве линейных тепловых пожарных извещателей. Как правило, они используются в качестве дублирующего привода в быстродействующих автоматических установках пожаротушения. Применяют нити хлориновые, фторлоновые, полипропиленовые, капроновые. Зависимость времени расплавления нитей от температуры показывает, что по инерционности они вполне удовлетворяют требованиям,

предъявляемым к инерционности тепловых извещателей, хотя у них значительно более высокий порог срабатывания (температура плавления). Широко используется в качестве чувствительных элементов извещателей свойство тел при нагревании расширяться. В практике применяют биметаллические пластинки. Прогиб биметаллической пластины при воздействии температуры равен коэффициенту линейного расширения металлов. При нагревании биметаллическая пластина изгибается и разрывает (или замыкает) контакт электрической сигнализации. Конфигурация пластины может быть различной: прямоугольной, спиралевидной, сложной формы (например, в виде мембраны).

Получили распространение извещатели, чувствительный элемент которых состоит из стержня, помещенного в трубку и соединенного с контактной группой системы сигнализации. Стержень и трубка сделаны из металлов с разными температурными коэффициентами расширения. При нагревании происходит различное удлинение стержня, трубки, контакты сигнализации размыкаются. Сигнал подается в цепь сигнализации.

Термоэлектрические извещатели имеют в качестве чувствительных элементов батарею термопар. Принцип действия этих чувствительных элементов заключается в том, что в замкнутом контуре, состоящем из проводников, выполненных из разнородных металлов, возникает термоэлектродвижущая сила, так как места соединения имеют различную температуру. Поэтому в извещателях с термопарами необходим перепад температур в точках спаев. Термоэлектродвижущая сила одной пары термопар составляет величину порядка милливольт, поэтому термопары объединяют в батарею (тем самым увеличивая дальность передачи электрического сигнала). Для создания перепада температур в термобатареях имеются малоинерционные и инерционные спаи. Для обеспечения малой инерционности в спай встраивают тонкую металлическую пластинку, поэтому площадь восприятия теплового потока становится значительно больше, чем у инерционного спая. Нагрев малоинерционных спаев происходит значительно быстрее, чем инерционных. Это обеспечивает разность температур и возникновение термоэлектродвижущей силы.

Принцип действия полупроводниковых извещателей основан на изменении электрических параметров полупровод-

ника при его нагревании. Изменение параметров происходит в результате роста количества свободных носителей зарядов, возникающего под действием тепловой энергии.

Полупроводники в пожарных извещателях должны обладать резко выраженным релейным эффектом, тогда уменьшается вероятность ложных срабатываний. Изменение электрических параметров чувствительных полупроводниковых элементов преобразуется электронной схемой в сигнал тревоги. Использование полупроводников в пожарных извещателях основывается на их малой инерционности. Недостаток таких извещателей: велик разброс электрических параметров, которые изменяются при изменении условий окружающей среды. Поэтому при подключении нескольких извещателей в один шлейф сигнализации требуется соблюдение специальных мер по предотвращению ложных срабатываний, что приводит к усложнению электронных схем либо к ограничению количества извещателей в одном шлейфе.

В настоящее время широкое применение получили тепловые извещатели, в качестве чувствительного элемента в которых используется термочувствительный элемент с эффектом памяти формы. При повышении температуры форма сплава в термочувствительном элементе изменяется и размыкает нормально замкнутый контакт.

Разработан линейный полупроводниковый тепловой извещатель. Термочувствительный кабель представляет собой гибкий коаксильный провод из нержавеющей стали с наружным диаметром d = 1,5-2 мм, длиной до 30 м. Внутри оболочки проложен стальной проводник. Между оболочкой и проводником проложен полупроводниковый состав с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления. При нагревании кабеля в любом месте изменяется его сопротивление, и по этому изменению можно судить о состоянии объекта.

Применяются в тепловых извещателях чувствительные элементы, использующие зависимость магнитных свойств материала от температуры. Ферромагнитные материалы теряют свои свойства при температуре выше точки Кюри.

Тепловые извещатели контролируют температуру среды охраняемого объекта. Извещатель максимального действия срабатывает тогда, когда температура превышает определенную пороговую величину. Следовательно, характерной величиной пожара для тепловых извещателей максимального дей-

ствия является температура, а в качестве чувствительного элемента теплового извещателя следует использовать термочувствительную пластину с небольшой тепловой инерцией.

Также большое значение имеет параметр, называемый порогом срабатывания. Под порогом срабатывания теплового извещателя максимального действия понимают такую минимальную величину температуры окружающей среды, которая приведет к срабатыванию извещателя (появлению сигнала тревоги) после определенного времени.

Принцип действия извещателей дифференциального действия основан обычно на существовании в системе двух идентичных чувствительных элементов, один из которых имеет непосредственный контакт с окружающим воздухом, другой находится в тепловом экране. Пороговая система генерирует сигнал тревоги в случае, когда величина разницы сигналов обоих чувствительных элементов превысит определенную пороговую величину.

В начальной стадии развития пожара некоторое время имеет место процесс медленного горения с выделением большого количества дыма. При горении некоторых веществ этот процесс длится несколько часов, заполняя помещение дымом задолго до заметного повышения температуры, до возникновения пламени.

Дым-это совокупность твердых частиц, взвешенных в воздухе или другой газообразной среде. Частицы дыма в течение некоторого времени после генерации очень малы (0,1-1,0 мкм). При движении они сталкиваются друг с другом и слипаются. При этом средний размер их увеличивается. Видимый дым-это частицы размером от 0,4 мкм и больше. Дальнейший рост частиц при слабых тепловых потоках от малых очагов пожара обычно прекращается. Концентрация дыма может быть выражена по массе (в мг/л или мг/м^3) или оптической плотностью. Эти величины взаимозависимы. Дымовые извещатели построены, исходя из двух принципов обнаружения дыма: оптико-электронного и радиоизотопного.

Принцип работы радиоизотопных дымовых пожарных извещателей основан на изменении электрических параметров радиоизотопной камеры. Эта камера является чувствительным элементом дымового извещателя и определяет его основные характеристики.

Наибольшее распространение получили двухкамерные

радиоизотопные извещатели, состоящие из открытой и закрытой камер. В открытую камеру свободно поступают продукты горения, закрытая камера предназначена для компенсации влияния окружающей среды (температуры, давления). При отсутствии дыма изменение параметров окружающей среды происходит медленно, и компенсационная камера изменяет свои параметры аналогично измерительной камере. При попадании же в измерительную камеру дыма на управляющем электроде происходит изменение напряжения в результате скачкообразного изменения ионизационного тока. Электронная измерительная схема преобразует это изменение напряжения в сигнал тревоги.

Оптико-электронные извещатели разработаны на основе использования отношения размеров частиц, из которых состоит дым, к длине волны света, падающего на эти частицы. Контролируя изменение оптических свойств среды, дым можно обнаружить двумя способами: по ослаблению первичного светового потока (за счет уменьшения прозрачности окружающей среды) и по интенсивности отраженного (рассеянного) светового потока частицами, из которых состоит дым.

Оптико-электронный извещатель основан на обнаружении изменения интенсивности отраженного (рассеянного) светового потока частицами дыма. В дымовой камере размещаются источник света (светодиод) и приемник (фотодиод) под таким углом, чтобы индикатрисса рассеяния падающего светового потока попадала на чувствительную площадь приемника. При этом камера конструируется так, чтобы посторонние источники света оказывали наименьшее влияние на работоспособность извещателя. Источник света модулируется с помощью модулятора колебаний и посылает световой поток в дымовую камеру. При отсутствии в ней дыма свет не попадает на приемник. Извещатель находится в дежурном режиме. Если в дымовую камеру поступает дым, модулированный поток света отражается от частиц дыма и попадает на приемник, который превращает этот поток в электрический сигнал. Затем электрический сигнал через избирательный усилитель проходит на схему сравнения, где сравнивается с электрическим сигналом от модулятора. При совпадении сигналов от приемника и модулятора по частоте (что говорит об истинности поступившего сигнала) срабатывает схема сигнализации, и в цепь приемно-контрольного прибора подается сигнал тревоги. Если

частоты сигналов от приемника и модулятора не совпадают (это может быть лишь в случае воздействия на приемник постороннего источника света), сигнал тревоги не формируется. Так обеспечивается высокая помехозащищенность и существенно снижается вероятность ложного срабатывания извещателя. Однако, при большой волновой (от постороннего источника света) освещенности происходит насыщение фотодиода и снижается чувствительность извещателя. Поэтому в паспортных данных на эти типы извещателей устанавливается предельно допустимая освещенность (для нормальной работы извещателя).

Точечные дымовые извещатели обладают высокой чувствительностью и малой инерционностью, поэтому их используют на объектах с большой стоимостью оборудования и материалов.

Пожар (в любой стадии) сопровождается процессом возникновения электромагнитного излучения в оптическом диапазоне. Оптический диапазон излучения (в зависимости от длины волны) подразделяется на ультрафиолетовый, видимый, инфракрасный.

Излучение очага пожара в зависимости от температуры горения и вида химической реакции имеет разный спектральный состав.

Спектр излучения пламени достаточно сложный и состоит из:

- Сплошного излучения, создаваемого в основном за счет нагревания различных твердых и жидких частичек, образующихся над очагом пожара при неполном сгорании (частичек сажи, паров воды и т.п.). Кроме того, нагревается зона подготовки вещества к горению. Сплошное излучение имеет два характерных пика в области 2,8 10-6 м ... 4,3 10-6 м, что обусловлено излучением нагретых паров воды и радикалов ОН (2,8 10-6 м), а также излучением нагретой двуокиси углерода (4,3 10-6 м).

- Линейчатого спектра, который образуется в результате химической реакции в пламени (взаимодействия между молекулами вещества). Состав данного излучения зависит от вида горючего вещества и окислителя.

- Отдельных линий, образующихся в результате электронных переходов в атоме под действием внешней энергии (тепла, химической реакции).

При высоких температурах горения увеличивается количество таких линий, которые в основном располагаются в ультрафиолетовом диапазоне спектра. Спектр излучения пламени содержит разный по интенсивности и диапазону состав, на который влияет большое количество факторов. Однако, для каждого конкретного состава горючих веществ характерен определенный вид спектра, хотя интенсивность отдельных его составляющих варьируется в зависимости от размера очага пожара и условий горения.

На практике пламя обнаруживается на излучающем фоне, создаваемом естественным и искусственным освещением. Фоновое излучение имеет свой спектральный состав и интенсивность. Естественное освещение определяется спектром излучения солнца, прошедшего через атмосферу. В закрытых помещениях свет проходит через стекло, которое не пропускает ультрафиолетового излучения короче 0,33 10-6 м. Искусственное освещение, за исключением специальных ультрафиолетовых светильников, не имеет в спектральном составе ультрафиолетовой составляющей. Лампы накаливания имеют сплошной спектр, определяемый температурой нагревания нити накала. Обнаружение излучения очага пожара на излучающем фоне требует специальных мероприятий по защите от ложных срабатываний. Излучающий фон может (при его достаточной интенсивности) насытить чувствительный элемент извещателя, и излучение помехи небольшой интенсивности вызывает срабатывание извещателя. Поэтому в пожарных извещателях используются чувствительные элементы, имеющие избирательную спектральную характеристику. В ультрафиолетовом диапазоне спектра применяются счетчики фотонов или газонаполненные индикаторы. Эти элементы обладают большой чувствительностью и работают по принципу внешнего фотоэффекта. Отличаются они размерами фотокатода и соответственно чувствительностью. Элементы работают в импульсном режиме, и электронные схемы построены по принципу обработки информации о количестве поступающих импульсов от очага пожара. При незначительном излучающем фоне фотоэлементы генерируют небольшое число импульсов в единицу времени, но при возникновении пожара резко возрастает поток фотонов, и фотоэлементы генерируют достаточное количество импульсов для срабатывания извещателя.

Схемы обработки импульсов могут быть накопительными (т. е. производится аккумуляция импульсов в конденсаторе до определенной ее величины) или цифровыми (т.е. срабатывание извещателя происходит при подсчете определенного количества импульсов за точно заданное время). При длительной эксплуатации ультрафиолетовых извещателей наступает старение материала фотокатода, и соответственно спектральная характеристика сдвигается в область видимого диапазона излучения. Устойчивость извещателя к излучению фона снижается. Эксплуатация его становится невозможной из-за увеличения вероятности ложного срабатывания.

Инфракрасные извещатели в качестве чувствительных элементов имеют, в основном, фоторезисторы. Они работают по принципу внутреннего фотоэффекта и изменяют свои электрические параметры в зависимости от интенсивности падающего на них светового потока.

Схемы электронной обработки сигналов носят, в основном, аналоговый характер. Их помехозащищенность от посторонних источников света осуществляется несколькими способами: вариацией чувствительности, оптической фильтрацией, а также электрической фильтрацией. Если в охраняемом помещении создается постоянное фоновое освещение, целесообразно использовать метод снижения чувствительности. Пределом снижения чувствительности служит обнаружительная способность извещателя. В паспорте извещателей пламени есть требования к максимально допустимому фону. Оптическую фильтрацию осуществляют построением спектральной характеристики извещателя таким образом, чтобы в область его чувствительности попадал диапазон излучения пламени и не попадало бы излучение посторонних источников света. Для этого используют корректирующие оптические фильтры.

Известно, что пламя имеет пульсацию интенсивности излучения в диапазоне частот меньше 50 Гц. Конкретные частоты зависят от условий горения и вида горящего вещества. Интенсивность переменной составляющей около 30-40% полной интенсивности, что несколько снижает возможность обнаружения пожара.

В электронную схему обработки сигналов вводится избирательный усилитель. От импульсных световых помех за-

щита может быть обеспечена введением временной задержки срабатывания извещателя. Извещатели пламени обладают высоким быстродействием, поэтому их целесообразно применять в технологических процессах, где пожар протекает быстро (производство полимеров, нефтеперерабатывающие отрасли промышленности и т.п.). Конструктивное исполнение отечественных извещателей пламени, как правило, взрывозащищенное. В быстродействующих установках пожаротушения они устанавливаются в комплекте с сигнально-пусковыми приборами, предназначенными для приема сигналов, для контроля работоспособности извещателей и формирования командных импульсов на приборы управления. Формирование сигналов управления происходит при срабатывании не менее двух извещателей пламени. Это обеспечивает снижение вероятности выпуска огнетушащего вещества при ложном срабатывании одного из извещателей. Зона действия извещателей пламени определяется углом его обзора и временем срабатывания при горении конкретного вещества. Каждая точка контролируемой зоны должна просматриваться двумя извещателями. Дальность действия определяется экспериментально с учетом требуемого по условиям пожарной безопасности времени обнаружения пожара.

Установка и размещение автоматических пожарных извещателей производится в соответствии с п.12.3-12.13 [1].

Чтобы определить необходимое количество точечных тепловых или дымовых пожарных извещателей для защиты помещения, необходимо знать: площадь, контролируемую одним извещателем, высоту его установки, тип перекрытия, а также другие особенности защищаемого помещения.

Площадь, контролируемая одним точечным пожарным извещателем, а также максимальное расстояние между ними, извещателем и стеной, определяется по таблице 2 (для дымовых) и по таблице 3 (для тепловых точечных и линейных) [1], но, не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на извещатели.

Расстояние между двумя и более линейными дымовыми пожарными извещателями их параллельными оптическими осями, оптической осью и стеной в зависимости от высоты установки блоков пожарных извещателей определяется по таблице 4 [1].

Таблица 2

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним извещателем, м^2	Максимальное расстояние, м	
		между извещателями	от извещателя до стены
До 3,5	До 85	9,0	4,5
Св. 3,5 до 6,0	До 70	8,5	4,0
Св. 6,0 до 10,0	До 65	8,0	4,0
Св. 10,5 до 12,0	До 55	7,5	3,5

Таблица 3

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним извещателем, м^2	Максимальное расстояние, м	
		между извещателями	от извещателя до стены
До 3,5	До 25	5,0	2,5
Св. 3,5 до 6,0	До 20	4,5	2,0
Св. 6,0 до 9,0	До 15	4,0	2,0

Таблица 4

Высота установки извещателя, м	Максимальное расстояние между оптическими осями извещателей, м	Максимальное расстояние от оптической оси извещателя до стены, м
До 3,5	9,0	4,5
Св. 3,5 до 6,0	8,5	4,0
Св. 6,0 до 10,0	8,0	4,0
Св. 10, 0 до 12,0	7,5	3,5

Приборы приемно-контрольные пожарные

Сигнализация о пожаре осуществляется приемно-контрольными приборами пожарными. Управление техническими средствами обеспечения пожарной безопасности осуществляется приборами управления. Некоторые технические устройства осуществляют несколько функций. Так, сигнально-пусковой прибор выполняет функции сигнализации и управления, устройство приемно-контрольное функции обнаружения пожара и сигнализации о нем, устройство сигнально-пус-

ковое функции обнаружения, сигнализации и управления. Для передачи сообщений на пункт централизованного наблюдения используют системы передачи извещений о пожаре и проникновении. Массовое оповещение людей о пожаре производится с помощью речевых, звуковых или световых оповещателей. Технические средства пожарной сигнализации компонуются на объекте в установки, которые объединяются в централизованный комплекс и вместе с системами передачи извещений составляют единую централизованную систему. Для создания высокоэффективных приемно-контрольных приборов, назначение которых заключается в преобразовании сигнала от пожарных извещателей в сигнал, который может быть легко осознан и принят человеком, были проведены научные исследования в целом ряде стран. Сформулированы основные требования к их конструированию. Единая техническая политика в области разработки таких приемно-контрольных приборов обусловлена наличием соглашения в области стандартизации пожарной техники. Аналогичные документы выпущены и в других странах. Эти документы регламентируют электрические параметры приемно-контрольных приборов. Единые значения этих параметров позволяют обеспечить взаимозаменяемость приемно-контрольных приборов, выпускаемых в разных странах. Регламентируются информационные свойства приемно-контрольных приборов, то есть должно быть обеспечено качественное воспроизведение следующих извещений: тревога, повреждение линии связи с извещателем, повреждение отдельных блоков самого приемно-контрольного прибора, повреждение источника питания.

Регламентируются эксплуатационные характеристики приемно-контрольных приборов; данные о вибростойкости, климатостойкости и другие, позволяющие определить условия их надежной эксплуатации. В документации формулируются числовые значения всех этих параметров, они являются законом для заводов-изготовителей. Однако конструктивные и схемные решения приемно-контрольных приборов не регламентируются, здесь открыты широкие возможности для работы над повышением их надежности.

Существует в основном два вида комплексов пожарной сигнализации: объектовые и централизованные. С объектовых комплексов информация поступает в диспетчерскую объекта, и далее дежурный передает ее по телефону в по-

жарную охрану. С централизованного комплекса сообщение о пожаре передается через канал связи (телефонную станцию или радиоканал) в централизованный пункт пожарной охраны.

Функции приемно-контрольных приборов сводятся к следующему:

1. Фиксация тревожных сигналов от пожарных извещателей.

Приемно-контрольные приборы должны надежно зафиксировать сигнал тревоги. На линии связи могут возникнуть различные электрические помехи, которые по своему составу и уровню аналогичны сигналу тревоги. Чтобы этого не случилось, следует обеспечить определенный уровень помехозащищенности. Тревожные сигналы должны быть четко зафиксированы и не перепутаны с другими сигналами, например, с сигналом повреждения линии связи и другими, поэтому приемно-контрольный прибор должна обладать избирательностью. Приемно-контрольные приборы должны иметь определенный уровень информативности, они должна фиксировать определенное количество сигналов. Тревожный сигнал должен быть зафиксирован приемно-контрольным прибором с точным адресом, зарегистрирован не только сам факт получения сигнала тревоги, но и определен конкретный извещатель, откуда пришло данное извещение. В некоторых случаях возникает необходимость зарегистрировать еще и время поступления сигнала тревоги. Для этого применяется дополнительное регистрирующее устройство. Для более эффективной борьбы с ложными срабатываниями, приемно-контрольные приборы могут иметь специальные устройства, которые проверяют истинность поступающих сигналов тревоги, прежде чем передать тревожную информацию в систему, обеспечивающую тушение пожара.

2. Контроль исправности шлейфов сигнализации, соединяющих извещатели с приемно-контрольным прибором.

Проводные линии, радиоканалы (шлейфы сигнализации), разветвленная сеть. При производстве строительных и других видов работ возможны их повреждения. Для обнаружения повреждений в приемно-контрольных приборах предусмотрен автоматический контроль с фиксацией сигналов о повреждении. В некоторых случаях автоматический контроль дополняется специальным контролем электрических характеристик.

3. Контроль работоспособности извещателей.

Пожарные извещатели должны быть постоянно в рабо-

тоспособном состоянии и сохранять свои основные технические характеристики (чувствительность, инерционность и других) в заданных пределах. Контроль работоспособности извещателя осуществляется обычно с помощью переносных имитаторов параметров пожара, которые подносятся к извещателю и вызывают его срабатывание, либо с помощью малогабаритных встроенных имитаторов горения, команда на включение которых подается с приемно-контрольного прибора. После срабатывания извещателя фиксируются полученные сигналы и время их прохождения. Следует осуществлять контроль работоспособности каждого извещателя, что нередко связано с большими затратами времени на доступ к нему. В ряде случаев извещатели располагаются либо на большой высоте, либо в труднодоступной зоне. Схемы построения современных приемно-контрольных приборов позволяют контролировать работоспособность всех извещателей непосредственно с приемно-контрольного прибора и производить проверку с достаточной частотой.

4. Обеспечение электропитанием всех блоков и элементов.

Для осуществления этой функции в приемно-контрольных приборах создан специальный блок питания, который преобразует напряжение внешнего источника питания в напряжение, необходимое для обеспечения бесперебойного снабжения электроэнергией всех его элементов.

5. Переключение на резервный источник питания в случае отказа основного источника (с индикацией отказа).

Электропитание приемно-контрольного прибора осуществляется от внешнего источника питания. Обычно их два, основной и резервный. В качестве основного обычно используется электросеть переменного тока. Резервным источником может быть электросеть переменного тока, имеющая самостоятельный ввод и работающая независимо от основного источника. Кроме того, в качестве резервных источников питания могут использоваться аккумуляторные батареи или блоки резервного питания, обеспечивающую работу установки сигнализации в течение 24 ч в дежурном режиме и 3 ч в режиме пожара. Переключение питания приемно-контрольного прибора с основного на резервный источник осуществляется автоматически при пропадании напряжения основного источника. На лицевой панели приемно-контрольного прибора обыч-

но включаются световой и звуковой сигналы о пропадании основного и включении резервного источника питания.

6. Включение выносных индикаторов тревоги.

На крупных объектах, например, в зданиях гостиниц повышенной этажности, необходимо часто продублировать сигнал тревоги в несколько помещений. Для этого приемно-контрольный прибор должен иметь возможность транслировать сигналы тревоги (иногда и сигналы о повреждени) на специальные световые, звуковые индикаторы.

7. Подача команд управления на устройства обеспечения безопасности людей при пожаре и установки пожаротушения.

Для взаимосвязи с другими техническими средствами пожарной защиты в приемно-контрольных приборах имеются специальные устройства, коммутирующие электрические цепи, по которым подаются команды включения этих средств.

Здесь перечислены лишь основные функции, которые должен осуществлять приемно-контрольный прибор. Исходя из этих основных функций, были сформулированы основные принципы их построения, которые сводятся к следующему.

1. Разделение системы на зоны контроля (шлейфы). Такое разделение позволяет достаточно экономно и просто определить адрес возникшего пожара. В каждое направление включается несколько пожарных извещателей. Для более точного определения сработавшего извещателя применяются специальные установки с кодированием извещателя.

2. Блочный принцип построения. Для обеспечения высокой ремонтопригодности, т.е. свойства аппаратуры к быстрому отысканию неисправности и ее ремонту, приемно-контрольный прибор конструктивно составлены из отдельных легкосъемных блоков.

3. Раздельная компоновка приборов сигнализации и элементов управления и контроля работоспособности. Для обеспечения надежной и быстрой обработки информации, поступающей от извещателей, информационный блок выделяется из общей массы элементов, размещенных на лицевой панели приемно-контрольного прибора.

4. Выделение сигнала тревоги. Этот сигнал является основным, поэтому его выделяют местом размещения, цветом, тональностью.

5. Иерархическая структура построения электронных элементов. Она обеспечивает максимальную надежность при

минимальном количестве элементов. Как правило, можно выделить три уровня иерархии. Пожарные извещатели - третий уровень, линейные блоки (шлейфы)-второй уровень; базовый блок обработки информации-первый уровень. Соответственно иерархии распределяется надежность блоков. Отказ элементов первого уровня приводит к отказу всей установки, отказ второго уровня - к отказу части установки (одного направления), отказ одного извещателя (третий уровень) только снижает степень эффективности системы. Для обеспечения эффективности работы приемно-контрольного прибора нужно, чтобы более надежными были элементы первого иерархического уровня, так как на этом уровне находится всего один блок. Его можно сделать более дорогим, т.е. создать с учетом различных способов обеспечения высокой надежности.

6. Резервирование основных блоков и элементов приемно-контрольного прибора. Как правило, остаются свободными несколько шлейфов. В случае отказа одного шлейфа, его быстро переключают на резервный.

7. Автоматический и тестовый контроль работоспособности основных цепей. Для своевременного обнаружения возникших отказов основных блоков используют специальные контролирующие автоматические устройства. При автоматическом контроле на лицевой панели приемно-контрольного прибора включается сигнал о неисправности контролируемого блока. Однако обеспечить все элементы приемно-контрольного прибора таким контролем практически невозможно. Поэтому широко используются встроенные устройства для тестового контроля, который осуществляется оператором с заданной периодичностью. Проконтролировать все элементы приемно-контрольного прибора специальными устройствами порой затруднительно, поэтому применяют контроль прохождения сигнала тревоги при срабатывании извещателя от имитатора пожара.

8. Взаимозаменяемость и унификация узлов.

Приемно-контрольный прибор стараются сконструировать из наименьшего количества разнотипных элементов и блоков. Это дает сокращение затрат времени и средств на ее ремонт, сокращает номенклатуру запасных деталей, что в конечном итоге повышает ее надежность и эффективность.

Приборы приемно-контрольные пожарные управления

Приборы приемно-контрольные пожарные управления предназначены для приема извещений от приемно-контрольных приборов пожарных и от пожарных извещателей, формирования и выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и других установок и устройств автоматической противопожарной защиты объекта. Фактически приборы приемно-контрольные пожарные управления призваны обеспечить автоматизацию процесса пожаротушения. Приборы приемно-контрольные пожарные управления бывают двух типов в зависимости от принимаемой информации. При приеме информации от пожарных извещателей приборы приемно-контрольные пожарные управления дополнительно должны обеспечивать выполнение функций приборов приемно-контрольных пожарных. При приеме информации от приемно-контрольных приборов пожарных - только функции управления. По количеству защищаемых зон приборы приемно-контрольные пожарные управления подразделяются на приборы с малой информационной емкостью (две зоны), средней (от трех до пяти зон) и большой (более пяти зон). Кроме функций, которые выполняют приборы приемно-контрольные пожарные, приемно-контрольные пожарные управления должны обладать рядом дополнительных функций. К ним относятся: прием и обработка сигналов от технических средств обнаружения пожара, определение зоны возникшего пожара, обеспечение открытия запорно-пусковых устройств установки, выдача управляющих команд на технологическое оборудование и средства автоматизации защищаемого процесса, отключение системы вентиляции и кондиционирования, перекрытие вентиляционных каналов, включение установки и устройств подачи огнетушащих средств, включение звуковой и световой сигнализации, регулировка времени запуска в действие установок автоматического пожаротушения, а также ряда других.

Установка и размещение приборов приемно-контрольных пожарных и приборов приемно-контрольных пожарных управления на объектах производится в соответствии с п.13.4 [1]

Приборы приемно-контрольные, приборы управления и другое оборудование применяется в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности, технической документации и с учетом климатических, механичес-

ких, электромагнитных и других воздействий в местах их размещения. Количество резервных шлейфов (резерв емкости) приемно-контрольных приборов, предназначенных для работы с неадресными пожарными извещателями, должен быть не менее 10 % при числе шлейфов 10 и более. Приборы приемно-контрольные, как правило, устанавливаются в зданиях пожарных депо или в помещениях с круглосуточным пребыванием дежурного персонала, которое располагается на первом или цокольном этаже здания, оно оборудуется телефонной связью с пожарной частью. В данных помещениях не должны устанавливаться аккумуляторные батареи резервного питания кроме герметизированных, аварийное освещение должно включаться автоматически при отключении основного освещения.

Производственные и складские здания должны оборудоваться автоматическими средствами пожаротушения и сигнализации о пожаре в соответствии [1], а также другими ведомственными нормами.

Основные рекомендации по применению установок для защиты помещений представлены в обязательном приложении и приведены в таблице 5[1].

Таблица 5

1. Здания

Объект защиты	АУПТ	АУПС
	Нормативный показатель	
1. Здания складов категории В по пожарной опасности с хранением на стеллажах высотой 5,5 м и более	Независимо от площади и этажности	
2. Здания складов категории В по пожарной опасности высотой два этажа и более (кроме указанных в п. 1)	Независимо от площади	
3. Здания архивов, уникальных изданий, отчетов, рукописей и другой документации особой ценности	То же	
4. Здания и сооружения для автомобилей:		
4.1. Для хранения	По СНиП 21-02-99	
4.2. Для технического обслуживания и ремонта	По ВСН 01-89	
5. Здания высотой более 30 м (за исключением жилых зданий и производственных зданий категории Г и Д по пожарной опасности)*	Независимо от площади	

Объект защиты	АУПТ	АУПС
	Нормативный показатель	
6. Жилые здания:		
6.1. Общежития, специализированные жилые дома для престарелых и инвалидов**		Независимо от площади
6.2. Жилые здания высотой более 28 м***		То же
7. Одноэтажные здания из легких металлических конструкций с полимерными горючими утеплителями:		
7.1. Общественного назначения	800 м^2 и более	Менее 800 м^2
7.2. Административно-бытового назначения	1200 м^2 и более	Менее 1200 м^2
8. Здания и сооружения по переработке и хранению зерна		Независимо от площади и этажности
9. Здания общественного и административно-бытового назначения (кроме указанных в пп. 11, 13)		То же
10. Здания предприятий торговли (за исключением помещений, указанных в п. 4 настоящих норм, и помещений хранения и подготовки к продаже мяса, рыбы, фруктов и овощей (в негорючей упаковке), металлической посуды, негорючих строительных материалов):		
10.1. Одноэтажные (за исключением п. 13):		
10.1.1. При размещении торгового зала и подсобных помещений в цокольном или подвальном этажах	200 м^2 и более	Менее 200 м^2
10.1.2. При размещении торгового зала и подсобных помещений в наземной части здания	При площади здания 3500 м^2 и более	При площади здания менее 3500 м^2
10.2. Двухэтажные:		
10.2.1. Общей торговой площадью	3500 м^2 и более	Менее 3500 м^2
10.2.2. При размещении торгового зала в цокольном или подвальном этажах	Независимо от величины торговой площади	
10.3. Трехэтажные и более	То же	
10.4. Здания специализированных предприятий торговли по продаже легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (за исключением расфасованного товара в таре емкостью не более 20 л)	Независимо от площади	
11. Автозаправочные станции (в том числе контейнерного типа), а также палатки, магазины и киоски, относящиеся к ним	По НПБ 111	

12. Культовые здания и комплексы (производственные, складские и жилые здания комплексов оборудуются по требованиям соответствующих пунктов настоящих норм)		Независимо от площади и этажности
13. Здания выставочных павильонов:		
13.1. Одноэтажные (за исключением п. 12)	1000 м^2 и более	Менее 1000 м^2
13.2. Двухэтажные и более	Независимо от площади	

Установки автоматического пожаротушения

Общая классификация

В общем случае, под установками пожаротушения понимается совокупность стационарных технических средств для тушения пожара за счет выпуска огнетушащих веществ.

По способу приведения в действие установок пожаротушения (выпуску огнетушащих веществ) они подразделяются на:

- ручные (с ручным способом приведения в действие);
- автоматические.

При этом, все автоматические установки пожаротушения (кроме спринклерных) могут приводиться в действие ручным и автоматическим способами. Спринклерные установки пожаротушения приводятся в действие исключительно автоматически.

Установки пожаротушения в зависимости от принципа тушения (создание огнетушащей среды в объеме защищаемого помещения или воздействие на горящую поверхность) подразделяют на установки объемного и поверхностного пожаротушения.

Отличительной особенностью автоматических установок пожаротушения является выполнение ими одновременно и функций автоматической пожарной сигнализации. В соответствии с этим автоматические установки пожаротушения подразделяются:

- по конструктивному исполнению — на спринклерные, дренчерные, агрегатные, модульные;
- по виду огнетушащего вещества — на водяные, пенные, газовые, порошковые.

В основе классификации установок пожаротушения по конструктивному исполнению, лежат конструктивные особенности од-

ной или нескольких составных частей стационарных технических средств. Так, например, спринклерные установки пожаротушения оборудованы нормально закрытыми спринклерными оросителями, дренчерные установки пожаротушения оборудованы нормально открытыми дренчерными оросителями, модульные установки пожаротушения (не трубопроводные установки с размещением баллонов и пусковых устройств) непосредственно в защищаемом помещении, агрегатные - все технические средства обнаружения пожара, хранения, выпуска и транспортирования огнетушащих веществ представляют собой самостоятельную единицу.

Огнетушащие вещества, прежде всего, подразделяются по своим физико-химическим свойствам, которые позволяют создавать условия для прекращения горения.

По способу пуска установки пожаротушения классифицируются:

· автоматическая установка пожаротушения с дублирующим ручным пуском (местным и (или) дистанционным);

· автоматическая установка пожаротушения без дублирующего ручного пуска;

· ручная установка пожаротушения (с местным и (или) дистанционным пуском).

По способу тушения - на установки:

· объемного пожаротушения;

· пожаротушения по площади;

· локального пожаротушения (по объему, по площади).

По виду огнетушащего средства - на установки:

· водяного пожаротушения (спринклерная, дренчерная, лафетными стволами);

· пенного пожаротушения (спринклерная, дренчерная);

· порошкового пожаротушения;

· газового (СО, хладонового, азотного, парового и др.); пожаротушения;

· аэрозольного пожаротушения.

Классификация установок водяного и пенного пожаротушения

Автоматические установки водяного пожаротушения подразделяются по типу оросителей на спринклерные и дренчерные.

Спринклерные установки подразделяют по типу заполнения подводящего питательного и распределительного

трубопроводов водой или воздухом на:

- водозаполненные (для отапливаемых помещений);
- воздушные (для неотапливаемых помещений);

Дренчерные установки по виду привода подразделяют на:

- электрические;
- гидравлические;
- пневматические;
- механические;
- комбинированные.

Установки по времени срабатывания подразделяют на:

- быстродействующие - продолжительность срабатывания не более 3 с;
- среднеинерционные - продолжительность срабатывания не более 30 с;
- инерционные - продолжительность срабатывания свыше 30 с, но не более 180 с.

По продолжительности действия установки подразделяют на:

- средней продолжительности действия - не более 30 мин;
- длительного действия - свыше 30 мин, но не более 60 мин.

Автоматические установки пенного пожаротушения классифицируются по:

- конструктивному исполнению;
- виду привода;
- времени срабатывания;
- способу тушения;
- продолжительности действия;
- кратности пены.

Установки пенного пожаротушения по конструктивному исполнению подразделяют, как и водяного, на спринклерные и дренчерные в зависимости от типа оросителей.

Дренчерные установки по виду привода также подразделяют на электрические, гидравлические, пневматические, механические и комбинированные.

Установки пенного пожаротушения по времени срабатывания имеют аналогичные с водяными параметры быстродействия.

Установки по способу тушения подразделяют на:

- установки пожаротушения по площади;
- установки объемного пожаротушения.

Отличительными характеристиками классификации установок пенного пожаротушения от водяного являются параметры продолжительности действия и кратности пены.

По продолжительности действия установки подразделяют на:

- кратковременного действия - не более 10 мин;
- средней продолжительности - не более 15 мин;
- длительного действия - свыше 15 мин, но не более 25 мин.

Установки по кратности пены подразделяют на:

- установки пожаротушения пеной низкой кратности (от 5 до 20);
- установки пожаротушения пеной средней кратности (свыше 20, но не более 200).
- установки пожаротушения пеной высокой кратности (свыше 200).

Для выбора исходных данных для расчета установок водяного и пенного пожаротушения необходимо определить группу помещения, согласно табл. 6 [1].

Исходные данные для расчета установок водяного и пенного пожаротушения; площадь для расчета расхода, время работы установок и другие определяются согласно п. 4.2 по таблице 7 [1].

Расчет установок пожаротушения водой, пеной низкой и средней кратности производится на основании рекомендуемого приложения В [1].

Диаметры трубопроводов установок следует определять гидравлическим расчетом, при этом скорость движения воды и раствора пенообразователя в трубопроводах должна составлять не более 10 м/с.

Диаметры всасывающих трубопроводов установок следует определять гидравлическим расчетом, при этом скорость движения воды в трубопроводах должна составлять не более 2,8 м/с.

Гидравлический расчет трубопроводов следует выполнять при условии водоснабжения этих установок только от основного водопитателя.

Давление у узла управления должно быть не более 1,0 МПа.

Расчетный расход воды, раствора пенообразователя $Q_д$, л $с^{-1}$, через ороситель (генератор) следует определять по формуле

Таблица 6

Группы помещений (производств и технологических процессов) по степени опасности развития пожара в зависимости от их функционального назначения и пожарной нагрузки сгораемых материалов

Группа помещений	Перечень характерных помещений, производств, технологических процессов
1	Помещения книгохранилищ, библиотек, цирков, хранения сгораемых музейных ценностей, фондохранилищ, музеев и выставок, картинных галерей, концертных и киноконцертных залов, ЭВМ, магазинов, зданий управлений, гостиниц, больниц
2	Помещения деревообрабатывающего, текстильного, трикотажного, текстильно-галантерейного, табачного, обувного, кожевенного, мехового, целлюлозно-бумажного и печатного производств; окрасочных, пропиточных, малярных, смесеприготовительных, обезжиривания, консервации и расконсервации, промывки деталей с применением ЛВЖ и ГЖ; производства ваты, искусственных и пленочных материалов; швейной промышленности; производств с применением резинотехнических изделий; предприятий по обслуживанию автомобилей; гаражи и стоянки, помещения категории В3 (пожарная нагрузка 181 – 1400 МДж/м^2)
3	Помещения для производства резинотехнических изделий
4.1	Помещения для производства горючих натуральных и синтетических волокон, окрасочные и сушильные камеры, участки открытой окраски и сушки; краскоприготовительных, лакоприготовительных, клееприготовительных с применением ЛВЖ и ГЖ, помещения категории В2 (пожарная нагрузка 1400 – 2200 МДж/м^2)
4.2	Машинные залы компрессорных станций, станций регенерации, гидрирования, экстракции и помещения других производств, перерабатывающих горючие газы, бензин, спирты, эфиры и другие ЛВЖ и ГЖ, помещения категории В1 (пожарная нагрузка более 2200 МДж/м^2)
5	Склады несгораемых материалов в сгораемой упаковке. Склады трудносгораемых материалов
6	Склады твердых сгораемых материалов, в том числе резины, РТИ, каучука, смолы
7	Склады лаков, красок, ЛВЖ, ГЖ

Таблица 7

Группа помещений	Интенсивность орошения, л/(с·м^2), не менее		Максимальная площадь, контролируемая одним спринклерным оросителем или тепловым замком побудительной системы, м^2	Площадь для расчета расхода воды, раствора пенообразователя, м^2	Продолжительность работы установок водяного пожаротушения, мин	Максимальное расстояние между спринклерными оросителями или легкоплавкими замками, м
	водой	раствором пенообразователя				
1	0,08	-	12	120	30	4
2	0,12	0,08	12	240	60	4
3	0,24	0,12	12	240	60	4
4.1	0,3	0,15	12	360	60	4
4.2	-	0,17	9	360	60	3
5	По таблице 2		9	180	60	3
6	То же		9	180	60	3
7	-«-		9	180	-	3

$$Q_d = k\sqrt{H} \qquad (1)$$

где k – коэффициент производительности оросителя (генератора), принимаемый по технической документации на изделие; H – свободный напор перед оросителем (генератором), м вод. ст.

Минимальный свободный напор для оросителей (спринклерных, дренчерных) с условным диаметром выходного отверстия:

d_y = 8…12 мм – 5 м вод. ст.,

d_y = 15…20 мм – 10 м вод. ст.

Максимальный допустимый напор для оросителей (спринклерных, дренчерных) 100 м вод. ст.

Потери напора на расчетном участке трубопроводов H_1, м, определяются по формуле

$$H_1 = \frac{Q^2}{B}, \qquad (2)$$

где Q - расход воды, раствора пенообразователя на расчетном участке трубопровода, л·с$^{-1}$;B - характеристика трубопровода, определяется по формуле

$$B = \frac{k_1}{l}, \qquad (3)$$

где k_1 - коэффициент, принимается по таблице 1; l - длина расчетного участка трубопровода, м.

Потери напора в узлах управления установок H_2, м, определяются по формуле

$$H_2 = e \cdot Q^2, \quad (4)$$

где e - коэффициент потерь напора в узле управления, принимается по технической документации на клапаны; Q - расчетный расход воды, раствора пенообразователя через узлы управления, л·с$^{-1}$.

Объем раствора пенообразователя V_1 , м^3, при объемном пожаротушении определяется по формуле

$$V_1 = \frac{k_2 \cdot V}{k_3}, \quad (5)$$

где k_2 - коэффициент разрушения пены, принимается по таблице ;V - геометрический объем защищаемого помещения, м^3; k_3 - кратность пены.

Таблица 8

Горючие материалы защищаемого производства	Коэффициент разрушения пены k_2	Продолжительность работы установки, мин
Твердые	3	25
Жидкие	4	15

Число одновременно работающих генераторов пены n_1 определяется по формуле

$$n_1 = \frac{V_1}{Q_d \cdot \tau}, \quad (6)$$

где Q_d– производительность одного генератора по раствору пенообразователя, м^3 · мин$^{-1}$;

τ – продолжительность работы установки с пеной средней кратности, мин, принимается по приведенной выше таблице.

Расчет установок пожаротушения пеной высокой кратности производится на основании рекомендуемого приложения Г [1].

Определяется расчетный объем V (м^3) защищаемого помещения или объем локального пожаротушения. За расчетный объем помещения принимается его внутренний геометрический объем, за исключением величины объема сплошных (непроницаемых) строительных несгораемых элементов (колонны, балки, фундаменты и т. д.).

Выбирается тип и марка генератора пены высокой кратности и устанавливается его производительность по пене q (дм^3 · мин$^{-1}$).

Определяется расчетное количество генераторов пены высокой кратности

$$n = \frac{a \cdot V \cdot 10^3}{q \cdot \tau \cdot K}, \qquad (1)$$

где а – коэффициент объемного разрушения пены; τ – максимальное время заполнения пеной объема защищаемого помещения, мин; К – кратность пены.

Для помещений высотой более 7,5 м а = 5, для помещений высотой менее 7,5 м а = 3. Максимальное время заполнения пеной объема защищаемого помещения принимается не более 10 мин.

Определяется производительность системы по раствору пенообразователя, $м^3 \cdot с^{-1}$:

$$Q = \frac{n \cdot q}{60 \cdot 10^3} \qquad (2)$$

По технической документации на пенообразователь устанавливается объемная концентрация пенообразователя в растворе с (%).

Определяется расчетный объем пенообразователя, $м^3$:

$$V_{пен} = c \cdot Q \cdot \tau \cdot 10^{-2} \cdot 60 \qquad (3)$$

Классификация модульных автоматических установок пожаротушения тонкораспыленной водой

(МУПТВ) Модульные автоматические установки пожаротушения тонкораспыленной водой имеют следующую классификацию. Они подразделяются по виду огнетушащего вещества, инерционности срабатывания, продолжительности действия, типу действия, виду водопитателя.

Огнетушащим веществом МУПТВ является:

- вода;
- вода с добавками;
- газоводяная смесь.

Тонкораспыленная струя огнетушащего вещества представляет собой струю воды со среднеарифметическим диаметром капель до 100 мкм.

По инерционности срабатывания установки подразделяются на:

- малоинерционные - с инерционностью не более 3 с;
- среднеинерционные - с инерционностью от 3 до 180 с.

По продолжительности действия - на:

- кратковременного действия;
- продолжительного действия.

МУПТВ кратковременного действия является установкой со временем подачи огнетушащего вещества от 1 до 600 с.

По типу действия МУПТВ бывают:

- непрерывного
- циклического действия.

В качестве водопитателя МУПТВ выступают:

- сжатый газ;
- газогенератор;
- комбинированный.

Классификация установок порошкового пожаротушения

Основными классификационными характеристиками автоматических установок порошкового пожаротушения (АУПТ) являются конструктивное исполнение, способ хранения вытесняющего газа в корпусе модуля (емкости), инерционность, быстродействие, время действия, способ тушения; вместимости единичного корпуса модуля (емкости).

По конструктивному исполнению АУПТ подразделяют на:

- модульные;
- агрегатные.

По способу хранения вытесняющего газа в корпусе модуля (емкости) АУПТ подразделяются на:

- закачные;
- с газогенерирующим (пиротехническим) элементом;
- с баллоном сжатого или сжиженного газа.

По инерционности АУПТ подразделяют на:

- малоинерционные, с инерционностью не более 3 с;
- средней инерционности, с инерционностью от 3 до 180 с;
- повышенной инерционности, с инерционностью более 180 с.

По быстродействию АУПТ подразделяют на следующие группы:

- Б-1 с быстродействием до 1 с;
- Б-2 с быстродействием от 1 до 10 с;
- Б-3 с быстродействием от 10 до 30 с;
- Б-4 с быстродействием более 30 с.

По времени действия (продолжительности подачи огнетушащего порошка) АУПТ подразделяют на:

· быстрого действия - импульсные (И), с временем действия до 1 с;

· кратковременного действия (КД-1), с временем действия от 1 до 15с;

· кратковременного действия (КД-2), с временем действия более 15с.

По способу тушения АУПТ подразделяют на:

· установки объемного тушения;

· поверхностного тушения;

· локального тушения по объему.

По вместимости единичного корпуса модуля (емкости) АУПТ подразделяют:

· модульные установки - от 0,2 до 250 л:

· быстрого действия - импульсные (И) - от 0,2 до 50 л;

· кратковременного действия - от 2 до 250 л;

· агрегатные установки - от 250 до 5000 л.

Огнетушащие порошки делят на две классификационные группировки: огнетушащие порошки общего назначения и целевого назначения (специальные).

Огнетушащие порошки общего назначения используются для тушения твердых, жидких, газообразных веществ и материалов, а также установок под электронапряжением (пожары классов А, В, С, Е)

Огнетушащие порошки целевого назначения используются при тушении металлов, отдельных видов горючих жидкостей и т.п.

В зависимости от функционального назначения, способа подачи и дисперсности огнетушащие порошки делятся на два вида:

· поверхностного тушения;

· объемного тушения.

Расчет установок порошкового пожаротушения модульного типа производится на основании рекомендуемого приложения И [1]

1. Исходными данными для расчета и проектирования установок являются:

геометрические размеры помещения (объем, площадь ограждающих конструкций, высота);

площадь открытых проемов в ограждающих конструкциях;

рабочая температура, давление и влажность в защищаемом помещении;

перечень веществ, материалов, находящихся в помещении, и показатели их пожарной опасности, соответствующий им класс пожара, тип, величина и схема распределения пожарной нагрузки;

наличие и характеристика систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления;

характеристика и расстановка технологического оборудования;

категория помещений по [4] и классы зон по ПУЭ;

наличие людей и пути их эвакуации;

техническая документация на модули.

2. Расчет установки включает определение:

количества модулей, предназначенных для тушения пожара;

времени эвакуации персонала при его наличии;

времени работы установки;

необходимого запаса порошка, модулей, комплектующих;

типа и необходимого количества извещателей (при необходимости) для обеспечения срабатывания установки, сигнально-пусковых устройств, источников питания для запуска установки.

Методика расчета количества модулей для модульных установок порошкового пожаротушения

1. Тушение защищаемого объема

1.1. Тушение всего защищаемого объема

Количество модулей для защиты объема помещения определяется по формуле

$$N = \frac{V_п}{V_Н} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 , \qquad (1)$$

где N – количество модулей, необходимое для защиты помещения, шт.; $V_п$ – объем защищаемого помещения, м^3; $V_Н$ – объем, защищаемый одним модулем выбранного типа, определяется по технической документации (далее по тексту приложения – документация) на модуль, м^3 (с учетом геометрии распыла – формы и размеров защищаемого

объема, заявленного производителем); k_1= 1...1,2 – коэффициент неравномерности распыления порошка. При размещении насадков-распылителей на границе максимально допустимой (по документации на модуль) высоты $к_1$ = 1,2 или определяется по документации на модуль; k_2– коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага загорания, зависящий от отношения площади, затененной оборудованием S_3, к защищаемой площади $S_у$, и определяется как $k_2 = 1 + 1{,}33\frac{S_3}{S_у}$ при $\frac{S_3}{S_у} \le 0{,}15$, S_3 – площадь затенения – определяется как площадь части защищаемого участка, где возможно образование очага возгорания, к которому движение порошка от насадка-распылителя по прямой линии преграждается непроницаемыми для порошка элементами конструкции.

При $\frac{S_3}{S_у} > 0{,}15$ рекомендуется установка дополнительных модулей непосредственно в затененной зоне или в положении, устраняющем затенение; при выполнении этого условия k_2 принимается равным 1;

k_3 – коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне по сравнении с бензином А-76. Определяется по таблице. При отсутствии данных определяется экспериментально по методикам ВНИИПО МЧС России;

k_4 – коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения. $k_4 = 1 + B \cdot F_{нег}$, где $F_{нег} = F/ F_{пом}$ – отношение суммарной площади негерметичности (проемов, щелей) F к общей поверхности помещения $F_{пом}$, коэффициент В определяется по рисунку.

$F_{нег}$ – площадь негерметичности в нижней части помещения; $F_в$ – площадь негерметичности в верхней части помещения, F – суммарная площадь негерметичностей (проемов, щелей).

Для установок импульсного пожаротушения коэффициент В может определяться по документации на модули.

1.2. Локальное пожаротушение по объему

Расчет ведется аналогично, как и при тушении по всему

объему. Локальный объем $V_н$, защищаемый одним модулем, определяется по документации на модули (с учетом геометрии распыла – формы и размеров локального защищаемого объема, заявленного производителем), а защищаемый объем $V_з$ определяется как объем объекта, увеличенный на 15%.

При локальном тушении по объему принимается $k_4 = 1{,}3$, допускается принимать другие значения k_4, приведенные в документации на модуль.

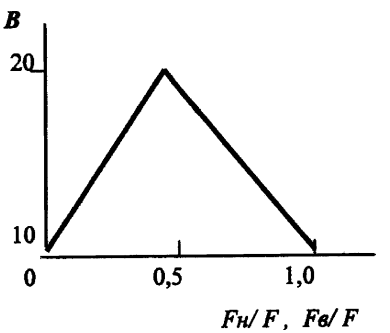


График для определения коэффициента В при расчете коэффициента K_4

2. Пожаротушение по площади

2.1. Тушение по всей площади

Количество модулей, необходимое для пожаротушения по площади защищаемого помещения, определяется по формуле

$$N = \frac{S_y}{S_н} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 , \qquad (2)$$

где N – количество модулей, шт.; S_y – площадь защищаемого помещения, ограниченная ограждающими конструкциями, стенами, м^2; $S_н$ – площадь, защищаемая одним

модулем, определяется по документации на модуль, м^2 (с учетом геометрии распыла – размеров защищаемой площади, заявленной производителем).

Значения коэффициентов определяются в соответствии с разделом 1, значение коэффициента k_4 принимается равным 1,2; допускается принимать другие значения k_4 , приведенные в документации на модуль.

2.2. Локальное пожаротушение по площади

Расчет ведется аналогично, как и при пожаротушении по площади. При этом принимается: $S_н$ - локальная площадь, защищаемая одним модулем, определяется по документации на модуль (с учетом геометрии распыла - формы и размеров локальной защищаемой площади, заявленной производителем), а защищаемая площадь $S_у$ определяется как площадь объекта, увеличенная на 10 %.

При локальном тушении по площади принимается k_4 = 1,3; допускается принимать другие значения k_4, приведенные в документации на модуль или обоснованные в проекте.

В качестве $S_н$ может приниматься площадь максимального ранга очага класса В, тушение которого обеспечивается данным модулем (определяется по документации на модуль, м^2).

Примечание. В случае получения при расчете количества модулей дробных чисел за окончательное число принимается следующее по порядку большее целое число.

При защите по площади, с учетом конструктивных и технологических особенностей защищаемого объекта (с обоснованием в проекте), допускается запуск модулей по алгоритмам, обеспечивающим позонную защиту. В этом случае за защищаемую зону принимается часть площади, выделенной проектными (проезды и т. п) или конструктивными (негорючие стены, перегородки и т. п.) решениями. Работа установки при этом должна обеспечивать нераспространение пожара за пределы защищаемой зоны, рассчитываемой с учетом инерционности установки и скоростей распространения пожара (для конкретного вида горючих материалов).

Таблица 9

Коэффициент сравнительной эффективности огнетушащих порошков k_3 при тушении различных веществ

№ п/п	Горючее вещество	Порошки для тушения пожаров класса А, В, С	Порошки для тушения пожаров класса В, С
1	Бензин А-76	1	0,9
2	Дизельное топливо	0,9	0,8
3	Трансформаторное масло	0,8	0,8
4	Бензол	1,1	1
5	Изопропанол	1,2	1,1
6	Древесина	1,0(2,0)	-
7	Резина	1,0(1,5)	-

Классификация установок газового пожаротушения

Под автоматическими установками газового пожаротушения (АУГП) понимается совокупность стационарных технических средств пожаротушения для тушения очагов пожара за счет автоматического выпуска газового огнетушащего вещества (состава).

В основе классификации АУГП лежат их конструктивные особенности и физико-химические свойства огнетушащего вещества.

По конструктивному исполнению - АУГП двух типов:

- централизованные;
- модульные.

Централизованной автоматической установкой газового пожаротушения считается установка, содержащая батареи (модули) с газовым огнетушащим составом, размещенные в станции пожаротушения, и предназначенная для защиты двух и более помещений. При этом модуль пожаротушения - устройство, в корпусе которого совмещены функции хранения и подачи газового огнетушащего состава при воздействии пускового импульса на привод модуля, а батарея газового пожаротушения - группу модулей, объединенных

общим коллектором и устройством ручного пуска, позволяющих осуществлять выпуск газового огнетушащего состава из группы или отдельных модулей.

Модульной установкой пожаротушения является АУГП, состоящая из одного или нескольких модулей, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения и размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним. Модульной установкой пожаротушения называется любая не трубопроводная автоматическая установка пожаротушения, предусматривающая размещение емкости с огнетушащими веществом и пусковым устройством непосредственно в защищаемом помещении.

Для хранения газовых огнетушащих составов применяются баллоны и изотермические резервуары различной емкости. Изотермические резервуары используются в составе автоматических установок газового пожаротушения для хранения двуокиси углерода, азота или аргона в сжиженном состоянии, а также для их подачи.

Изотермический резервуар АУГП представляет собой сосуд (баллон, цистерну и т.п.), снабженный холодильным агрегатом или реконденсатором.

Газовый огнетушащий состав (ГОС) — огнетушащее вещество, которое при тушении пламени находится в газообразном состоянии и представляет собой индивидуальное химическое соединение или смесь из них.

В зависимости от механизма тушения подразделяет газовые огнетушащие составы на две квалификационные группировки:

инертные разбавители, снижающие содержание кислорода в зоне горения и образующие в ней инертную среду (инертные газы - двуокись углерода, азот, гелий, аргон и их смеси);

ингибиторы, тормозящие процесс горения (галоидоугдеводороды и их смеси с инертными газами).

В зависимости от применяемых газовых огнетушащих составов, установки подразделяются на установки азотного, парового, углекислотного и хладонового пожаротушения.

Виды газовых огнетушащих составов приведены в таблице 10 [1].

Конструктивные характеристики АУГП определяются также инерционностью установки и продолжительностью подачи газовых огнетушащих составов.

Таблица 10

Сжиженные газы	Сжатые газы
Двуокись углерода (CO_2)	Азот (N_2)
Хладон 23 (CF_3H)	Аргон (Ar)
Хладон 125 (C_2F_5H)	Инерген:
Хладон 218 (C_3F_8)	азот - 52 % (об.)
Хладон 227еа (C_3F_7H)	аргон - 40 % (об.)
Хладон 318Ц ($C_4F_8Ц$)	двуокись углерода - 8 % (об.)
Шестифтористая сера (SF_6)	

Инерционность (без учета времени задержки выпуска газового огнетушащего состава) модуля не должна превышать 2 с, а установки в целом - 15 с.

Время выпуска в защищаемое помещение расчетной массы газового огнетушащего состава, предназначенной для тушения пожара, не должно превышать:

для модульных АУГП, применяющих сжиженные газы (кроме CO_2), -10 с;

для централизованных АУГП, применяющих сжиженные газы (кроме CO_2), - 15 с;

для АУГП, применяющих сжатые газы и CO_2, - 60 с .

По способу тушения АУГП подразделяются на установки:

- объемного (во всем помещении);
- локального (местного);
- комбинированного тушения.

Для АУГП предусматриваются следующие виды включения (пуска):

- автоматический (основной);
- ручные (дистанционный и местный).

По способу включения от пускового импульса АУГП подразделяются:

- с электрическим;
- пневматическим;
- механическим пуском;
- комбинированный.

Наиболее распространенным видом огнетушащего вещества в установках газового пожаротушения является углекислота (CO_2), также могут использоваться инертные газы (азот, аргон и др.) и хладоновые составы. Они применяются для тушения пожара как в закрытых помещениях, так и на открытых установках.

Методика гидравлического расчета расчета установки углекислотного пожаротушения приведена в приложении Ж [1]

1. Среднее за время подачи двуокиси углерода давление в изотермическом резервуаре p_m, МПа, определяется по формуле

$$p_m = 0{,}5 \cdot (p_1 + p_2), \qquad (1)$$

где p_1 - давление в резервуаре при хранении двуокиси углерода, МПа; p_2 - давление в резервуаре в конце выпуска расчетного количества двуокиси углерода, МПа, определяется по рисунку.

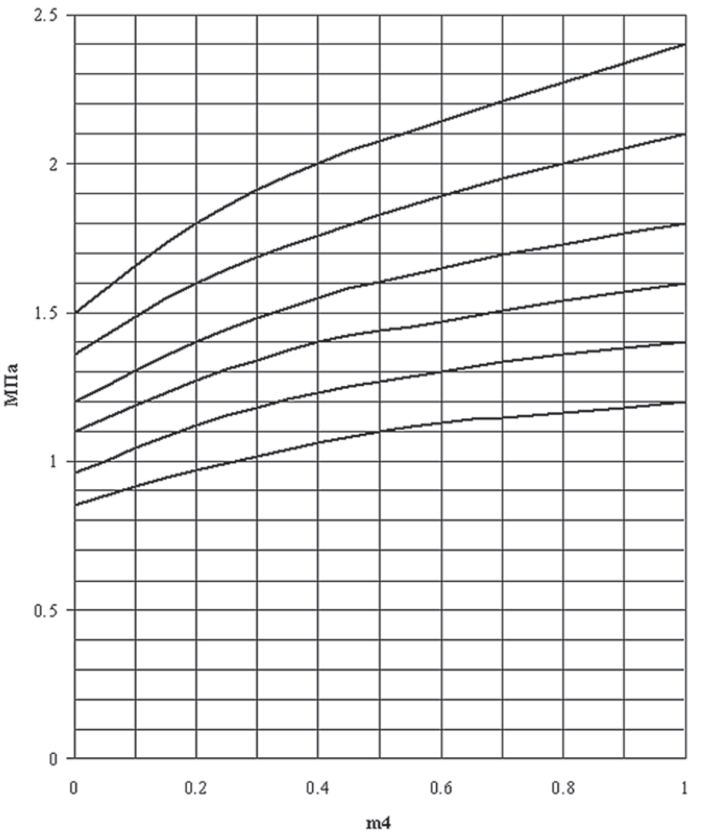


Рис. 1. **График для определения давления в изотермическом резервуаре в конце выпуска расчетного количества двуокиси углерода**

2. Средний расход двуокиси углерода Q_m, кг · с$^{-1}$, определяется по формуле

$$Q_m = \frac{m}{t}, \quad (2)$$

где m – расчетное количество двуокиси углерода, кг; t – нормативное время подачи двуокиси углерода, с.

3. Внутренний диаметр питающего (магистрального) трубопровода d_i, м, определяется по формуле

$$d_i = 9{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot \left[(k_4)^{-2} \cdot (Q_m)^2 \cdot l_1 \right]^{0{,}19}, \quad (3)$$

где k_4 – множитель, определяется по таблице; l_1 – длина питающего (магистрального) трубопровода по проекту, м.

Таблица 11

p_m, МПа	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4
Множитель k_4	0,68	0,79	0,85	0,92	1,0	1,09

4. Среднее давление в питающем (магистральном) трубопроводе в точке ввода его в защищаемое помещение рассчитываются из уравнения

$$p_3(p_4) = 2 + 0{,}568 \cdot \ln\left[1 - \frac{2 \cdot 10^{-11} \cdot (Q_m)^2 \cdot l_2}{(d_i)^{5{,}25} \cdot (k_4)^2} \right], \quad (4)$$

где l_2 – эквивалентная длина трубопроводов от изотермического резервуара до точки, в которой определяется давление, м:

$$l_2 = l_1 + 69 \cdot d_i^{1{,}25} \cdot \varepsilon_1, \quad (5)$$

где ε_1 – сумма коэффициентов сопротивления фасонных частей трубопроводов.

5. Среднее давление составляет

$$p'_m = 0{,}5 \cdot (p_3 + p_4), \quad (6)$$

где p_3 – давление в точке ввода питающего (магистрального) трубопровода в защищаемое помещение, МПа; p_4 – давление в конце питающего (магистрального) трубопровода, МПа.

6. Средний расход через насадок Q'_m, кг $\cdot$ с$^{-1}$, определяется по формуле

$$Q'_m = 4{,}1 \cdot 10^3 \cdot \mu\, k_5 \cdot A_3 \cdot \sqrt{\exp(1{,}76 \cdot p'_m)}, \quad (7)$$

где μ - коэффициент расхода через насадок; A_3 - площадь выпускного отверстия насадка, м; k_5 – коэффициент, определяемый по формуле

$$k_5 = 0{,}93 + \frac{0{,}93}{1{,}025 - 0{,}5 \cdot p'_m} \quad (8)$$

7. Количество насадков ξ_1 определяется по формуле $\xi_1 = Q_m/Q'_m$.

8. Внутренний диаметр распределительного трубопровода d'_i, м, рассчитывается из условия

$$d'_i \geq 1{,}4 \cdot d \cdot \sqrt{\xi_1}, \quad (9)$$

где d - диаметр выпускного отверстия насадка.

Классификация установок аэрозольного пожаротушения

Применяемые в стационарных автоматических установках объемного аэрозольного пожаротушения генераторы огнетушащего аэрозоля (ГОА) на основе твердотопливных аэрозолеобразующих огнетушащих составов подразделяются по следующим параметрам: размеру образующейся при работе ГОА зоны с температурами более 400°С, конструктивному исполнению ГОА, способу приведения в действие ГОА.

По размеру образующейся при работе ГОА зоны с температурами более 400°С, ГОА подразделяют на три типа:

· 1-й тип - генераторы, имеющие размеры зоны более 250 мм;

· 2-й тип - генераторы, имеющие размеры зоны от 50 до 250 мм;

· 3-й тип - генераторы, имеющие размеры зоны не более 50 мм.

По конструктивному исполнению ГОА подразделяют на:

· снаряженные узлом пуска;

· не снаряженные узлом пуска.

По способу приведения в действие ГОА подразделяют на:

· запускаемые от электрического сигнала;

· запускаемые от теплового сигнала;

· с комбинированным пуском.

Аэрозольный огнетушащий состав установок аэрозольного пожаротушения получают при сжигании твердотопливной композиции (ТТК) окислителя и восстановителя. В качестве окислителя обычно используются неорганические соединения щелочных металлов преимущественно нитрат (KMO_3) и перхлорат калия, в качестве горючего-восстановителя - органические (эпоксидный идитол и т.п.). Эти ТТК могут гореть без доступа воздуха.

Образуемый в качестве продукта сгорания аэрозоль состоит из газовой фазы (преимущественно диоксид углерода) и взвешенной копированной фазы в виде тончайшего порошка, аналогичного огнетушащим порошкам на основе хлорида и карбоната калия. АОС отличается от обычных порошков значительно большей дисперсностью (примерно в 50 раз), поэтому заранее изготавливать и хранить порошок с размером частиц 10^{-6} м из-за склонности к слеживанию практически невозможно. Благодаря высокой дисперсности огнетушащая способность АОС в 5-8 раз превышает огнетушащую способность порошков и хладонов и более чем на порядок двуокиси углерода и азота.

Методика расчета автоматических установок аэрозольного пожаротушения приведена в обязательном приложении К [1].

1. Расчет массы заряда

1.1. Суммарная масса заряда аэрозолеобразующего состава, необходимая для ликвидации (тушения) пожара объемным способом в помещении заданного объема и негерметичности, определяется по формуле

$$M_{АОС} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot q_н \cdot V, \text{ кг}, \quad (1)$$

где V – объем защищаемого помещения, м^3; $q_н$ – нормативная огнетушащая способность для того материала или вещества, находящегося в защищаемом помещении, для которого значение $q_н$ является наибольшим (величина $q_н$ должна быть указана в технической документации на генератор), кг · м$^{-3}$; K_1 – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения аэрозоля по высоте помещения; K_2 – коэффициент, учитывающий влияние негерметичности защищаемого помещения; K_3 – коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей в аварийном режиме эксплуатации; K_4 – коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей при различной их ориентации в пространстве.

1.2. Коэффициенты уравнения (1) определяются следующим образом:

1.2.1. Коэффициент K_1 принимается равным:

K_1 = 1,0 при высоте помещения не более 3,0 м;

K_1 = 1,15 при высоте помещения от 3,0 до 5,0 м;

K_1 = 1,25 при высоте помещения от 5,0 до 8,0 м;

K_1 = 1,4 при высоте помещения от 8,0 до 10 м.

1.2.2. Коэффициент K_2 определяется по формуле

$$K_2 = 1 + U^* \cdot \tau_л, \quad (2)$$

где U* – определенное по таблице значение относительной интенсивности подачи аэрозоля при данных значениях параметра негерметичности δ и параметра распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения ψ, с$^{-1}$; $\tau_л$ – размерный коэффициент, с.

Значение $\tau_л$ принимается равным 6 с; δ - параметр негерметичности защищаемого помещения, определяемый как отношение суммарной площади постоянно открытых проемов $\sum F$ к объему защищаемого помещения v, $\delta = \frac{\sum F}{V}$, м$^{-1}$; ψ - параметр распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения, определяемый как отношение площади постоянно открытых проемов, расположенных в верхней половине защищаемого помещения $F_в$, к суммарной площади

постоянно открытых проемов помещения, $\psi = \frac{F_B}{\sum F} \cdot 100$, %.

1.2.3. Коэффициент K_3 принимается равным:

K_3 = 1,5 – для кабельных сооружений;

K_3 = 1,0 – для других сооружений.

1.2.4. Коэффициент K_4 принимается равным:

K_4 = 1,15 – при расположении продольной оси кабельного сооружения под углом более 45° к горизонту (вертикальные, наклонные кабельные коллекторы, туннели, коридоры и кабельные шахты);

K_4 = 1,0 – в остальных случаях.

1.3. При определении расчетного объема защищаемого помещения V объем оборудования, размещаемого в нем, из общего объема не вычитается.

1.4. При наличии данных натурных испытаний в защищаемом помещении по тушению горючих материалов конкретными типами генераторов, проведенных по методике, согласованной с ФГУ ВНИИПО МЧС России, суммарная масса зарядов аэрозолеобразующий состав (АОС) для защиты заданного объема помещения может определяться с учетом результатов указанных испытаний.

2. Определение необходимого общего количества генераторов в установке

2.1. Общее количество генераторов N должно определяться следующим условием:

сумма масс зарядов АОС всех генераторов, входящих в установку, должна быть не меньше суммарной массы зарядов АОС, вычисленной по формуле (1):

$$\sum_{i=1}^{i=N} m_{ГОАi} \geq M_{АОС} \ , \qquad (3)$$

где $m_{ГОАi}$ - масса заряда АОС в одном генераторе, кг.

2.2. При наличии в АУАП однотипных генераторов, общее количество ГОА должно определяться по формуле

$$N \geq \frac{M_{АОС}}{m_{ГОА}}, \text{ шт.} \qquad (4)$$

Полученное дробное значение N округляется в большую сторону до целого числа.

2.3. Рекомендуется общее количество генераторов N откорректировать в сторону увеличения с учетом вероятности срабатывания применяемых генераторов для обеспечения заданной заказчиком надежности установки.

3. Определение алгоритма пуска генераторов

3.1. Пуск генераторов может производиться одновременно (одной группой) или, с целью снижения избыточного давления в помещении, несколькими группами без перерывов в подаче огнетушащего аэрозоля.

Количество генераторов в группе n определяется из условия соблюдения требований пп. 3.2 и 3.3.

3.2. Во время работы каждой группы генераторов относительная интенсивность подачи аэрозоля должна удовлетворять условию

$U \geq U^*$ (см. п. 3.2 приложения К [1]),

где U – относительная интенсивность подачи аэрозоля (отношение интенсивности подачи огнетушащего аэрозоля к нормативной огнетушащей способности аэрозоля для данного типа генераторов, $U = I/q_н$), $с^{-1}$; I – интенсивность подачи огнетушащего аэрозоля в защищаемое помещение (отношение суммарной массы заряда АОС в группе генераторов установки к времени ее работы и объему защищаемого помещения), $кг \cdot м^{-3} \cdot с^{-1}$.

3.3. Избыточное давление в течение всего времени работы установки определяется в соответствии с приложением Л[1] и не должно превышать предельно допустимого давления в помещении (с учетом остекления).

Если требования пп. 3.2 и 3.3 выполнить не представляется возможным, то применение установки аэрозольного пожаротушения в данном случае запрещается.

Количество групп генераторов J определяется из условия, чтобы общее количество их в установке было не меньше определенного в пп.2.1–2.3.

4. Определение уточненных параметров установки

4.1. Параметры установки после определения количества групп генераторов J и количества генераторов в группе n подлежат уточнению по формулам:

$$N^* = \sum_{j=1}^{j=J} \sum_{i=1}^{i=n} n_i \geq N, \qquad (5)$$

$$M^*_{АОС} = \sum_{i=1}^{i=N} m_{ГОАi} \geq M_{АОС}, \qquad (6)$$

$$\tau^*_{АУАП} = \sum_{j=1}^{j=J} \tau_{ГРj}, \qquad (7)$$

где $\tau^*_{АУАП}$ – время работы установки (промежуток времени от момента подачи сигнала на пуск установки до окончания работы последнего генератора), с; $\tau_{ГРj}$ – время работы группы генераторов (промежуток времени от момента подачи сигнала на пуск генераторов данной группы до окончания работы последнего генератора этой группы), с.

4.2. Во избежание превышения давления в помещении выше предельно допустимого необходимо провести поверочный расчет давления при использовании установки с уточненными параметрами на избыточное давление в помещении в соответствии с приложением Л[1]. Если полученное в результате поверочного расчета давление превысит предельно допустимое, то необходимо увеличить время работы установки, что может быть достигнуто увеличением количества групп генераторов J при соответствующем уменьшении количества генераторов в группе n и (или) применением генераторов с более длительным временем работы. Далее необходимо провести расчет уточненных параметров установки, начиная с п. 1 приложения И[1].

5. Определение запаса генераторов

Установка, кроме расчетного количества генераторов, должны иметь 100 % запас (по каждому типу ГОА).

При наличии на объекте нескольких установок аэрозольного пожаротушения запас генераторов предусматривается в количестве, достаточном для восстановления работоспособности установки, сработавшей в любом из защищаемых помещений объекта.

Генераторы должны храниться на складе объекта или на складе организации, осуществляющей сервисное обслуживание установки.

Таблица 12

Параметр негерметичности δ, $м^{-1}$	Относительная интенсивность подачи аэрозоля в помещение U^*, $с^{-1}$, при параметре распределения негерметичности по высоте защищаемого помещения ψ, %											
	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,000	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
0,001	0,0056	0,0061	0,0073	0,0098	0,0123	0,0149	0,0173	0,0177	0,0177	0,0148	0,0114	0,0091
0,002	0,0063	0,0073	0,0096	0,0146	0,0195	0,0244	0,0291	0,0299	0,0299	0,0244	0,0176	0,0132
0,003	0,0069	0,0084	0,0119	0,0193	0,0265	0,0337	0,0406	0,0416	0,0416	0,0336	0,0237	0,0172
0,004	0,0076	0,0095	0,0142	0,0240	0,0334	0,0428	0,0516	0,0530	0,0530	0,0426	0,0297	0,0211
0,005	0,0082	0,0106	0,0164	0,0286	0,0402	0,0516	0,0623	0,0639	0,0639	0,0513	0,0355	0,0250
0,006	0,0089	0,0117	0,0187	0,0331	0,0468	0,0602	0,0726	0,0745	0,0745	0,0597	0,0413	0,0288
0,007	0,0095	0,0128	0,0209	0,0376	0,0532	0,0685	0,0826	0,0847	0,0847	0,0679	0,0469	0,0326
0,008	0,0101	0,0139	0,0231	0,0420	0,0596	0,0767	0,0923	0,0946	0,0946	0,0759	0,0523	0,0362
0,009	0,0108	0,0150	0,0254	0,0463	0,0658	0,0846	0,1016	0,1042	0,1042	0,0837	0,0577	0,0399
0,010	0,0114	0,0161	0,0275	0,0506	0,0719	0,0923	0,1107	0,1135	0,1135	0,0912	0,0630	0,0434
0,011	0,0120	0,0172	0,0297	0,0549	0,0779	0,0999	0,1195	0,1224	0,1224	0,0985	0,0681	0,0470
0,012	0,0127	0,0183	0,0319	0,0591	0,0838	0,1072	0,1281	0,1311	0,1311	0,1057	0,0732	0,0504
0,013	0,0133	0,0194	0,0340	0,0632	0,0896	0,1144	0,1363	0,1396	0,1396	0,1126	0,0781	0,0538
0,014	0,0139	0,0205	0,0362	0,0673	0,0952	0,1214	0,1444	0,1477	0,1477	0,1194	0,0830	0,0572
0,015	0,0146	0,0216	0,0383	0,0713	0,1008	0,1282	0,1522	0,1557	0,1557	0,1260	0,0878	0,0605
0,016	0,0152	0,0227	0,0404	0,0753	0,1062	0,1349	0,1598	0,1634	0,1634	0,1324	0,0924	0,0638
0,017	0,0158	0,0237	0,0425	0,0792	0,1116	0,1414	0,1672	0,1709	0,1709	0,1386	0,0970	0,0670
0,018	0,0165	0,0248	0,0446	0,0831	0,1169	0,1477	0,1744	0,1781	0,1781	0,1448	0,1015	0,0702
0,019	0,0171	0,0259	0,0467	0,0870	0,1220	0,1540	0,1814	0,1852	0,1852	0,1507	0,1059	0,0733
0,020	0,0177	0,0269	0,0487	0,0908	0,1271	0,1600	0,1882	0,1921	0,1921	0,1565	0,1103	0,0764
0,021	0,0183	0,0280	0,0508	0,0945	0,1321	0,1660	0,1948	0,1988	0,1988	0,1622	0,1145	0,0794
0,022	0,0190	0,0291	0,0528	0,0982	0,1370	0,1718	0,2012	0,2053	0,2053	0,1677	0,1187	0,0824
0,023	0,0196	0,0301	0,0549	0,1019	0,1418	0,1775	0,2075	0,2116	0,2116	0,1731	0,1228	0,0854
0,024	0,0202	0,0312	0,0569	0,1055	0,1465	0,1830	0,2136	0,2178	0,2178	0,1784	0,1268	0,0883
0,025	0,0208	0,0322	0,0589	0,1091	0,1512	0,1885	0,2196	0,2238	0,2238	0,1836	0,1308	0,0911
0,026	0,0214	0,0333	0,0609	0,1126	0,1558	0,1938	0,2254	0,2297	0,2297	0,1886	0,1347	0,0940
0,027	0,0221	0,0343	0,0629	0,1161	0,1603	0,1990	0,2311	0,2354	0,2354	0,1935	0,1385	0,0968
0,028	0,0227	0,0354	0,0648	0,1195	0,1647	0,2041	0,2366	0,2410	0,2410	0,1984	0,1423	0,0995
0,029	0,0233	0,0364	0,0668	0,1229	0,1691	0,2092	0,2420	0,2464	0,2464	0,2031	0,1459	0,1022
0,030	0,0239	0,0375	0,0687	0,1263	0,1734	0,2141	0,2473	0,2517	0,2517	0,2077	0,1496	0,1049
0,031	0,0245	0,0385	0,0707	0,1296	0,1776	0,2189	0,2525	0,2569	0,2569	0,2122	0,1531	0,1075
0,032	0,0251	0,0395	0,0726	0,1329	0,1817	0,2236	0,2575	0,2619	0,2619	0,2166	0,1567	0,1102
0,033	0,0258	0,0406	0,0745	0,1362	0,1858	0,2282	0,2625	0,2669	0,2669	0,2210	0,1601	0,1127
0,034	0,0264	0,0416	0,0764	0,1394	0,1898	0,2327	0,2673	0,2717	0,2717	0,2252	0,1635	0,1153
0,035	0,0270	0,0426	0,0783	0,1426	0,1938	0,2372	0,2720	0,2764	0,2764	0,2294	0,1668	0,1178
0,036	0,0276	0,0436	0,0802	0,1458	0,1977	0,2415	0,2766	0,2810	0,2810	0,2334	0,1701	0,1203
0,037	0,0282	0,0446	0,0820	0,1489	0,2015	0,2458	0,2811	0,2855	0,2855	0,2374	0,1734	0,1227
0,038	0,0288	0,0457	0,0839	0,1520	0,2053	0,2500	0,2855	0,2899	0,2899	0,2413	0,1766	0,1251
0,039	0,0294	0,0467	0,0857	0,1550	0,2090	0,2541	0,2898	0,2943	0,2943	0,2451	0,1797	0,1275
0,040	0,0300	0,0477	0,0876	0,1580	0,2127	0,2582	0,2940	0,2985	0,2985	0,2489	0,1828	0,1298

Требования при эксплуатации установок пожарной сигнализации и пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей при пожаре

Установки автоматической и электрической (с ручными извещателями) пожарной сигнализации, автоматического пожаротушения, стационарные установки пожаротушения и орошения, системы противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей при пожаре (далее - установки пожарной автоматики), смонтированные на объекте, должны соответствовать техническому паспорту и подлежат эксплуатационному, в том числе, оперативному, и техническому обслуживанию, а также планово-предупредительному ремонту с целью поддержания установок и средств сигнализации в постоянной готовности к действию.

Виды, объемы, периодичность и сроки проведения этих мероприятий определяются технической документацией, инструкциями, эксплуатационной и ремонтной документацией на установки пожарной автоматики.

Техническое обслуживание должно проводиться в соответствии с инструкцией по плановому техническому обслуживанию, текущему ремонту и эксплуатации установок пожарной, охранно-пожарной сигнализации и установок пожаротушения [6].

За работоспособность установок пожарной автоматики, организацию и проведение их эксплуатационного и технического обслуживания, а также планово-предупредительных ремонтов приказом по объекту должны быть назначены ответственные должностные лица [6].

Эксплуатационное (в том числе оперативное) обслуживание установок пожарной автоматики осуществляется специалистами (оперативным, дежурным и техническим персоналом) объекта, а техническое обслуживание (ТО) и планово-предупредительные ремонты (ППР) этих установок должны осуществляться, как правило, специализированными организациями по договору и имеющими лицензию на проведение таких работ или специально подготовленным персоналом объекта, имеющим соответствующие квалификационные документы [6].

Сведения о случаях срабатывания установок и о мероприятиях по проведению их эксплуатационного обслуживания, а

также данные о техническом обслуживании и проведении ППР должны отражаться в технической документации на установки [6].

При проверках ответственное лицо должно обеспечивать контроль сохранности запаса огнегасительного вещества, наблюдение за напряжением на вводе для привода энергетических агрегатов установок пожаротушения, за давлением в побудительном трубопроводе питательной сети, положением запорной арматуры, состоянием выпускных насадок и оросителей, датчиков автоматического и дистанционного пуска и сети распределительных трубопроводов. Даты проведения осмотров и их результаты должны записываться в специальном журнале [6].

Давление в побудительной системе автоматических установок пожаротушения должно проверяться ежедневно. Падение давления в побудительных сетях систем водяного и пенного пожаротушения не должно превышать 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2) за сутки [6].

Не реже одного раза в три года следует проводить гидравлические испытания аппаратов и трубопроводов установок пожаротушения и орошения на прочность и герметичность и осуществлять сплошную промывку и очистку от грязи аппаратов и трубопроводов. Результаты проверки и испытания оформляются актами. Персонал защищаемых объектов должен обучаться правилам пуска и эксплуатации установок пожаротушения [6].

Перед наступлением осенне-зимнего периода теплоизоляция и отопительные устройства, предохраняющие от замерзания отдельные участки установок, должны быть проверены и при необходимости отремонтированы [6].

Запорные приспособления на пожарных трубопроводах необходимо располагать в легкодоступных местах или они должны иметь дистанционное управление. На каждом запорном устройстве должно быть четкое обозначение с указанием обслуживаемого объекта. В ночное время узлы управления должны освещаться [6].

Помещения насосных, станций пожаротушения, узлов управления, распределительных устройств и станций пожарной сигнализации следует закрывать на замок, ключи от которого должны находиться у оперативного и обслуживающего персонала. На двери насосных станций и станций пожаротушения,

помещений узлов управления и пожарной сигнализации должна быть соответствующая надпись и указано место нахождения ключей [6].

При срабатывании установки пожаротушения или при утечке огнетушащего вещества основной запас огнетушащего вещества (воды, пенообразователя, порошка, газа) должен быть восстановлен в течение суток, резервный запас в течение не более 10 суток [6].

При эксплуатации оросителей и извещателей в помещениях горючие и трудногорючие материалы должны располагаться от них на расстоянии не менее 0,9 м, а негорючие - 0,5 м. при применении оптико-электронных пожарных извещателей располагаемые в помещении материалы не должны препятствовать прохождению луча света извещателей [6].

На объекте должен создаваться и постоянно поддерживаться 10-процентный запас пожарных извещателей и оросителей систем пожаротушения. В помещении с химически активной или коррозионноопасной средой должна регулярно проверяться и восстанавливаться защита от коррозии трубопроводов, оросителей, аппаратов и приборов [6].

Трубопроводы водяных и пенных систем пожаротушения должны быть постоянно заполнены: для водонаполненных - до оросителей, для воздушных и в зимнее время для воздушных - до узлов управления на распределительных трубопроводах, и в них следует постоянно поддерживать расчетный напор [6].

Не реже одного раза в год спринклерную установку необходимо приводить в действие для проверки срабатывания контрольно-сигнальных клапанов путем открытия малого вентиля комбинированного крана. Использование труб спринклерной установки для подвешивания каких-либо предметов или крепления подъемных приспособлений запрещается [6].

В помещениях размещения аппаратов, трубопроводов и узлов управления, заполненных в нормальном режиме эксплуатации водой, раствором пенообразователя или другим огнетушащим средством, способным замерзнуть при отрицательных температурах, следует постоянно поддерживать температуру не ниже + 5 °С. Задвижки и другие устройства, отключающие насосы и делящие сеть магистральных и подводящих трубопроводов на участки, должны быть всегда открыты. Закрытие их допускается только при необходимости отключения участков магистрали. На аккумуляторные батареи, используемые в качестве резервного

источника электроснабжения, должен быть заведен журнал ежедневных проверок их работоспособности [6].

Регламентные работы по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту (ТО и ППР) автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения людей при пожаре и управления эвакуацией должны осуществляться в соответствии с годовым планом-графиком, составляемым с учетом технической документации заводов изготовителей и сроками проведения ремонтных работ. ТО и ППР должны выполняться специально обученным обслуживающим персоналом или специализированной организацией, имеющей лицензию, по договору. В период выполнения работ по ТО или ремонту, связанных с отключением установки (отдельных линий, извещателей), руководитель предприятия обязан принять необходимые меры по защите от пожаров зданий, сооружений, помещений, технологического оборудования.

В помещении диспетчерского пункта (пожарного поста) должна быть вывешена инструкция о порядке действий оперативного (дежурного) персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности установок (систем) пожарной автоматики. Диспетчерский пункт (пожарный пост) должен быть обеспечен телефонной связью и исправными электрическими фонарями (не менее 3 шт.).

Установки пожарной автоматики должны находиться в исправном состоянии и постоянной готовности, соответствовать проектной документации. Перевод установок с автоматического пуска на ручной не допускается, за исключением случаев, оговоренных в нормах и правилах.

Баллоны и емкости установок пожаротушения, масса огнетушащего вещества и давление в которых ниже расчетных значений на 10% и более, подлежат дозарядке или перезарядке.

Оросители спринклерных (дренчерных) установок в местах, где имеется опасность механического повреждения, должны быть защищены надежными ограждениями, не влияющими на распространение тепла и не изменяющими карту орошения. Устанавливать взамен вскрывшихся и неисправных оросителей пробки и заглушки не разрешается.

Станция пожаротушения должна быть обеспечена схемой обвязки и инструкцией по управлению установкой при пожаре. У каждого узла управления должна быть вывешена табличка с указанием защищаемых помещений, типа и количе-

ства оросителей в секции установки. Задвижки и краны должны быть пронумерованы в соответствии со схемой обвязки.

Установки пенного пожаротушения

Перед заполнением емкости пенообразователем необходимо произвести ее очистку паром или горячей водой. При этом рекомендуется добавлять к воде 1-2% кальцинированной соды или негашеной извести [6].

При поступлении пенообразователя на объект необходимо:

- проверить наличие паспорта, в котором должно быть указано наименование завода-изготовителя, номер партии, дата изготовления, масса партии (в килограммах или тоннах);
- отобрать от каждой партии пенообразователя пробу для последующего направления ее в химическую лабораторию на анализ физико-химических показателей [6].

Испытания пенообразователя проводятся в соответствии с требованиями "Инструкции по применению, хранению, транспортированию и проверке качества пенообразователей" [6].

Для отбора проб следует вскрыть не менее двух емкостей из каждой партии и из них отобрать в чистую стеклянную банку продукт с таким расчетом, чтобы общее количество проб от каждой партии или емкости было не менее 0,5 л. Вскрытые емкости следует плотно закрыть. Стеклянную банку с пробкой необходимо также плотно закрыть и наклеить на нее бирку с указанием номера партии пенообразователя и даты отбора. При обнаружении в процессе приемки или при последующем анализе в лаборатории несоответствия пенообразователя предъявляемым к нему требованиям должен быть составлен акт, а заводу-изготовителю предъявлена рекламация. Пенообразователь, не отвечающий требованиям нормативных документов, к использованию не допускается [6].

Качество пенообразователей, находящихся непосредственно в резервуарах, а также в запасных емкостях (бочках, канистрах, банках и т.д.), надлежит проверять не реже одного раза в полгода. По результатам проверки составляется акт [6].

Установки газового пожаротушения

Температура воздуха в помещении станции углекислотного пожаротушения не должна превышать +45 °С и должна быть

не ниже +5 °С. Для контроля за температурой воздуха в помещении станции устанавливается термометр, показания которого должны быть видимы как внутри, так и снаружи станции, через иллюминатор [6].

Все клапаны и иные устройства станции должны иметь таблички, четко показывающие, для каких целей и для защиты какого помещения данный клапан или устройство предназначаются. Кроме того, внутри станции на видном месте должна быть помещена схема системы пожаротушения с указанием пусковых устройств, охраняемых помещений, а также краткая инструкция по приведению в действие и по обслуживанию системы [6].

На коллекторах станции углекислотного пожаротушения должны быть установлены манометры со шкалой, превышающей гидравлическое давление баллонов с углекислотой не менее чем на 1 МПа (10 кгс/см^2). Цена одного деления манометра должна быть не долее 500 кПа (5 кгс/см^2) [6].

Углекислотные баллоны на станциях должны быть установлены вертикально, головками вверх, и надежно закреплены. Необходимо обеспечить свободный доступ к ним для осмотра и определения давления. Под каждым баллоном должна быть прокладка, изолирующая его от соприкосновения с полом (палубой). Баллоны должны быть окрашены и иметь свой порядковый номер [6].

После заполнения баллонов углекислотой и установки их на место, устройства для открытия клапанов или приводы управления клапанами должны быть опломбированы [6].

Для поддержания углекислотных установок пожаротушения в постоянной готовности к действию надлежит:

- ежедневно осматривать углекислотные баллоны и их крепление, коллекторы и пусковые устройства, проверять величину давления в них;

- один раз в полгода проверять чистоту трубопроводов и сопел путем продувки их сжатым воздухом, подвижность перепускных и пусковых клапанов на трубопроводах и раздвижных сальниках;

- один раз в три месяца проверять наличие углекислоты в баллонах путем взвешивания, исправность прорезиненных устройств баллонных клапанов и всех вспомогательных устройств (проводников тросовой системы пуска, пневматических выключателей, схемы электромагнитных пуско-

вых и предохранительных клапанов баллонов).

Результаты проверки наличия углекислоты в баллонах, необходимые характеристики на каждый баллон оформляются актом с последующей регистрацией в журнале учета осмотров, проверок и испытаний. Количество углекислоты в каждом баллоне должно составлять не менее 90% номинального весового. О результатах еженедельных и ежемесячных осмотров состояния углекислотных установок следует делать запись в журнале учета осмотров, проверок и испытаний [6].

При обслуживании установки хладонового пожаротушения надлежит:

- следить за появлением паров огнегасящей жидкости внутри станции. При обнаружении паров необходимо принять меры для устранения причин их появления;
- следить чтобы температура в помещении станции не поднималась выше +40 °С и не опускалась ниже +5 °С;
- ежедневно контролировать по манометру давление в воздушных баллонах и уровень огнегасящей жидкости в резервуарах;
- проверять наличие жидкости по контрольным рискам на мерном стекле или по градуированной шкале, установленной около указательной колонки (мерного стекла);
- не реже одного раза в три дня в охраняемых отсеках проверять работу предупредительной сигнализации;
- не реже одного раза в квартал осматривать выходные концы труб и арматуры, продувать систему сжатым воздухом;
- следить за своевременным пополнением резервуаров огнегасящей жидкостью, каждый раз после перезарядки емкостей и доливки жидкости производить ее анализ в лаборатории;
- проводить технические освидетельствования сосудов с периодичностью, определяемой в их паспортах и инструкциях по монтажу и безопасной эксплуатации предприятий-изготовителей;
- результаты всех осмотров и проверок системы заносить в журнал [6].

Устройства и сети сигнализации, предупреждающей о подаче в помещение огнегасительного газа (углекислоты или хладона), должны быть в постоянно исправном состоянии. Вход обслуживающего персонала в помещения, в которые для тушения пожара предусмотрена подача газа, при наличии неисправностей в системах сигнализации не допускается [6].

Запрещается использовать помещение станции установки хладонового пожаротушения для производства работ или складирования каких-либо материалов [6].

Установки тушения паром

Запорные приспособления на пожарных паропроводах (вентили, задвижки) должны располагаться вне помещений, в доступных местах. каждое запорное приспособление на пожарных паропроводах должно иметь четкое, ясно видимое на расстоянии обозначение с указанием обслуживающего помещения или установки. В ночное время узлы управления подачи пара должны освещаться [6].

Установки парового пожаротушения необходимо полностью осматривать и приводить в действие не реже одного раза в месяц. Результаты осмотра следует записывать в журнал. Все соединения установки пожаротушения должны быть плотными, паропроводы исправными и окрашены в отличительные цвета. Неплотное закрытие клапанов, появление свищей и разрывов паропроводов, нарушение их изоляции, засорение, замерзание и коррозия трубопроводов, а также другие дефекты должны немедленно устраняться [6].

Штоки клапанов управления установки пожаротушения должны постоянно находиться под давлением пара, обеспечивающим возможность немедленной подачи его в любой охраняемый отсек [6].

Все манометры и пробные краники на станциях пожаротушения должны быть всегда в исправности. Необходимо ежегодно производить проверку манометров в лабораториях Госстандарта России [6].

Установки порошкового тушения

Эксплуатация установок порошкового пожаротушения должна осуществляться в соответствии с технической документацией на них заводов-изготовителей [6].

Баллоны установок порошкового тушения устанавливаются вертикально и надежно закрепляются. К каждому баллону должен быть свободный доступ для осмотра и определения наличия давления рабочего газа и обслуживания запорно-пусковых устройств [6].

Под каждым баллоном должна быть прокладка, изолирующая его от соприкосновения с полом (палубой). Баллоны должны быть окрашены, иметь свой порядковый номер, а также табличку с указанием даты заправки, тип порошка и срок перезарядки [6].

При размещении установок на станции тушения или отсеке внутри помещения должна быть табличка (схема) с указанием, какая установка и для защиты какого помещения (оборудования) предназначается, а такж5е инструкция по приведению в действие установки при пожаре и по ее обслуживанию. На каждую установку должен быть технический паспорт [6].

Для поддержания установки порошкового тушения в постоянной готовности к действию необходимо:

- осуществлять техническое обслуживание в соответствии с действующими нормами и правилами на системы и технические средства, используемые в установке;

- ежедневно осматривать баллоны и их крепление, запорно-пусковые устройства, показания индикаторов давления и баллонах, наличие пломб и исправность трубопроводов для порошка;

- один раз в полгода проверять чистоту трубопроводов и распылителей путем продувки их сжатым воздухом. Автономные испытания установки с целью проверки работоспособности и качества порошка проводятся в сроки, указанные в ТУ на порошок;

- один раз в три месяца проверять наличие рабочего газа во вспомогательных пусковых баллонах путем взвешивания, а также исправность проводников, системы пуска и других устройств, от которых зависит работоспособность установки. Результаты проверок наличия рабочего газа в баллонах установки, качества порошка оформляются актом с последующей регистрацией в журнале учета осмотров, проверок и испытаний. Количество рабочего газа в баллонах должно быть не менее 80% номинального;

-после каждого пуска (срабатывания) установки или перевода ее с одного типа огнетушащего порошка на другой баллоны перед их заправкой и трубопроводы подлежат обязательной промывке и сушке. При перезарядке баллонов проверяется качество уплотнителей и работоспособность запорно-пусковых устройств [6].

Системы оповещения людей о пожаре

Системы оповещения о пожаре должны обеспечивать в соответствии с планами эвакуации передачу сигналов оповещения одновременно по всему зданию (сооружению) или выборочно в отдельные его части (этажи, секции и т.п.). Порядок использования систем оповещения должен быть определен в инструкциях по их эксплуатации и в планах эвакуации с указанием лиц, которые имеют право приводить системы в действие [2].

В зданиях, где не требуются технические средства оповещения людей о пожаре, руководитель объекта должен определить порядок оповещения людей о пожаре и назначить ответственных за это лиц [2].

Оповещатели (громкоговорители) должны быть без регулятора громкости и подключены к сети без разъемных устройств. При обеспечении надежности для передачи текстов оповещения и управления эвакуацией допускается использовать внутренние радиотрансляционные сети и другие сети вещания, имеющиеся на объекте [2].

Литература

1. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

2. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

3. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

3. НПБ 105-03. "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности".

4. Собурь С.В. "Установки автоматической пожарной сигнализации" под редакцией Кузнецова; М., 1999.

5. Собурь С.В. "Установки пожаротушения автоматические" под редакцией Кузнецова; М; 2003.

6. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

Глава XVIII
ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В МЕСТАХ ДОБЫЧИ И ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА

В настоящее время добычу нефти и газа осуществляет более 11 крупных нефтяных холдингов и более 150 небольших нефтегазодобывающих компаний, которые представлены организациями с российским, иностранным и смешанным капиталом. Основными местами добычи нефти и газа являются: Краснодарский край, Северная Осетия, Дагестан, Чечня, Татарстан, Тюмень, Оренбург, Республика Коми, Пермь, Удмуртия и др.

Нефть и газ из недр земли добывают при помощи скважин, пробуриваемых на глубину их залегания. Верхняя часть скважины называется устьем, дно скважины - забоем.

Буровая установка или буровая - комплекс бурового оборудования и сооружений, предназначенных для бурения скважины. Буровая установка в общем виде включает в себя (рис. 1):

- буровые сооружения (буровая вышка, основание вышки, мостки, стеллажи);
- спуско-подъемное оборудование (лебедка, кронблок, крюкоблок);
- силовое оборудование для привода лебедки, ротора и

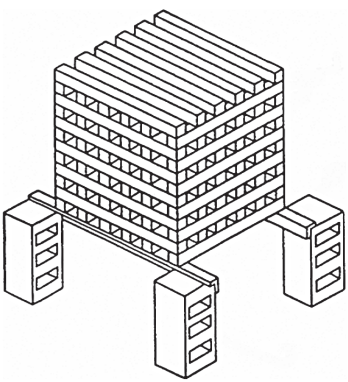


Рис. 1. **Общий вид буровой вышки**

буровых насосов (двигатели электрические или дизельные);

- оборудование для вращения бурильной колонны (ротор);
- оборудование циркуляционной системы (емкости, буровые насосы, манифольд, вертлюг);
- оборудование для очистки бурового раствора от выбуренной породы (вибросита, пескоотделители, илоотделители, центрифуги);
- оборудование для приготовления бурового раствора (гидроворонки, гидромешалки, шламовые насосы);
- противовыбросовое оборудование (превенторы);
- привышечные сооружения (котельная, склад ГСМ и др.).

Основные параметры вышки - грузоподъемность, высота, емкость "магазинов" (хранилищ для свечей бурильных труб), размеры верхнего и нижнего оснований, длина свечи, масса.

Высота вышки определяет длину свечи, которую можно извлечь из скважины и от величины которой зависит продолжительность спускоподъемных операций. Чем больше длина свечи, тем на меньшее число частей необходимо разбирать колонну бурильных труб при смене бурового инструмента. Сокращается и время последующей сборки колонны. С ростом глубины бурения высота и грузоподъемность вышек увеличиваются. Для бурения скважин на глубину 300…500 м используется вышка высотой 16…18 м, глубину 2000…3000 м - высотой 42 м и на глубину 4000…6500 м - высотой 53 м.

Нефть и газ в недрах земли находятся под большим давлением, зависящим от глубины залегания пласта – $P_{пл}=10\sum 60$ мПа. Разбуренная порода выносится на поверхность земли глинистым раствором. Пластовое давление нефти или газа удерживается противодавлением столба глинистого раствора – $P_{ст}>P_{пл}$.

По различным причинам пластовое давление может превысить противодавление столба глинистого раствора – $P_{пл}>P_{ст}$, в этом случае произойдет выброс глинистого раствора. Возможно образование открытого фонтана газа или нефти с газом.

Тушение пожаров нефтяных и газовых фонтанов

Открытый фонтан (ОФ) - это неуправляемое истечение пластовых флюидов через устье скважины в результате отсутствия, технической неисправности, негерметичности, разрушения противовыбросового оборудования или вследствие грифонообразований.

Открытые нефтяные, газонефтяные и газовые фонтаны являются наиболее сложными авариями в нефтяной промышленности.

Борьба с пожарами на нефтяных и газовых месторождениях при разведочном и эксплуатационном бурении требует привлечения огромных материально-технических ресурсов. Нередко пожары приобретают характер стихийных бедствий, на пожарах зачастую гибнут люди, огнем уничтожается пожарная техника. Вред, наносимый окружающей среде в зоне пожара и прилегающих районах к нему оценить практически невозможно.

Открытое фонтанирование скважин, как правило, сопровождается пожарами и взрывами. За время аварийного фонтанирования, которое продолжается от несколько суток до нескольких недель, у фонтана образуются значительные пожаро - взрывоопасные зоны.

При нефтяном или газо-нефтяном фонтане площадь растекания нефти достигает нескольких сотен квадратных метров, при газовом фонтане взрывоопасная зона может достигать нескольких квадратных километров.

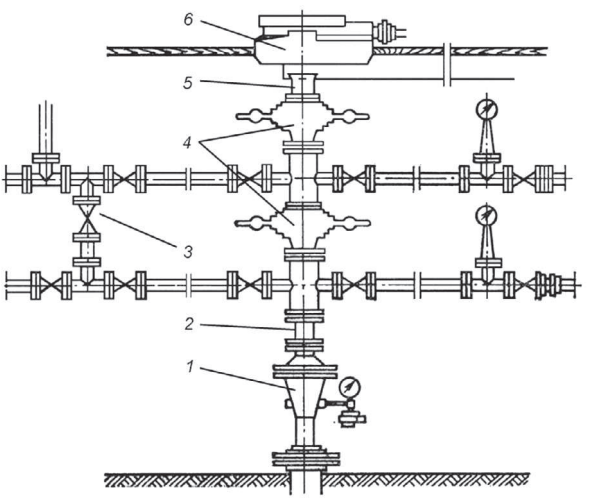


Рис. 2. **Обвязка устья бурящейся скважины:**
1 - колонная головка; 2 - катушка; 3 - обвязка;
4 - превентор; 5 - воронка (разъем); 6 - ротор.

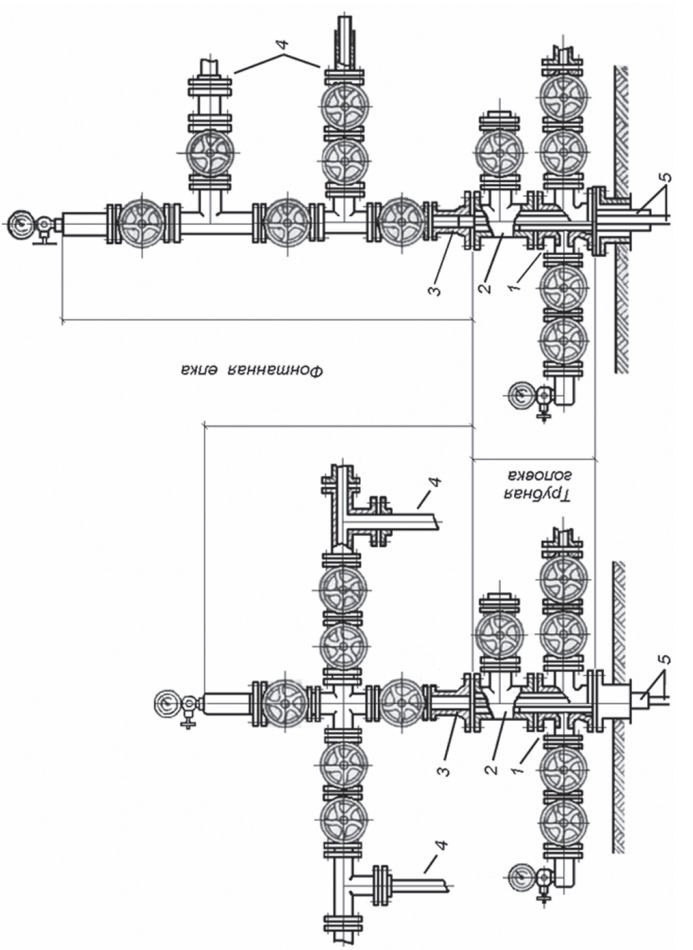


Рис. 3. **Обвязка устья фонтанной скважины:**
1 - крестовина; 2 - тройник; 3 - катушка; 4 - выкидные линии; 5 - фонтанные трубы.

Причиной возникновения аварийных фонтанов при бурении является снижение противодавления на забой из-за понижения уровня или разгазирования столба глинистого раствора. Для предотвращения выброса на скважине, как правило, устанавливается противовыбросовое оборудование (рис. 2).

Открытое фонтанирование на бурящихся скважинах может происходить:

- через обсадную колонну и ствол ротора при отсутствии в скважине колонны бурильных труб;
- через колонну бурильных труб и кольцевой зазор между обсадной и бурильными колоннами из-под ствола ротора;
- через неплотности разъемных разъемных соединений обвязки устья скважины;
- через межколонные кольцевые зазоры;
- через трещины в пластах, выходящие на поверхность за пределами скважины (грифоны).

Открытое фонтанирование на эксплуатационных скважинах может происходить:

- через неплотности фланцев фонтанной арматуры;
- через межколонные кольцевые зазоры;
- через трещины в пластах, выходящие на поверхность за пределами скважины (грифоны). Обвязка устья скважины фонтанной арматурой показана на рис. 3.

Пожар на нефтяных и газовых фонтанах, как правило, начинается с взрыва газовоздушной смеси или с воспламенения растекающейся нефти (конденсата) и распространения горения по всей площади, образуя значительную площадь горения на поверхности земли.

Классификация пожаров фонтанов

Классификация газонефтяных фонтанов осуществляется по нескольким основным признакам: составу; конфигурации струй; дебиту скважины; по количеству одновременно действующих фонтанов на одной площадке.

По составу:

- нефтяные (более 50% содержания нефти по массе);
- газонефтяные (более 50% содержания газа);
- газовые (до 100% содержания газа).

По конфигурации струй, в зависимости от состояния устья скважины и формы факела пламени (рис. 4):

- компактные (вертикальные и горизонтальные);
- распыленные (истечение происходит из неплотностей арматуры, противовыбросового оборудования, а так же из устья скважины, когда пламя разделяется на несколько струй, образуя рассеянный факел);
- комбинированные (струя имеет сложную конфигурацию факела, состоящую из распыленных и компактных струй).

По дебиту скважины: слабые; средние; мощные.

Дебит - один из основных параметров, определяющих условия тушения пожара.

Дебит фонтанирующей скважины (млн. м^3/сутки газа или тыс. м^3/сутки нефти) приведен в табл. 1.

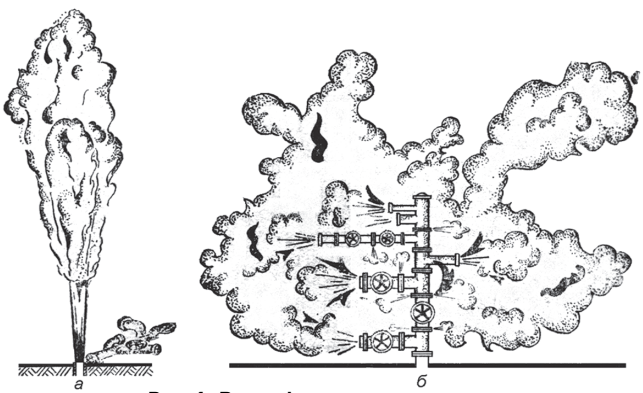


Рис 4. **Виды факелов пламени:**
а - компактный вертикальный; б - распыленный горизонтальный.

Таблица 1

Вид фонтана	**Классификация фонтана**		
	Слабый	**Средний**	**Мощный**
Компактный	До 2,0	2,0 – 5,0	Свыше 5,0
Распыленный или комбинированный	До 1,0	1,0 – 2,0	Свыше 2,0

Принято считать, что один кубический метр нефти при расчетах приравнивается к тысяче кубических метров газа.

Дебит скважины можно определить:

1. По геологическим параметрам (пластовое давление, сечение скважины, глубина забоя и т.д.):

$$Q=W\cdot S$$

где Q - дебит скважины, м^3/с; W - скорость газа, м/с; S - сечение насадка, м^2.

2. По геометрическим размерам пламени (для газовых фонтанов)

$$Q=0{,}0025\cdot H_ф^{\,2}$$

где Q - расход газа, млн. м^3/сутки; $H_ф$ - высота пламени факела, м.

3. По газодинамическим характеристикам

Для компактных струй нефтяных фонтанов

$$Q=\mu\cdot S\cdot\sqrt{2\cdot g\cdot\frac{H}{\gamma}}$$

где Q - дебит фонтанирующей скважины, м^3/с; H - статический напор на устье скважины, м; S - площадь сечения трубы, м^2; γ - удельный вес фонтанирующей жидкости, Н/м^3; μ - коэффициент расхода (для цилиндрических насадков $\mu=0{,}8$).

Для компактных струй газовых фонтанов

Дебит скважин, как правило, измеряют объемным расходом газа, приведенным к нормальным условиям в млн.м^3/сутки:

$$Q=0{,}109\cdot G$$

где Q - расход газа, приведенный к нормальным условиям, млн. м^3/сутки; G - весовой расход газа, кг/с.

Расход газа можно определить по формулам:

$$G=m\cdot S\cdot\frac{H_0\cdot q}{\sqrt{t_0}}$$

$$G = m \cdot S \cdot \frac{H_0 \cdot y(\lambda)}{\sqrt{t_0}}$$

где G - весовой расход газа, кг/с.

4. Акустическим методом (по силе звука)

В условиях аварийного фонтанирования дебит скважины определить достаточно сложно, для практического использования можно предложить определение дебита скважины по геометрическим размерам факела пламени (рис. 5).

По количеству одновременно действующих фонтанов на одной площадке:

- одиночные;
- групповые (как правило, при кустовой разработке месторождения, заболоченной местности, в условиях морских нефтепромыслов).

К основным причинам воспламенения ОФ следует отнести:

- применение открытого огня в опасной зоне;
- разряд молнии или искровой разряд статического электричества;
- искру от удара металлическим предметом или выбрасываемой породой по металлоконструкциям;
- работу в опасной зоне техники, не оборудованной искрогасителем.

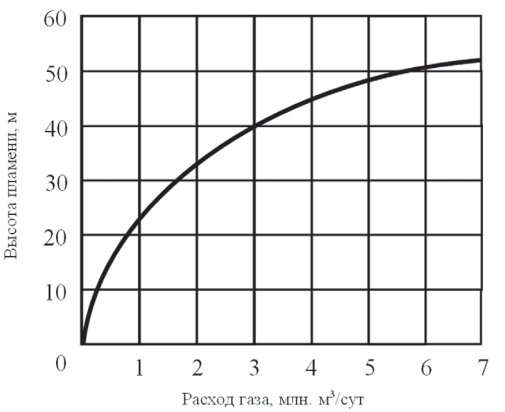


Рис. 5. **Зависимость высоты факела фонтана от дебита скважины**

Развитие пожаров

Некоторое представление о пожаре на фонтанирующей скважине можно получить по следующим данным: расход мощных фонтанов может достигать 10 - 20 млн. м^3 газа в сутки, высота горящего факела достигает 80 - 100 м, интенсивность тепловыделения в таком факеле составляет несколько миллионов киловатт. На пожарах газовых и газонефтяных фонтанов нефть и конденсат полностью сгорают, а при пожарах нефтяных фонтанов выбрасываемая нефть не успевает полностью сгореть, она разливается вокруг устья фонтанирующей скважины, увеличивая площадь пожара. Приблизительно через 20-30 минут после начала горения металлические конструкции, которые находятся в зоне воздействия пламени, деформируются, теряют несущую способность, вследствие чего происходит их обрушение, загромождается устье скважины. В течение времени, возможны изменения характера фонтанирования, дебета фонтана и состава вещества, образование кратеров, грифонов (рис. 6).

При кустовом бурении или близком расположении скважин, находящихся на отдельном основании, воздействие высоких уровней тепловых потоков может привести к групповому фонтанированию.

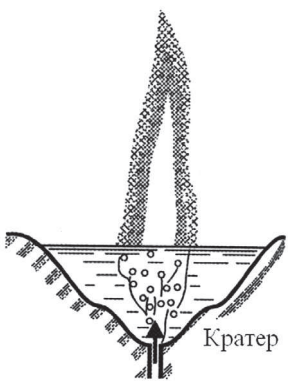


Рис. 6. **Образование кратера на скважине**

Мощное тепловое излучение в окружающую среду оказывает существенное влияние на людей и технику, находящихся вблизи устья фонтанирующей скважины, вследствие чего становится необходимым принимать определенные меры для их защиты.

Аналитически плотность тепловых потоков можно рассчитать по формуле:

$$q = C_o \cdot \varepsilon_ф \cdot (\frac{T_ф}{100})^4 \cdot \varphi$$

где q - плотность теплового потока, Вт/м²; C_0- коэффициент излучения черного тела; $\varepsilon_ф$- степень черноты пламени; $T_ф$ - среднеповерхностная температура пламени, К; φ - угловой коэффи-

Таблица 2

Дебит фонтана млн. м³/сутки	Диаметр устья скважины, мм	Плотность теплового потока, Вт/м²												
		Наветренная сторона, м					Сторона перпендикулярная направлению ветра, м					Подветренная сторона, м		
		10	20	40	60	80	10	20	40	60	80	20	40	60
2,2	150	8,5	5,5	3,0	1,6	1,5	13	9,0	4,2	2,3	1,5	12	6,8	3,3
	250	12	7,5	4,2	2,8	1,5	20	16,5	7,0	4,0	1,8	12	10,5	4,3
4,0	150	11	8,5	5,8	3,5	2,5	14,5	13,5	8,0	4,1	3,0	16	10,5	5,1
	250	15	9,5	6,5	-	3,0	20	17,2	10,5	6,0	3,5	18	13,7	6,0
5,8	150	14	10,5	7,5	4,5	3,2	17,4	15,5	10,5	5,4	4,0	17	13,5	6,8
	250	17	-	-	3,3	3,5	20	18,5	14	8	4,5	19	16	7,2

Таблица 3

Вид защиты	Предельная плотность теплового потока, Вт/м²	Продолжительность пребывания, мин
Незащищенный, в брезентовом костюме	1,5 – 2,0	Длительная
Незащищенный, в брезентовом костюме	3,0	До 5 мин
Защищен спецодеждой	6,0	Длительная
Защищен спецодеждой, теплоотражательный костюм	10,0	До 5 мин
Защищен спецодеждой, предварительно смоченной водой, и находится под защитой распыленных струй воды	20,0	До 5 мин

циент, зависящий от размера факела пламени и взаимного расположения тел, участвующих в лучистом теплообмене.

Измеренные величины плотности тепловых потоков на реальных пожарах для компактных струй и величины допустимых интенсивностей теплового облучения пожарных приведены в табл. 2, 3. По табл. 2, 3 можно определить предельно допустимые расстояния от горящего фонтана до людей и техники.

Мероприятия по обеспечению готовности к выполнению работ по ликвидации открытых фонтанов

В соответствии с "Инструкцией по организации и безопасному ведению работ при ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов" разрабатывается план ликвидации аварий (ПЛА), который утверждается руководителем предприятия и согласовывается с руководителем противофонтанной военизированной части (ПФВЧ), который предусматривает действия персонала, до и после создания штаба по ликвидации ОФ.

Старший по должности работник предприятия, находящийся на объекте, является ответственным за ведение работ на аварийной скважине до создания штаба. На предприятиях должны быть определены сотрудники, принимающие участие в выполнении ПЛА, которые при поступлении сигнала "Открытый фонтан" должны немедленно, без дополнительных команд и разъяснений, действовать в соответствии с ПЛА.

Старший по должности работник предприятия руководит действиями оперативной группы до создания штаба.

Руководители предприятия не реже одного раза в год проверяют у работников подразделений знания и организацию практических действий по ПЛА путем проведения учебно-тренировочной тревоги по сигналу "Открытый фонтан".

Первоочередные действия персонала предприятия при возникновении открытого фонтана

В соответствии с Инструкцией по организации и безопасному ведению работ при ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов на предприятии определяются действия должностных лиц и работников в случае получения

сообщения о возникновении открытого фонтана.

При возникновении открытого фонтана вахта обязана:

- оповестить инженерно-технологическую (диспетчерскую) службу предприятия о возникновении открытого фонтана;
- принять меры по предотвращению возгорания фонтанирующей струи и взрыва газа в местах его скопления, для чего устранить возможные источники огня:
- заглушить двигатели внутреннего сгорания;
- отключить силовые и осветительные линии электропитания;
- потушить технические и бытовые топки, находящиеся вблизи аварийной скважины;
- прекратить в опасной зоне все огневые работы, курение, а также другие действия, способные вызвать искрообразование;
- обесточить все соседние производственные объекты (трансформаторные будки, станки-качалки, газораспределительные пункты и т.п.), которые могут оказаться в аварийной зоне;
- перекрыть движение в опасной зоне, на прилегающих к ней проездных дорогах и территории, установить предупреждающие знаки и, если необходимо, посты охраны;
- прекратить все работы в опасной зоне и немедленно удалиться за ее пределы;
- при возможном перемещении опасной зоны к другим предприятиям или населенным пунктам принять меры к оповещению людей.

Руководитель предприятия, получив сообщение о возникновении открытого фонтана, обязан:

- привести в действие ПЛА, сообщить о возникновении открытого фонтана в ПФВЧ, вышестоящую организацию, органы Госгортехнадзора, администрацию района;
- вызвать на объект противопожарную и медико-санитарную службы, необходимые транспортные и специальные средства, лабораторию охраны окружающей среды предприятия (ЛООС);
- организовать доставку необходимых специалистов и оборудования на объект;
- организовать эвакуацию лиц, находящихся в опасной зоне, а, при необходимости, их спасение;
- принять меры по предотвращению загрязнения окружающей среды (сооружение обвалования, амбаров, поджог газа и др.);
- выехать на скважину и принять меры по организации работы штаба.

Заместитель главного инженера обязан выехать на скважину для контроля за соблюдением требований охраны труда и промышленной безопасности.

Первоочередными действиями оперативной группы ПФВЧ являются:

- проведение работникам оперативной группы инструктажа по правилам и приемам безопасного ведения работ в конкретной обстановке с записью в "Журнал регистрации инструктажей" (приложение 2, 3). Инструктаж проводит руководитель группы;
- распределение руководителем группы личного состава по звеньям - оперативные, страхующее и газометрическое;
- оказание первой доврачебной помощи пострадавшим;
- эвакуация (при необходимости) людей из опасной зоны;
- определение границ опасной зоны.

Оперативное звено (группа, звенья) проводит обследование устья скважины и опасной зоны с целью определения:

- фазового состава фонтана и его ориентировочного дебита;
- основных и резервных путей подхода к устью скважины и отхода от него;
- характера и интенсивности фонтанирования через трубы, затрубное пространство, выкидные линии, наличия грифонообразования и т.п.;
- состояния устьевого оборудования;
- первоочередных работ по расчистке устья, сваливанию вышки, растаскиванию оборудования и привышечных сооружений, созданию путей отвода от устья скважинного флюида;
- работ по демонтажу укрытий, обшивки, ограждений;
- наличия нестандартных элементов или узлов в устьевом оборудовании и его обвязке;
- возможности использования оборудования и специальных приспособлений, хранящихся на складе;
- основных и запасных путей эвакуации в случае взрыва, внезапного воспламенения, интенсивного выброса из скважины труб, породы, падения вышки, разрушения устьевого оборудования, грифонообразования в опасной зоне, образования кратера;
- предполагаемых рабочих мест оперативных групп.

После обследования устья и опасной зоны руководитель оперативной группы должен доложить руководству ПФВЧ об-

становку на устье и свои предложения по способу ликвидации аварии и перечню необходимого оборудования и техники.

Действия оперативной группы при обследовании устья скважины должны контролироваться страхующим звеном, количество членов которого должно быть не меньшим, чем число находящихся в опасной зоне. Страхующее звено располагается в непосредственной близости от опасной зоны, в пределах прямой видимости оперативной группы.

Страхующее звено выполняет следующие задачи:

- поддерживает постоянную связь с оперативным звеном, работающим в опасной зоне, для чего используются радиосвязь, специальные жесты, звуковые и световые сигналы, а также посыльные;

- ведет наблюдение: за действиями в опасной зоне каждого ее члена; за состоянием аварийной скважины, вышки, а также за прилегающей территорией, докладывая немедленно обо всех изменениях руководителю оперативной группы;

- при возникновении ситуации, угрожающей жизни работающих в опасной зоне, ставит в известность об этом непосредственных исполнителей;

- принимает меры по эвакуации пострадавших и оказанию им доврачебной помощи.

Страхующее звено должно быть экипировано средствами спасения и индивидуальной защиты так же, как работающая в опасной зоне группа.

Газометрическое звено обеспечивает:

- определение границ опасной зоны и контроль за их изменением;

- контроль воздушной среды в опасной зоне;

- перекрытие подъездных дорог путем установки предупреждающих и запрещающих знаков по периметру опасной зоны;

- исправность и надежность газоаналитических приборов.

В соответствии с ПЛА определяются обязанности всем руководителям и должностным лицам в случае возникновения открытого фонтана.

Штаб и его функции

Для разработки организационно-технических мероприятий и проведения работ по ликвидации открытого фонтана приказом по предприятию-недропользователю (при необходимос-

ти по ОАО "Газпром", Минэнерго России) создается штаб, который несет полную ответственность за принимаемые решения и результаты проведения аварийных работ.

В состав штаба должны входить: специалисты предприятия; ПФВЧ; органов Госгортехнадзора; противопожарной, медицинской и других служб, принимающих участие в ликвидации открытого фонтана. Начальником штаба (ответственным руководителем работ) назначается один из руководителей предприятия - недропользователя в должности не ниже заместителя генерального директора. Заместителем начальника штаба (ответственным исполнителем работ) назначается старший по должности руководитель противофонтанной службы. В случае воспламенения ОФ ответственным исполнителем работ по тушению фонтана назначается один из руководителей противопожарной службы. На период проведения аварийных работ ответственному исполнителю работ подчиняются работники всех предприятий, участвующих в ликвидации аварии. Техническим секретарем штаба назначается один из опытных специалистов предприятия. Для оперативного решения вопросов, связанных с выполнением подготовительных и вспомогательных аварийных работ, а также бесперебойного материально-технического и санитарно-бытового обеспечения, штабом создаются вспомогательные службы, возглавляемые руководителями и специалистами соответствующих предприятий и подразделений.

Штаб базируется за пределами аварийной зоны в специально выделенном помещении, где должны быть обеспечены необходимые условия для его работы. Лица и службы, участвующие в ликвидации аварии, оповещаются о месте расположения штаба. Перед началом выполнения аварийных работ штаб должен проанализировать создавшуюся обстановку для выбора оптимального способа ликвидации открытого фонтана.

Основные задачи штаба:

уточнить обстоятельства и причины возникновения ОФ;

ознакомиться с результатами обследования устья фонтанирующей скважины и опасной зоны, произведенного оперативной группой;

оценить состояние устьевого оборудования, его обвязки, их надежность для предстоящих аварийных работ;

уточнить параметры фонтана (дебит, пластовое давление, фазовый состав);

оценить степень опасности создавшейся ситуации;

выяснить трехсуточный и долгосрочный прогноз погоды по району расположения аварийной скважины;

ознакомиться с особенностями геологического разреза, пространственным расположением ствола скважины, определить геолого-технические возможности образования техногенных залежей в верхних пластах-коллекторах и грифонов;

определить скорость распространения газа при перетоках газа в верхние водоносные пласты и в случае необходимости, принять меры по обеспечению безопасности жителей близлежащих населенных пунктов.

Для успешного выполнения работ по ликвидации фонтана штаб составляет оперативный план ликвидации ОФ, в котором должны быть отражены следующие мероприятия:

краткая характеристика аварии на текущий момент;

способ ликвидации аварии и выбор способа тушения фонтана или поддержания горения при наличии в пластовом флюиде сероводорода;

перечень вспомогательных служб и их руководителей;

распределение работ по исполнителям и срокам выполнения;

количество воды, необходимое для защиты работающих в опасной зоне, предупреждения возгорания фонтана или его тушения, а также защиты соседних скважин, механизмов и оборудования;

перечень подготовительных работ для обеспечения безопасности работников оперативных групп, работающих в опасной зоне (расчистка устья, устройство проходов, площадок, ограждений и т.п.);

перечень необходимого оборудования, специальных приспособлений и материалов, сроки их подготовки и доставки к месту проведения аварийных работ;

пути входа и въезда в опасную зону (основные и запасные);

способ глушения фонтанирующей скважины, средства, объем, сроки

приготовления и места хранения задавочной жидкости соответствующих параметров;

последовательность работ с учетом выполнения только одного вида работ в опасной зоне.

Оперативный план подписывается техническим секретарем

и утверждается начальником штаба. В случае изменения ситуации на аварийной скважине, при которой невозможно или отпала необходимость выполнения запланированных работ, составляется дополнительный план ликвидации аварии.

Для проведения подготовительных и вспомогательных работ по ликвидации открытого фонтана решением штаба создаются вспомогательные службы, которые обеспечивают:

противопожарная - бесперебойную подачу огнетушащих средств в количествах, необходимых для защиты людей, техники и механизмов в опасной зоне, предотвращения возгорания фонтана или его тушения;

обеспечения раствором - заготовку и доставку необходимого количества задавочной жидкости требуемых параметров;

обеспечения водой - определение источников воды, подготовку емкостей, трубопроводов, амбаров, создание запаса воды;

техническая - разработку, изготовление и испытание нестандартного оборудования, приспособлений, инструмента, оснастки, подготовку и испытание запорно-устьевой сборки;

энергетическая - бесперебойную работу электромеханического оборудования, освещение устья и прилегающей к ней территории, жилых поселков в темное время суток, обогрев помещений в холодное время года;

материально-технического снабжения - своевременную заготовку и доставку к аварийной скважине необходимого оборудования, приспособлений, труб, инструментов, материалов, защитного снаряжения, спецодежды и др.;

геолого-технологическая - представление в штаб всей геологической и геофизической информации по аварийной скважине, метеорологической информации, выполнение промыслово-геофизических работ, определение параметров открытого фонтана и задавочной жидкости, режимов глушения скважины, контроль за выполнением мероприятий по недопущению грифонообразования, бурение наклонных и дегазационных скважин;

транспортная - работу всех видов транспорта (при необходимости морского и воздушного), тракторов, бульдозеров, спец.агрегатов;

строительная - сооружение амбаров, плотин, рытье каналов и траншей для стока жидкости, строительство дорог, площадок, помещений и пр.;

связи - бесперебойную телефонную или радиосвязь, в том числе междугороднюю;

медицинская - круглосуточное дежурство медицинского персонала, автомашины "Скорая помощь", создание запаса медикаментов и средств первой помощи, медицинских инструментов и приборов, своевременную медицинскую помощь пострадавшим, а при необходимости срочную доставку их в медицинские учреждения;

санитарно-бытовая - размещение всех участников аварийных работ на отдых и ночлег, работу душевой и сушилки, пополнение защитного снаряжения и спецодежды, своевременную смену постельного и нательного белья, контроль санитарного состояния бытовых помещений, пищеблока и мест общего пользования;

питания - организацию бесперебойной работы пищеблока, приготовление и раздачу горячей пищи (в дневное время суток - в объеме трехразового питания и дополнительного - в ночное время суток);

контрольно-пропускная - расстановку и круглосуточное дежурство постов у границы аварийной и опасной зон, регистрацию входа и выхода работников;

топографическая - составление карты-схемы загазованности территории с нанесенными на ней точками отбора проб воздуха, прогнозирование степени загазованности территории и населенных пунктов;

лаборатория охраны окружающей среды - постоянный контроль содержания вредных веществ за пределами опасной зоны в воздухе, сточных водах, водном бассейне, а также в населенных пунктах, расположенных вблизи аварийной зоны.

Перечень вспомогательных служб в зависимости от конкретных условий устанавливается штабом.

Действия подразделений ГПС МЧС России проводятся с учетом решения штаба, в состав которого входит представитель пожарной охраны.

Процесс тушения пожара открытого фонтана состоит из трех этапов:

- 1-й этап - подготовка к тушению;
- 2-й этап - непосредственное тушение открытого фонтана;
- 3-й этап - орошение фонтана и устьевого оборудования после тушения.

Перед тушением фонтана достигается компактность фонтанирующей струи нефти или газа, обеспечивается охлаждение металлоконструкций и территории около скважины. Компактность струи фонтана достигается, как правило, путем артиллерийского отстрела неисправного устьевого оборудования. Стрельбу следует производить неразрывными снарядами.

Охлаждение оборудования и техники, находящихся в зоне пожара, орошение факела фонтана производится с целью снижения интенсивности теплоизлучения, а так же тушение очагов нефти и конденсата вокруг устья скважины.

Способы тушения пожаров

Тушение пожаров газонефтяных фонтанов осуществляется одним из следующих способов:

1. Закачка воды в скважину или перекрытие задвижки превентора и противовыбросового оборудования;
2. Тушение газоводяными струями от пожарных автомобилей газоводяного тушения;
3. Водяными струями из лафетных стволов;
4. Вихрепорошковым способом;
5. Взрывом заряда ВВ;
6. Подачей порошка от пожарных автомобилей;
7. Импульсной подачей порошка с помощью специальных установок;
8. Комбинированным способом.

Газоводяные смеси, газообразные продукты взрыва зарядов ВВ являются наиболее эффективными огнетушащими средствами при тушении ОФ. Величина удельного расхода

Таблица 4

Способ тушения	Удельный расход, кг/м^3
Тушение водой через устьевое оборудование	$0{,}9 \div 4{,}5$
Тушение водяными струями: при $d_y = 100$ мм при $d_y > 100$ мм	 $1{,}8 \div 3{,}5$ $8 \div 24$
Тушение газоводяными струями АГВТ: компактные фонтаны распыленные фонтаны	 2,2 5,5
Тушение порошковыми составами	$0{,}9 \div 1{,}0$
Тушение зарядом ВВ при инертных добавках	8,6 2,6

огнетушащего средства зависит от его вида, способа тушения ОФ. Величины удельных расходов для некоторых способов тушения приведены в табл. 4.

Закачка воды в скважину или перекрытие задвижки превентора и противовыбросового оборудования

Применение этого способа возможно, когда на скважине сохранилось устьевое оборудование, к которому подключаются насосные установки для закачки воды. Подача воды производится цементировочными агрегатами высокого давления, которые используются для закачки в скважину цементного раствора и промывочной жидкости. Режим работы цементировочных агрегатов зависит от давления на устье скважины, а их количество определяется по формуле:

$$N^{агр.} = Q^{в.}/q^{агр.},$$

где $Q^{в.}$- расход воды на тушение фонтана (табл. 5), л/с.

$q^{агр.}$- расход цементировочного агрегата, (зависит от марки агрегата и принятого режима работы), л/с.

Схема подключения агрегатов показана на рис. 7.

Время тушения - 5 минут, которое определяется с момента появления воды в факеле фонтана.

Подача воды прекращается только после обеспечения надежного охлаждения устьевого оборудования и прилегающей территории вокруг фонтана. Расходы воды при тушении пожара этим способом показаны в табл. 5.

Таблица 5

Расход воды, л/с, при дебите фонтана, млн.м³/сут., газа, или тыс. м³/сут., нефти

Диаметр устья, мм	Дебит фонтана, млн.м³/сут., газа, или тыс. м³/сут., нефти					
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
65	10	20	30	40	-	-
100	10	20	30	40	50	60
150	20	25	30	40	50	60
200	30	40	45	50	50	60
250	40	50	60	70	70	80
300	50	60	80	90	95	100

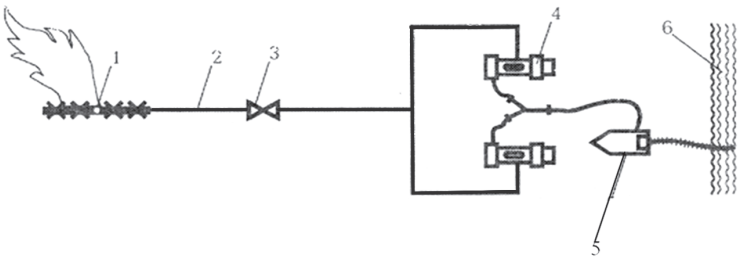


Рис.7. **Схема подключения агрегатов к устью скважины:**
1- скважина; 2- трубопровод высокого давления; 3- задвижка;
4- цементировочный агрегат; 5- пожарный автомобиль; 6- водоисточник.

Тушение газоводяными струями от пожарных автомобилей газоводяного тушения

Тушение фонтанов с помощью турбореактивных установок автомобилей газоводяного тушения (АГВТ) основано на разбавлении газового потока огнетушащей струей и снижении температуры в зоне горения (смесь распыленной воды и отработанных газов турбореактивного двигателя), что обеспечивает высокую эффективность тушения пожара. В табл. 6 приведены предельный дебит фонтана, млн.м^3/сут., газа, или тыс. м^3/сут., нефти дебит фонтана, который может потушить один АГВТ.

К применению АГВТ приступают после расчистки устья скважины от металлоконструкций, при этом в факел фонтана вводят водяные струи от лафетных стволов. Снабжение АГВТ водой осуществляется от пожарных автомобилей. АГВТ защи-

Таблица 6

Предельный дебит фонтана, млн.м^3/сут., газа, или тыс. м^3/сут., нефти, который может потушить один АГВТ

Вид фонтана	АГВТ- 100	АГВТ- 150
Компактный, вертикальный	3	4,5
Компактный, горизонтальный	2,5	3,5
Распылённый (комбинированный)	1,5	2

Таблица 7

Скорость ветра, м/с	Допустимый угол, град.
До 5	90
5 – 10	30
Более 10	15

щается распыленными струями из ручных стволов, при этом включается его система орошения с расходом не менее 4 л/с.

Для АГВТ выбираются две позиции (основная и запасная). Основная площадка размещается с наветренной стороны. Запасная позиция определяется с учетом возможного изменения направления ветра.

При тушении фонтана несколькими АГВТ, автомобили размещают по дуге сектора с углом не более 90^0. Величины углов между огнетушащей струей и направлением ветра приведены в табл. 7.

Схема использования АГВТ показана на рис. 8.

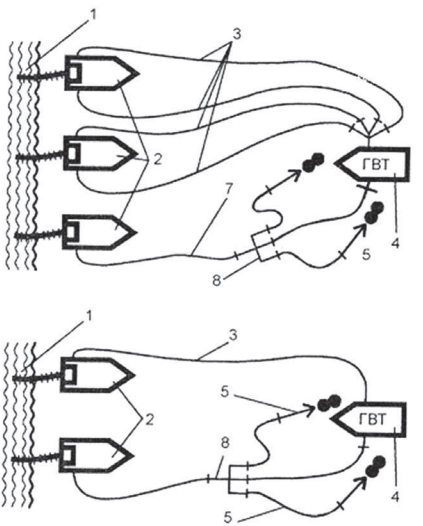


Рис. 8. **Примерные схемы развертывания АГВТ:**
1 - водоисточник; 2 - пожарные автомобили; 3 - магистральные линии d 77 мм, d 150мм; 4 - автомобиль газо- водяного тушения; 5 - магистральные линии; 6 - линии на орошение; 7 - разветвление.

АГВТ устанавливаются не далее 15 метров от устья скважины, расстояние между автомобилями на площадке принимается равным 1–1,5 метра. Площадки для размещения АГВТ должны быть оборудованы подъездными путями для подъезда страхующих тракторов.

Перед тушением пожара РТП определяет требуемое количество автомобилей газоводяного тушения, водоподающей техники и тракторов для страховки, а при работе нескольких автомобилей, назначает ответственное лицо для обеспечения их синхронной работы. Перед началом тушения пожара должны быть ликвидированы отдельные очаги горения вокруг устья скважины. При тушении струи подаются под основание факела и удерживаются до момента отрыва пламени, после чего перемещаются вверх по оси фонтана пламени, двигатели автомобилей работают на максимальных оборотах. В случае прорыва пламени АГВТ приводятся в исходное положение и атака повторяется. Расчетное время тушения принимается равным 15 минутам. После окончания тушения продолжается подача огнетушащей струи на фонтан с целью предотвращения повторного его воспламенения, а также организуется охлаждение устьевого оборудования с помощью водяных стволов.

Если за расчетное время фонтан не потушен, автомобили выключаются из работы и устанавливается причина.

Возможные причины неудачной попытки тушения пожара:

неправильный выбор интенсивности подачи огнетушащих средств (неточно определен дебет скважины);

большое расстояние АГВТ от устья скважины;

неправильный выбор позиции по отношению к направлению ветра;

неудачное взаимное расположение автомобилей и несогласованная подача огнетушащих струй в факел фонтана.

Тушение водяными струями из лафетных стволов

Для тушения пожара в основном применяют лафетные стволы, а также в комбинации со стволами типа РС-70. Водяные струи применяют для ушения компактных фонтанов с максимальным дебитом фонтанирующей скважины до 3 млн.м^3/сут., газа, или тыс. м^3/сут., нефти. Тушение пожаров распыленных фонтанов водяными струями малоэффективно.

Приемы подачи водяных струй в факел фонтана:

1-й прием:

рассчитывается требуемое количество стволов, которые располагаются на расстоянии 6 – 8 метров от устья скважины;

стволы размещаются равномерно по дуге 210 – 270^0 с наветренной стороны;

струи воды вводятся под основание струи фонтана, а затем синхронно и медленно поднимаются вверх, через каждые 1 – 2 метра, происходит их фиксация на 30 – 50 секунд;

для четкой работы ствольщиков выделяется один ведущий ствол для управления струями (управляет начальник боевого участка), по которому должны ориентироваться все водяные стволы.

Напор на спрыске стволов принимается равным 0,6 – 0,8 МПа.

Если происходит прорыв пламени через водяное кольцо, струи опускаются в исходное положение и атака на фонтан повторяется.

2-й прием:

Водяные струи подаются в струю фонтана в два этапа. Сначала в негорящую часть фонтана вводятся две водяные струи, которые удерживаются в таком положении до конца тушения. Остальные струи воды подаются на тушение аналогично первому приему. Преимущество этого приема состоит в том, что подача двух водяных струй поднимает фронт пламени и происходит ослабление интенсивности теплового излучения.

3-й прием:

Совместное применение лафетных и ручных стволов, которые чередуются через один. Примерная схема подачи компактных струй воды указана на рис. 9.

Водяные струи лафетных стволов (прием 1) поднимают пламя до восьми метров над устьем скважины, после чего ручные стволы РС-70 подводятся к устью скважины на расстояние 1,5 – 2 метра и вода подается вдоль струи фонтана. Высота пламени и интенсивность теплового излучения при этом уменьшается, расход воды уменьшается до 30 %.

Расчетное время тушения для всех приемов – 1 час.

Если за расчетное время тушение не достигнуто, необходимо уточнить дебит фонтана и увеличить расходы воды.

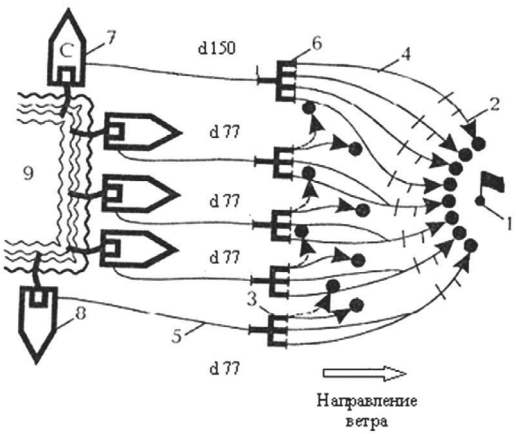


Рис. 9. **Схема подачи компактных струй воды:**
1 - фонтанирующая скважина; 2 - водяные лафетные стволы; 3 - маневренные ручные стволы; 4 - рабочие линии; 5 - магистральные линии; 6 - разветвления; 7 - пожарная насосная станция; 8 - пожарные автонасосы; 9 - водоисточник.

Тушение вихре - порошковым способом

Данный способ разработан в институте гидродинамики Сибирского отделения Российской академии наук совместно с работниками пожарной охраны. Этот способ характеризуется высокой эффективностью, незначительным объемом подготовительных работ и сравнительно небольшими расходами огнетушащих веществ.

На платформу П-образной формы укладываются детонирующий шнур, заряд ВВ и мешки с огнетушащим порошком. Платформа собирается на безопасном расстоянии и подтягивается к устью скважины трактором на тросах. Взрыв производится дистанционно.

Прием тушения пожара состоит в том, что огнетушащий порошок подается в зону горения взрывом снаряда ВВ.

Личный состав отводится на безопасное расстояние, которое определяется по формуле:

$$R_{min} = 15 \cdot \sqrt[3]{Q_{вв}},$$

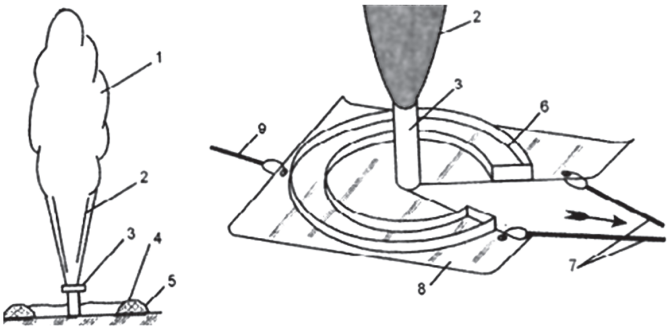


Рис. 10. **Схема подачи порошка к фонтану при тушении вихре-порошковым способом:**
1 - факел пламени; 2 - негорящая часть фонтана;
3 - устьевая труба; 4 - слой огнетушащего порошка ПСБ;
5 - заряд ВВ; 6 - кольцевой лоток для огнетушащих средств;
7 - подтягивающие стальные канаты; 8 - платформа- щит;
9 - оттягивающие стальные канаты.

Таблица 8

Высота факела, м	30	40	50	60	70	80	90	100
Масса порошка, кг	55	130	250	430	690	1020	1460	2000
Масса заряда, кг	0,7	1,6	3	5,2	8,5	12	18	24
Диаметр кольца, м	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4

где $Q_{вв}$ – масса заряда ВВ, кг.

При тушении необходимо предусмотреть защиту людей от разлетающихся осколков устьевого оборудования, подвода заряда с помощью навеса, щитов, в других случаях это расстояние увеличивается в два, три раза. На рис. 10 показана схема подачи порошка к фонтану.

Необходимое количество огнетушащего состава зависит от высоты факела пламени и приведено в табл. 8.

Тушение взрывом заряда ВВ

Тушение зарядом ВВ производится по специально разработанному плану, когда другие способы не эффективны. В качестве заряда следует применять ВВ малочувствительные к действиям высоких температур, ударам, трению, детонации. Зарядом ВВ, отвечающим этим требованиям, является аммонит.

Практика показывает. что на каждые 500 тыс. м^3 газа в сутки или соответствующий дебит нефти требуется 50 кг заряда ВВ в чистом виде.

Все работы по подготовке и установке заряда проводятся соответствующими специалистами с соблюдением правил техники безопасности. Взрыв заряда ВВ производится по команде РТП.

Подача заряда ВВ к устью скважины может быть осуществлена:

- по рельсовым путям на тележке с укосиной;
- с помощью поворотной стрелы;
- по стальному тросу.

Во всех случаях одновременно с введением заряда в струю фонтана на охлаждение фонтана и прилегающей территории подают лафетные стволы, которые закрепляют у устья скважины (личный состав отводится на безопасное расстояние).

Подача заряда ВВ на тележке с укосиной

Прокладываются рельсы к устью скважины, проводятся тренировки личного состава с макетом заряда ВВ добиваясь, чтобы заряд с ВВ находился на расстоянии 0,5 м от струи фонтана и 1,5 – 2,0 м от поверхности земли (рис. 11).

Перед тушением с личным составом, принимающим учас-

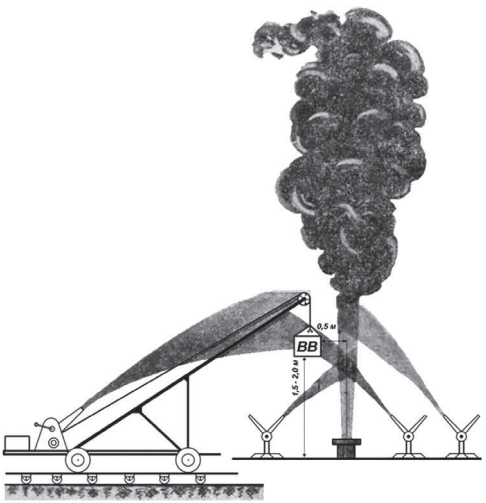


Рис. 11. **Подача заряда ВВ на тележке с укосиной**

тие в тушении, проводится инструктаж по мерам безопасности и принятым сигналам.

Тележка с укосиной устанавливается на начало рельсовых путей, на место макета подвешивается заряд ВВ, вдоль рельс прокладывают электрические провода от запалов.

Обеспечив безопасность личного состава, РТП подает команду на присоединение электропроводов к взрывной машинке и сигнал о взрыве.

Подача заряда ВВ с помощью поворотной стрелы

Поворотная стрела облегчает регулировку расположения заряда ВВ по отношению к струе фонтана и позволяет быстро подвести его к горящему фонтану.

Поворотную стрелу (кран) размещают с наветренной стороны на расстоянии 25 м от скважины. С помощью лебедки производится корректировка расположения заряда по вертикали. Корректировка положения заряда по горизонтали производится с помощью трубы забитой в землю, которая ограничивает поворот контргруза стрелы. Стрелу устанавливают в исходное положение и подвешивают к ней заряд ВВ. После сигнала, поворотом стрелы до упора контргруза в трубу, заряд подводится к фонтанирующей скважине.

Подача заряда ВВ по стальному тросу

В случаях образования кратера вокруг скважины при компактной или распыленной струе фонтана, когда подвод заряда ВВ к

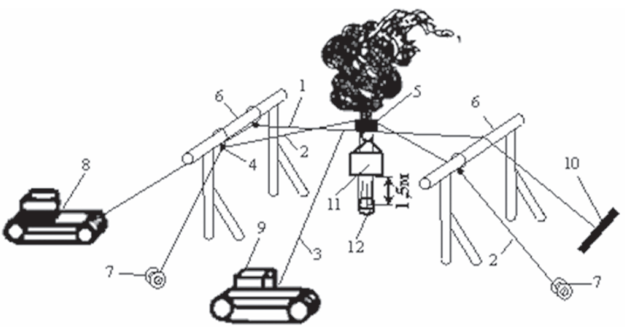


Рис. 12. **Подача заряда ВВ по стальному тросу:**
1, 2, 3 - стальной трос; 4 - блок; 5 - блок с крюком; 6 - опора; 7 - лебедка; 8 - трактор - подъемник; 9 - трактор - тягач; 10 - брус; 11 - заряд ВВ; 12 - устье скважины.

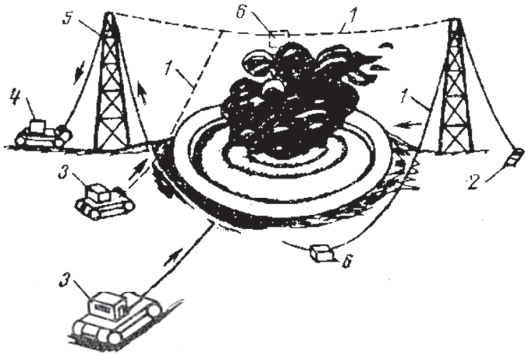


Рис. 13. **Подача заряда ВВ по стальному тросу при заполнении кратера водой:**
1 - стальной трос; 2 - брус; 3 - трактор - тягач; 4 - трактор - подъемник; 5 - мачта; 6 - заряд ВВ.

устью скважины с помощью других приемов невозможен, подача заряда ВВ осуществляется по стальному тросу (рис. 12, 13).

Тушение порошком от пожарных автомобилей

Для тушения используют автомобили порошкового тушения.

Тушение импульсной подачей порошка с помощью специальных установок

Пневматический порошковый пламеподавитель (ППП–200) предназначен для тушения открытых газовых и газонефтяных фонтанов. Полезный объем порошка составляет 200 кг. Тушение пожара осуществляется энергией сжатого воздуха и воздействием на факел пламени распыленного огнетушащего порошка. На боевую позицию установка вывозится трактором с помощью троса (рис. 14).

Установка ППП–200 размещается с наветренной стороны на расстоянии 15 – 20 метров от устья скважины и выставляется угол возвышения ствола (α). Оператором производится коррекция положения ствола в вертикальной и горизонтальной плоскостях так, чтобы точка прицеливания была на 3 – 5 метров выше нижнего среза пламени (рис. 14).

По команде РТП происходит подача сжатого газа для обес-

печения выброса порошка. Выброс порошка из пламеподавителя происходит при разрыве мембраны, установленной между порошковой и пневматической камерами. В зоне горения фонтана в течение короткого времени (1 – 2 секунды) импульсно создается огнетушащая концентрация порошка. Перед тушением фонтана определяется потребное для тушения количество установок из расчета – одна установка ППП–200 на фонтан дебитом 3 млн. м^3/сут.

В настоящее время наиболее мощным и готовым к внедрению образцом импульсной техники является многоствольная установка на базе гусеничного танкового шасси Т-62 (рис. 15).

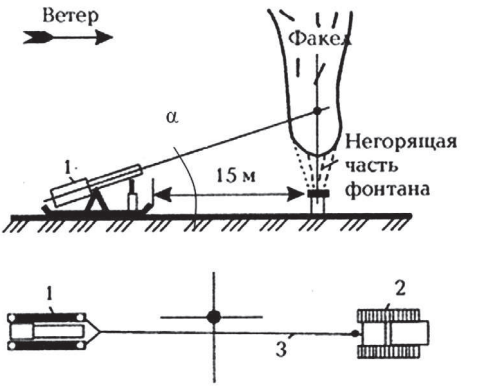


Рис. 14. **Схема применения ППП–200 при тушении компактного фонтана:**
1 – ППП–200; 2 – трактор; 3 – стальной трос.



Рис. 15. **Пятидесятиствольная установка "Импульс-Шторм", созданная компанией "НОВЫЕ ИМПУЛЬСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"**

Скоростная, высоко проходимая, маневренная, надежная при работе в экстремальных ситуациях машина импульсного пожаротушения обеспечивает беспрецедентные возможности для быстрого маневрирования вокруг очага пожара с кратковременным заходом в опасные зоны, недоступные для обычной пожарной техники. При этом, без всякой дополнительной подготовки осуществляется быстрое создание газодисперсного огнетушащего потока, содержащего высокоскоростной, распыленный огнетушащий порошковый или жидкий состав. Путем варьирования количества стволов и схемы их взаимного расположения в залпе гибко регулируются: скорость, кинетическая энергия потока, дальность воздействия струи (до 100 – 120 м при ширине фронта от 0,5 м до 3,5 м).

Пятидесятиствольная установка имеет низкую посадку и усиленное крепление, что обеспечивает ее надежность при залпах и быструю транспортировку на железнодорожном транспорте и трейлерах на дальние расстояния без разборки установки. В критических ситуациях, возможно, осуществлять залпы, не разгружая установку с платформы или трейлера.

При проведении испытаний 4-х многоствольных установок при тушении пожара высокодебитной газоконденсатной скважины моделировался срочный выезд аварийного отряда к удаленному пункту аварии.

Тушилась газоконденсатная скважина статическим давление 320 атм., дебитом 1,9 – 2,3 млн. куб.м./сутки. Высота пламени составляла около 100 м с интенсивным образованием черного дыма. Для первого залпа установки были расположены на дистанции 25 м от горящей скважины, при этом установки испытывали сильную вибрацию, из-за шума скважины члены экипажей могли общаться друг с другом только через переговорные устройства. Установки располагались друг от друга на расстоянии 5 – 7 м. Управление отрядом осуществлялось по рации со специального пульта, удаленного на 300 м от скважины, но имеющего прекрасный обзор района тушения. После пристрелочного выстрела из одного ствола производились одновременные залпы по 10 стволов из двух установок.

В течение 0,5 – 0,8 сек от момента начала вылета порошка из стволов, скважина была потушена. Поток огнетушащего состава легко сбил пламя и прошел на дистанцию 110 м. При этом, скважина в радиусе 30 – 40 м была окружена плотным облаком распыленного порошка, который интенсивно заса-

сывался в струю фонтанирующего газа, предохраняя его от повторного воспламенения.

Второй залп был осуществлен также из двух машин по 10 стволов с дистанции 50 м. Поток огнетушащего состава за время 0,8 – 1,0 сек. сбил пламя и прошел на расстояние до 120 м, окружив скважину плотным порошковым облаком.

Третий и четвертый залпы осуществлялись с дистанции 100 м. Третий залп осуществлялся из трех машин (по 10 стволов каждая) – пламя было сбито за 1,2 сек. Поток прошел за фонтан на 20 – 30 м и окружил фонтанирующую струю плотной порошковой предохранительной средой.

Четвертый залп осуществлялся из 3 машин (по 10 стволов каждая), тушение заняло 2 – 2,5 сек. Поток не сумел сбить полностью пламя при прямом воздействии. Сначала пламя было оторвано, изолированно от струи газа, затем порошок за счет эффекта эжекции с новой порцией газа поднялся вверх по струе и потушил пламя. Пламя, вытесняемое порошком, сжалось из удлиненной струи до шара и исчезло. Вверху фонтанировала смесь газа с порошком, поджечь которую было невозможно до момента рассеивания порошка через 8–10 минут.

Таким образом, импульсные установки показали свою способность не только тушить высокодебитные фонтаны, но и предотвращать от пожара и взрыва крупноразмерные газовые среды. После тушения были осуществлены испытания по отработке дальности: залп из 4-х танковых установок по 10 стволов каждая позволил создать поток, распространяющийся на дальность 150 – 180 м. Залп из одной установки (10 стволов) создавал поток дальностью распространения 100 – 120 м, также способный потушить газовый фонтан с дистанции 80 – 90 м.

Защита негорящих фонтанов от воспламенения

Возможность воспламенения негорящих фонтанов усложняет задачу по тушению горящих фонтанов и создает угрозу жизни работающим в непосредственной близости.

Для защиты фонтанов от воспламенения в практике широко используются водяные струи, подаваемые из пожарных стволов. Высокой эффективностью обладают газоводяные струи от АГВТ.

Расход огнетушащих средств для защиты негорящего фонтана определяется по формуле:

Таблица 9

Способ тушения	Значение коэффициента к
Вода, подаваемая через устьевое оборудование	1,0
Водяные струи из лафетных стволов	1,5
Газоводяные струи от автомобилей АГВТ при режиме работы:	
n = 11200 об/мин	1,5
n = 7000 об/мин	1,5

$$G_з = к \cdot G_т$$

где $G_з$ - расход огнетушащих средств на защиту негорящего фонтана кг/с; $G_т$ - расход огнетушащих средств, необходимых для тушения горящего фонтана того же дебита и вида, кг/с (табл. 5); к- коэффициент надежности защиты, величина которого зависит от вида и способа подачи огнетушащих средств (табл. 9).

При защите негорящих фонтанов водяными струями, схема подачи струй, расположение стволов вокруг скважины принимаются такими же, как и при тушении, с той разницей, что водяные струи вводят в фонтан попарно на высоту от 0,5 м до 4,0 м над устьем скважины.

Безопасное проведение работ при тушении пожаров открытых фонтанов

Работники оперативных групп, входящие в опасную зону, должны быть одеты в соответствующее защитное снаряжение. Вход в опасную зону должен производиться со стороны наименьшего теплового излучения.

Для снижения воздействия теплового потока и защиты оперативных групп в опасной зоне должны применяться водяные завесы, а также переносные огнестойкие экраны.

При мощных фонтанах необходимо применять эшелонированную водяную защиту оперативных групп с расстановкой орошающих пунктов последовательно, начиная от границы опасной зоны до позиций, позволяющих создавать завесы в наиболее близких к устью участках передвижения и работы членов оперативных групп.

Кабины и топливные баки тракторов, кранов и другой техники, находящиеся в опасной зоне горящего фонтана, должны быть защищены теплоотражающими материалами и обильно охлаждаться.

Запрещается наводить струю воды лафетных стволов непосредственно на людей, работающих в зоне высоких температур. Для достижения качественного орошения и во избежание попадания струи воды из лафетных стволов в работников ПФВЧ, противопожарная служба выделяет руководителя по координации действий ствольщиков.

При тушении и орошении фонтанов противопожарные средства должны находиться с наветренной стороны.

Тушение групповых фонтанов при кустовом расположении скважин должно осуществляться поэтапно, путем тушения каждого фонтана (при интенсивном охлаждении соседних скважин) и его глушения.

При кустовом расположении необходимо принять меры по глушению действующих скважин, защите фонтанных арматур и элементов обвязки от перегрева (засыпка песком, орошение и т.д.).

Для бесперебойной работы личный состав противопожарной службы должен быть разделен на несколько групп с поочередной их сменой.

После тушения фонтана личный состав противопожарной службы и техника должны быть выведены за пределы опасной зоны, за исключением сил и средств, выполняющих операции по охлаждению устья скважины и орошению фонтанирующей струи.

При тушении фонтана пламеподавителем работы необходимо производить в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации установки пневматического порошкового пламеподавителя».

Тушение нефти и нефтепродуктов в резервуарах

Резервуары в резервуарных парках предназначены для хранения в них легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Количество пожаров, возникающих в резервуарах, составляет менее 13 % от пожаров, имеющих место на объектах нефтехимии. Это, как правило, наиболее сложные пожары, представляющие серьезную опасность для участников тушения, наносящие большой материальный ущерб предприятиям.

22 августа 2009 года в резервуарном парке линейной производственно – диспетчерской станции «Конда» филиала «Уральское УМН» ОАО «Сибнефтепровод» АК «Транснефть» в Кондинском районе Ханты – Мансийского автономного округа – Югры в резервуаре РВС № 7 произошел пожар. Емкость резервуара 20000 м^3. Предполагаемая причина возникновения пожара - прямое попадание в РВС грозового разряда, в результате которого произошел взрыв в паровоздушном пространстве резервуара, что привело к частичному разрушению и смещению крыши и воспламенению паров нефти. Подобные пожары от проявлений атмосферного электричества происходили на резервуарах в Тюменской области в 1979 г. на насосной станции «Торгили», в 1990 г. на ЛПДС «Каркатеевы», варианты их развития описаны в пособии ФГУ ВНИИПО МЧС России «Тушение нефти и нефтепродуктов», 1996 г.

Развитию пожара способствовал взрыв РВС № 8 емкостью 20000 м^3 с вскипанием и выбросом на большую территорию горящей нефти. Максимальная площадь пожара составила 40000 м^2.

К тушению пожара привлечено 435 человек, на месте пожара было сосредоточено 82 единицы техники. Израсходовано 64 м^3 пенообразователя «AFFF», 4,5 м^3 пенообразователя «Emulal», 28 м^3 пенообразователя ПО-6. Для тушения пожара

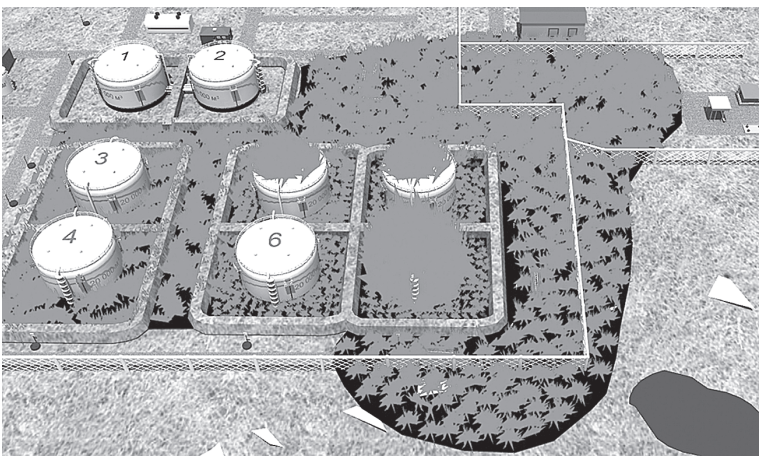


Рис. 16. **Обстановка на пожаре на момент локализации пожара**

использовались 3 пруда-отстойника с общим запасом воды около 30000 м^3 и 8 естественных водоисточников с общим запасом воды 400000 м^3.

В ходе тушения погиб личный состав 2-го отделения ПЧ-133 8 ОФПС по ХМАО-Югре (3 человека), получили травмы различной тяжести и ожоги 5 человек. Пожаром уничтожено 2 единицы пожарной техники, полностью разрушены РВС № 5, 7, 8, имеют повреждения РВС № 3, 4, 6, РВС.

Ущерб от пожара устанавливается.

Обстановка на пожаре на момент локализации пожара представлена на рис. 16.

Классификация резервуаров

Для хранения нефти и нефтепродуктов используются резервуары:

– металлические;

– железобетонные;

– из синтетических материалов;

– льдогрунтовые.

Наибольшее распространение получили стальные резервуары. Применяются следующие типы стальных резервуаров:

– вертикальные цилиндрические со стационарной конической или сферической крышей вместимостью до 20000 м^3 (при хранении ЛВЖ) и до 50000 м^3 (при хранении ГЖ);

– вертикальные цилиндрические со стационарной крышей и плавающим понтоном вместимостью до 50000 м^3;

– вертикальные цилиндрические с плавающей крышей вместимостью до 120000 м^3;

Геометрические характеристики резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов приведены в табл. 10 – 12.

В практике также нашли применение горизонтальные стальные резервуары емкостью до 1000 м^3 для хранения небольшого количества нефтепродуктов.

Резервуары оборудуются:

– дыхательной арматурой для выравнивания давления внутри и снаружи резервуара (когда происходит процесс закачки или откачки нефтепродукта);

– приемно- отпускными устройствами;

– системами размыва донных отложений (хранение нефти и темных нефтепродуктов).

Резервуары, в которых происходит хранение вязких неф-

Таблица 10

Резервуары вертикальные стальные (РВС)

Тип резервуара (емкость, $м^3$)	Высота резервуара, м	Диаметр резервуара, м	Площадь горючего зеркала, $м^2$	Периметр резервуара, м
РВС–1000	9	12	120	39
РВС–2000	12	15	181	48
РВС–3000	12	19	283	60
РВС–5000	12	23	408	72
РВС–5000	15	21	344	65
РВС–10000	12	34	918	107
РВС–10000	18	29	637	89
РВС–15000	12	40	1250	126
РВС–15000	18	34	918	107
РВС–20000	12	46	1632	143
РВС–20000	18	40	1250	125
РВС–30000	12	47	1764	149
РВС–30000	18	46	1632	143
РВС–50000	18	61	2892	190
РВС–100000	18	85,3	5715	268
РВС–120000	18	92,3	6691	290

Таблица 11

Прямоугольные железобетонные резервуары

Объем резервуара, $м^3$	Длина резервуара, м	Ширина резервуара, м	Высота резервуара, м	Площадь горючего зеркала, $м^2$
100	6	6	3,6	36
250	12	6	3,6	72
500	12	12	3,6	144
1000	12	18	4,8	216
2000	18	24	4,8	432
3000	24	30	4,8	720
6000	36	36	4,8	1296
10000	48	48	4,8	2304
20000	66	66	4,8	4356
30000	78	84	4,8	6552
40000	96	90	4,8	8640

Таблица 12

Цилиндрические железобетонные резервуары

Тип резервуара (емкость, $м^3$)	Высота резервуара, м	Диаметр резервуара, м	Площадь горючего зеркала, $м^2$	Периметр резервуара, м
100	6	3,6	10	12
250	9	3,6	10	12
500	12	4,8	18	15
1000	18	4,8	18	15
2000	24	4,8	18	15
3000	30	4,8	18	15
5000	42	4,8	18	15
6000	30	7,8	48	25
10000	42	7,8	48	25
20000	54	9,0	64	28
30000	66	9,0	64	28
40000	78	9,0	64	28

тепродуктов могут оборудоваться системами обогрева и покрываются теплоизоляционным негорючим материалом.

Резервуары размещаются наземно или подземно.

У наземных резервуаров днище находится на одном уровне или выше минимальной планировочной отметки прилегающей площадки в пределах трех метров от стенки резервуара.

Подземные резервуары заглублены в грунт или обсыпаны грунтом. Наивысший уровень хранимой в нем жидкости находится на отметке не менее чем на 0,2 метра ниже высоты резервуара.

В районах с вечной мерзлотой устанавливаются резервуары на свайных основаниях.

Возникновение и развитие пожара

Пожар в резервуаре, как правило, начинается со взрыва паровоздушной смеси. Взрыв в резервуаре приводит к подрыву (срыву) крыши с последующим горением по всей поверхности нефтепродукта.

В зависимости от силы взрыва крышу у вертикального стального резервуара может полностью сорвать и отбросить в сторону на расстояние 20 – 30 м. При частичном отрыве крыша деформируется, частично погружается в горящую жидкость, образуя «карманы», которые представляют определенную сложность при ликвидации горения в резервуаре (рис. 17).

Взрыв при пожаре в железобетонных заглубленных (подземных) резервуарах приводит к частичному обрушению кровли с образованием отверстий больших размеров. В дальнейшем из-за невозможности охлаждения несущих конструкций возможно обрушение покрытия на всей площади резервуара.

У цилиндрических горизонтальных, сферических резервуаров при взрыве чаще всего разрушается днище, происходит розлив нефтепродукта, что создает угрозу соседним резервуарам, зданиям и сооружениям.

Основными параметрами пожаров в резервуарных парках являются: площадь пожара (площадь «зеркала» горящей жидкости), высота факела пламени, плотность теплового потока, скорость выгорания, скорость прогрева жидкости.

Развитие пожара зависит:

- от места возникновения;
- от размеров начального очага горения;
- от устойчивости конструкции резервуара;
- от метеорологических и климатических условий;
- от оперативности действий персонала объекта;
- от работы систем противопожарной защиты;
- от времени прибытия подразделений ГПС МЧС России.



Рис. 17. **Крыша резервуара, погруженная в горящую жидкость**

Варианты развития пожаров:

А – возникновение и развитие пожаров в пределах одного резервуара без влияния на соседние (78 %);

Б – распространение пожара с одного резервуара на резервуарную группу (15 %);

В – распространение пожара с возможным разрушением горящего и соседних резервуаров, переходом огня на соседнюю группу резервуаров и за пределы резервуарного парка (6 %).

Горение может происходить на дыхательной арматуре, местах соединений пенных камер со стенками резервуара и в обваловании. При горении нефти и нефтепродуктов в резервуарах может происходить его вскипание и выброс.

Вскипание – процесс вспенивания горючей жидкости из за присутствия в ней, либо попадания в нее капель воды, которые испаряются в прогретом слое горючего. Объем прогретого слоя жидкости при этом увеличивается в четыре – пять раз при прогреве горящей жидкости выше 100 ^{0}C.

Вскипание нефтепродукта может произойти примерно через один час после возникновения горения при содержании влаги в нефтепродукте более 0,3 %. Вскипание также возможно в начальный период проведения пенной атаки при подаче пены на поверхность горючей жидкости с температурой кипения выше 100 ^{0}C, при этом возможен перелив нефтепродуктов через борт резервуара.

Выброс – интенсивный поток горючей жидкости из резервуара в результате механического вытеснения ее паром, образованным при вскипании донной воды. При достижении поверхности слоя донной (подтоварной) воды гомотермическим (прогретым) слоем горючей жидкости происходит нагревание воды до температуры значительно большей чем температура ее кипения, при этом вода бурно преобразуется в пар, который выбрасывает находящуюся над ним жидкость за пределы резервуара. Из одного литра воды образуется 1750 литров пара.

Признаки, предшествующие выбросу нефтепродукта:

- усиление горения;
- изменение цвета пламени;
- усиление шума при горении;
- вибрация верхних поясов стенки резервуара;
- отдельные потрескивания (хлопки).

Таблица 13

Линейные скорости выгорания и прогрева углеводородных жидкостей

Наименование горючей жидкости	Линейная скорость выгорания м/ч	Линейная скорость прогрева горючей жидкости, м/ч
Бензин	до 0,30	до 0,10
Керосин	до 0,25	до 0,10
Газовый конденсат	до 0,30	до 0,30
Дизельное топливо из газового конденсата	до 0,25	до 0,15
Смесь нефти и газового конденсата	до 0,20	до 0,40
Дизельное топливо	до 0,20	до 0,08
Нефть	до 0,15	до 0,40
Мазут	до 0,10	до 0,30

Время выброса определяется (ориентировочно):

$$T = (H - h) / (W + u + V),$$

где T - время от начала пожара до момента возможного выброса нефтепродукта, ч;

H - начальная высота слоя жидкости, м;

h - высота слоя донной воды, м;

W - линейная скорость прогрева горючей жидкости, м/ч (табл. 13);

u - линейная скорость выгорания горючей жидкости, м/ч (табл. 13);

V - линейная скорость понижения уровня вследствие откачки нефтепродукта, м/ч;

Защита резервуаров

Резервуары со стационарной крышей без понтона защищаются стационарными и передвижными установками пожаротушения:

с подачей пены средней кратности на поверхность нефтепродукта;

с подачей низкократной пены сверху;

с подачей пены низкой кратности через эластичный рукав с выходом на поверхность горючего, а также подслойным способом (в нижнюю часть резервуара, непосредственно в нефтепродукт).

Резервуары с понтоном и стационарной крышей понтона защищаются стационарными и передвижными установками пожаротушения:

с подачей пены средней кратности в зазор и на поверхность понтона;

с подачей низкократной пены сверху;

с подачей пены низкой кратности одновременно сверху и в слой горючего.

Резервуары с плавающей крышей защищаются стационарными и передвижными установками пожаротушения:

с подачей пены средней кратности в кольцевой зазор между стенкой резервуара и краем плавающей крыши;

с подачей пены низкой кратности одновременно сверху в кольцевой зазор между стенкой резервуара и краем плавающей крыши и в слой нефтепродукта;

с подачей химически–активного ингибитора (ХАИ), расположенного в емкостях плавающей крыши и подачей пены низкой кратности в слой горючего.

Наземные резервуары объемом 5000 м^3 и более, для хранения нефти и нефтепродуктов оборудуются автоматическими системами охлаждения и тушения пожара в резервуаре. Принципиальные схемы защиты резервуаров представлены на рис. 18 – 21.

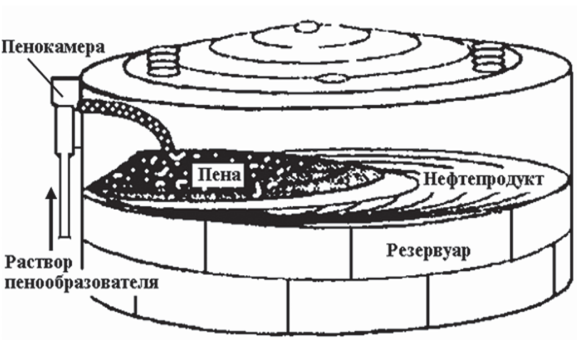


Рис. 18. **Стационарная установка пожаротушения с подачей пены средней кратности**

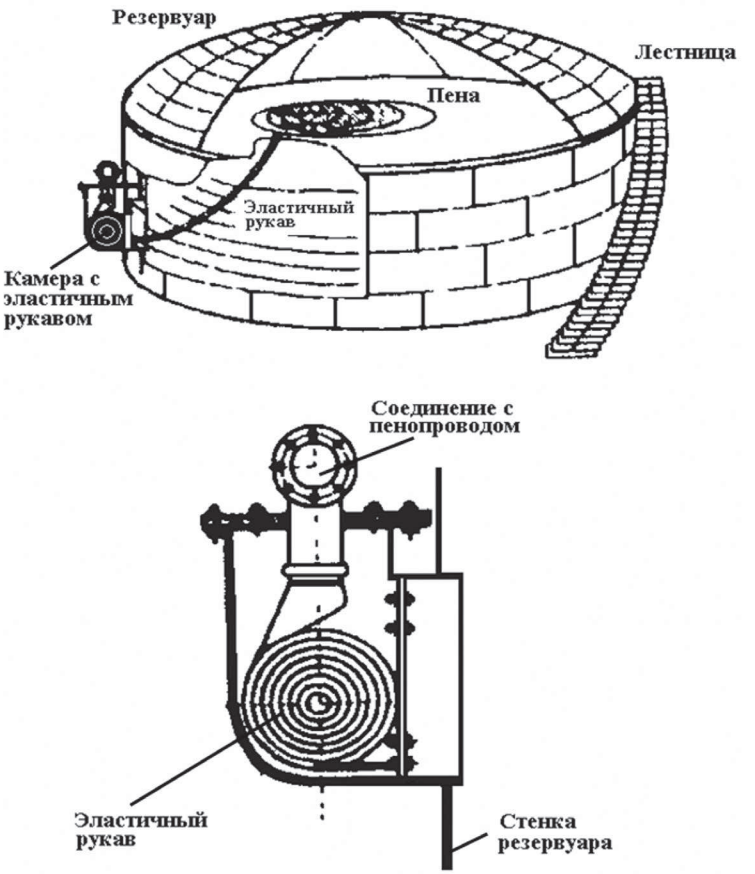


Рис. 19. **Стационарная установка пожаротушения с подачей пены в основание резервуара через эластичный рукав на поверхность продукта**

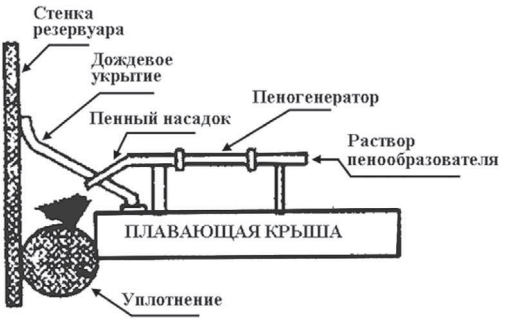


Рис. 20. **Расположение пеногенерирующей аппаратуры на плавающей крыше**

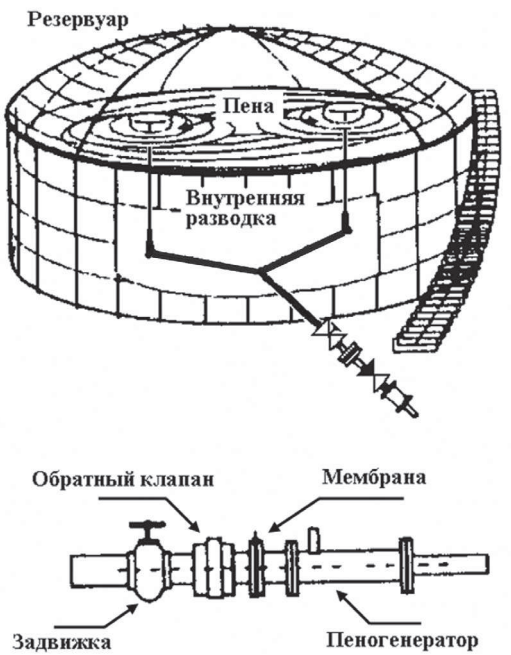


Рис. 21. **Стационарная установка пожаротушения с подачей пены низкой кратности в слой горючей жидкости (подслойный способ тушения пожара)**

Организация тушения пожаров

Разработка планов пожаротушения

На каждый объект хранения нефтепродуктов необходимо разрабатывать план тушения пожара, в котором при расчете сил и средств, для ликвидации пожара рассматривается три варианта его тушения:

1 вариант (нормативный), тушение пожара передвижной пожарной техникой:

в наземных вертикальных и в подземных резервуарах – по площади горизонтального сечения наибольшего резервуара;

в горизонтальных резервуарах – по площади резервуара в плане;

для наземных резервуаров объемом до 400 м^3, расположенных на одной площадке, по площади в пределах обвалования этой группы, но не более 300 м^2.

2 вариант расчет сил и средств ведется при тушении пожара в резервуаре, на запорной арматуре и в обваловании одновременно.

3-й вариант горение всех наземных стальных резервуаров находящихся в одном обваловании и при горении в парке подземных резервуаров – не менее 1/3 всех резервуаров.

На каждый резервуар, находящийся в парке составляется схема и таблица с указанием мест установки пеноподъемников, расчетного количества пеногенераторов и требуемого запаса пенообразователя и воды.

Взаимодействие подразделений ГПС МЧС России с обслуживающим персоналом объекта и службами жизнеобеспечения населенного пункта

Все действия по ликвидации аварии и тушению пожара осуществляются под руководством ответственного руководителя, назначенного приказом по объединению, (министерству, ведомству), действующему в соответствии с разработанными планами по ликвидации аварии. Начальствующий состав, задействованных пожарных (пожарно-спасательных) подразделений поступает в распоряжение ответственного руководителя и отвечает за выполнение задач, поставленных перед пожарными и аварийно-спасательными расчетами дежурных смен.

Участниками взаимодействия являются:

подразделения пожарной охраны;

администрация объекта;

службы жизнеобеспечения объекта и населенного пункта;

организации, осуществляющие водоснабжение объекта;

организации, осуществляющие электроэнергии;

организации газового хозяйства;

службы, привлекаемые в установленном порядке для ликвидации аварии.

Координацию деятельности служб и организацию проведения работ с ликвидацией пожара до прибытия пожарных подразделений возлагается на администрацию объекта. После прибытия пожарных подразделений – возлагается на руководителя тушения пожара, оперативный штаб пожаротушения, если не установлен другой порядок, оговоренный планом ликвидации аварии.

В планах ликвидации аварии указываются:

система оповещения о возникшем пожаре и взаимном обмене информацией;

состав, численность и дислокация сил и средств привлекаемых участниками взаимодействия при получении сообщения об аварии;

порядок организации связи между участниками взаимодействия;

первичные действия каждого участника взаимодействия;

особенности территории, подъездов, проездов, дорог, характеристика наружного водоснабжения;

организация материально- технического обеспечения тушения пожара и проведения аварийно- спасательных работ;

юридическое обеспечение в вопросах привлечения сил и средств организаций и предприятий различных форм собственности к решению задач по ликвидации последствий аварий;

ответственность сторон – участников взаимодействия.

Охлаждение резервуаров

Тушение пожаров резервуаров с нефтепродуктами типа РВС начинается с охлаждения горящего и соседнего резервуаров с применением водяных стволов и (или) стационарных установок охлаждения.

Первые стволы подаются на охлаждение горящего резервуара. Затем на охлаждение соседних резервуаров, находя-

щихся на удалении от горящего не более двух минимальных расстояний между резервуарами (табл. 14).

Охлаждение горящего резервуара производится по всей длине окружности стенки резервуара, а соседних с ним – по длине полуокружности, обращенной к горящему резервуару. Охлаждение резервуаров объемом 5000 м^3 и более целесообразно осуществлять из лафетных стволов. Для охлаждения горящего резервуара сначала стволы подаются на наветренные и подветренные стенки резервуара, охлаждение соседних резервуаров начинается с того, который находится с подветренной стороны от горящего резервуара. Предусматривается подача водяных стволов для защиты дыхательной арматуры на соседнем резервуаре, находящемся с подветренной стороны от горящего резервуара.

Если горение происходит в обваловании охлаждение стенки резервуара, находящегося непосредственно в зоне воздей-

Таблица 14

Основные характеристики групп резервуаров

Резервуары	Единичный номинальный объём резервуаров, устанавливаемых в группе	Вид хранимых нефтепродуктов	Допустимая номинальная вместимость группы	Минимальное расстояние между резервуарами, расположенными в одной группе
С плавающей крышей	50000 м^3 и более	Независимо от вида жидкости	200000 м^3	30 м
	Менее 50000 м^3	То же	120000 м^3	0,5 D, но не более 30 м
С понтоном	50000 м^3	То же	200000 м^3	30 м
	Менее 50000 м^3	То же	120000 м^3	0,65 D, но не более 30 м
Со стационарной крышей	50000 м^3 и менее	Нефть и нефтепродукты с температурой вспышки выше 45 ^{0}C	120000 м^3	0,75 D, но не более 30 м
Со стационарной крышей	50000 м^3 и менее	Нефть и нефтепродукты с температурой вспышки 45 ^{0}C и ниже	80000 м^3	0,75 D, но не более 30 м

Таблица 15

Нормативные интенсивности подачи воды на охлаждение резервуаров

Способ орошения	Интенсивности подачи воды на охлаждение резервуаров типа РВС, л/с·м		
	горящего	негорящего соседнего	при пожаре в обваловании
Стволами от передвижной пожарной техники	0,8	0,3	1,2
Для колец орошения: – при высоте РВС более 12 м – при высоте РВС 12 м и менее	 0,75 0,5	 0,3 0,2	 1,1 1,0

ствия пламени, осуществляется из лафетных стволов. Количество стволов определяется, исходя из интенсивности подачи воды на охлаждение (табл. 15), но не менее трех для охлаждения горящего резервуара и не менее двух для негорящего.

На затяжных пожарах для охлаждения резервуаров используется вода скопившаяся в обваловании. Охлаждение резервуаров производится до ликвидации пожара и их полного остывания.

Подготовка и проведение пенной атаки

Способы осуществления пенной атаки:

- организация подачи пены средней кратности с помощью пеноподающей техники или стационарных пенокамер, в случае их работоспособности (рис. 22);

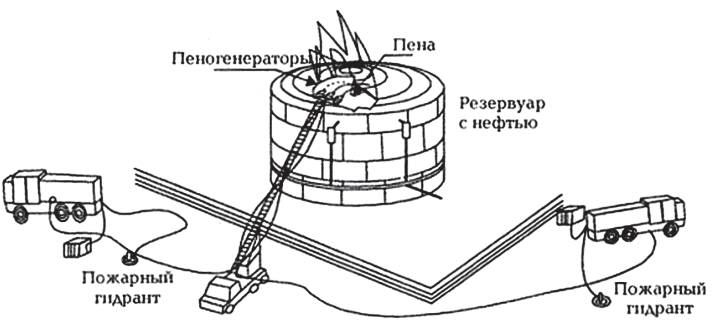


Рис. 22. **Схема подачи пены средней кратности с помощью пеноподающей техники на поверхность горящей жидкости**

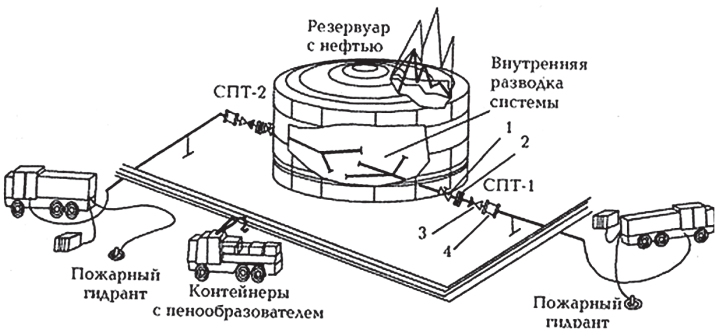


Рис. 23. **Схема подачи пены низкой кратности в слой горючей жидкости (подслойный способ тушения пожара):**
1 – задвижка; 2 – предохранительная мембрана;
3 – обратный клапан; 4 – пеногенератор.

- подача пены низкой кратности подслойным способом тушения (рис. 23).

- подача пены низкой кратности на поверхность горючей жидкости с помощью мониторов.

Запас пенообразователя и воды при проведении пенной атаки принимается трехкратным при расчетном времени тушения 15 минут (подача пены сверху) и 10 минут (подслойный способ тушения).

В период пенной атаки необходимо производить охлаждение всей поверхности нагревшихся стенок резервуара и более интенсивно в местах установки пеноподъемников. Необходимо предусмотреть водяные стволы для защиты пенополающей техники при проведении пенной атаки.

Пенная атака производится одновременно всеми расчетными средствами непрерывно до полного прекращения горения. Нормативные интенсивности подачи раствора пенообразователя являются важными показателями в расчете сил и средств на тушение пожара в резервуаре и определении необходимого запаса пенообразователя (приведены в табл. 16, 17).

Пену средней кратности получают с помощью пеногенераторов типа ГПС, а низкой кратности с помощью стволов низкократной пены. Требуемое количество пенных генераторов для поверхностного тушения пожара приведено в табл. 18.

Таблица 16

Интенсивность подачи пены средней кратности для тушения пожара в резервуаре

Вид нефтепродукта	Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя, $л \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$	
	Фторированные пенообразователи	Пенообразователи общего назначения
Нефть и нефтепродукты с $T_{всп}$=28 ^{0}C и ниже и ГЖ, нагретые выше $T_{всп}$	0,05	0,08
Нефть и нефтепродукты с $T_{всп}$ более 28 ^{0}C	0,05	0,05
Стабильный газовый конденсат	0,12	0,30
Бензин, керосин, дизельное топливо, полученное из газового конденсата	0,10	0,15

Таблица 17

Интенсивность подачи пены низкой кратности для тушения нефти и нефтепродуктов в резервуарах

Вид нефтепродукта	Нормативная интенсивность подачи раствора пенообразователя, $л \cdot м^{-2} \cdot с^{-1}$					
	Фторсодержащие пенообразователи		Фторсинтетические пенообразователи		Фторпротеиновые пенообразователи	
	на поверхность	в слой	на поверхность	в слой	на поверхность	в слой
Нефть и нефтепродукты с $T_{всп}$ = 28 ^{0}C и ниже	0,08	0,12	0,07	0,10	0,07	0,10
Нефть и нефтепродукты с $T_{всп}$ = более 28 ^{0}C	0,06	0,10	0,05	0,08	0,05	0,08
Стабильный газовый конденсат	0,10	0,20	0,10	0,12	0,10	0,14
Бензин, керосин, дизельное топливо, полученное из газового конденсата	0,08	0,12	0,08	0,10	0,08	0,10

Таблица 18

Площадь пожара, м^2	Необходимое число пенных генераторов для тушения пожара, шт.					
	ГПС – 200		ГПС – 600		ГПС – 2000	
	при подаче раствора, л/(м^2 с)					
	0,05	0,08	0,05	0,08	0,05	0,08
до 25	1	1	1	1	–	–
40	1	2	1	1	–	–
75	2	3	1	1	–	–
100	3	4	1	2	–	–
120	3	5	1	2	–	–
150	4	6	2	2	–	–
180	5	8	2	3	–	–
200	5	8	2	3	1	1
250	7	10	3	4	1	1
300	8	–	3	4	1	2
350	9	–	3	5	1	2
400	10	–	4	6	1	2
450	–	–	4	6	2	2
500	–	–	5	7	2	2
600	–	–	5	8	2	3
700	–	–	6	10	2	3
800	–	–	7	11	2	4
900	–	–	8	12	3	4
1000	–	–	9	14	3	4
1100	–	–	10	15	3	5
1200	–	–	10	16	3	5
1300	–	–	11	18	4	6
1400	–	–	12	19	4	6
1500	–	–	13	20	4	6
1600	–	–	14	–	4	7
1700	–	–	15	–	5	7
1800	–	–	15	–	5	8
1900	–	–	16	–	5	8
2000	–	–	17	–	5	8

Если в течение 15 минут при подаче пены сверху и 10 минут при подаче пены в слой горючей жидкости с момента начала пенной атаки интенсивность горения не снижается, то следует прекратить подачу пены и выяснить причины. Тушение может быть недостигнуто из-за недостаточной интенсивности подачи раствора пенообразователя, а также плохого качества пены вследствие:

низкого напора перед пенными генераторами;

засорения сеток или смесителей;

недостаточной концентрации пенообразователя в растворе;

неправильного расположения пеноподающей техники в факеле пламени.

Для предупреждения повторного воспламенения нефти, нефтепродуктов подача пены в резервуар продолжается не менее пяти минут после прекращения горения.

Подача огнетушащих веществ должна осуществляться преимущественно из обвалования.

При ведении действий по тушению пожара используются следующие тактические приемы:

· подавать пену средней кратности с помощью пеноподъемников, приспособленной для этого техники или при наличии стационарных средств подачи пены;

· подавать пену низкой кратности на поверхность горючей жидкости с помощью лафетных стволов или мониторов;

· подавать пену низкой кратности в слой горючей жидкости (при наличии смонтированной системы подслойного пожаротушения);

· охлаждать арматуру, установленную на крышах, при пожарах в подземных железобетонных резервуарах;

· охлаждать при горении нефтепродукта в обваловании, узлы управления задвижками, хлопушами, а также фланцевые соединения;

· использовать на затяжных пожарах воду, скопившуюся в обваловании;

· назначить ответственных за отключение резервуаров и коммуникаций, охлаждение горящих и соседних резервуаров, за проведение пенной атаки, за обеспечение работы и обслуживание пеноподающих механизмов, за охрану труда;

· обеспечить персоналу доступ под защитой стволов к запорной арматуре для перекрытия и прекращения подачи нефти и нефтепродуктов и горючих газов в зону горения;

· начинать подачу пены или огнетушащего порошка только после того, как подготовлено расчетное количество средств (с учетом резерва и продолжительности горения) для тушения и охлаждения резервуаров. При горении нефти и нефтепродуктов в обваловании или в зазоре плавающей крыши немедленно вводить пенные стволы;

· использовать для получения пены средней кратности пенообразователи общего или целевого назначения; при подаче низко кратной пены на поверхность и в слой горючего,

использовать фторированные пленкообразующие пенообразователи;

· подавать огнетушащие вещества преимущественно из-за обвалования;

· устанавливать пеноподъемники, при тушении пеной средней кратности, с наветренной стороны, стрелу подъемника с пеногенераторами располагать на 0,5 м (не менее) выше стенки резервуара;

· использовать пенные лафетные стволы или комбинированные мониторы, при тушении пеной низкой кратности, устанавливаемые на обваловании или перед ним;

· производить тушение пожара в резервуарах с понтоном так же, как для резервуара со стационарной крышей, принимая в расчетах площадь пожара, равной площади зеркала жидкости в резервуаре. В резервуарах с плавающей крышей площадь горения в расчетах и тактические приемы тушения определяются площадью пожара, при распространении горения за пределы кольцевого пространства тушение осуществлять как в резервуарах со стационарной крышей;

· производить тушение подслойным способом в резервуарах, оборудованных системой подслойного пожаротушения (далее – СППТ), при этом необходимо:

· назначить оперативные участки и ответственных лиц для обеспечения работы, обслуживания СППТ и пультов управления задвижками;

· проверить наличие жесткой опоры у пеногенераторов;

· обеспечить подачу пены в горящий резервуар, управляя задвижками;

· прекратить откачку нефтепродукта из горящего резервуара при проведении пенной атаки;

· ликвидировать в первую очередь горение проливов продукта в обваловании в районе пенопроводов СППТ с помощью пенных или порошковых средств, для ликвидации очагов и орошения используется вода;

· наблюдать непрерывно, в целях своевременного принятия мер по предупреждению выброса, при горении в резервуаре темных нефтепродуктов, за прогревом нефтепродукта и наличием на дне резервуара воды, периодически производить ее откачку (спуск);

· создавать при угрозе выхода горящего продукта в обвалование (выброс, вскипание, разгерметизация резервуара

или трубопровода) второй рубеж защиты, по обвалованию соседних резервуаров, с установкой пожарных автомобилей на водоисточники на расстоянии не ближе 100 м с прокладкой рукавных линий с подсоединенными стволами и пеногенераторами;

· не допускать в опасную зону (в обвалование) личный состав подразделений и обслуживающий персонал объекта, не занятый на тушении, смену ствольщиков производить поочередно, с тем, чтобы как можно меньше людей находилось в опасной зоне (в обваловании);

· использовать для предотвращения образования прогретого слоя, способного значительно усложнить задачу тушения, превентивную пенную атаку, задействовав стационарные системы пожаротушения и мобильные средства подачи пены. Превентивную подачу пены в негорящий резервуар можно использовать при пожаре в обваловании или чрезмерно интенсивном обогреве;

· применять при тушении факельного горения на технологической арматуре или отверстиях (щелях) на резервуаре, мощные пенные или водяные струи из лафетных стволов;

· в случае горения нескольких резервуаров и при недостатке сил и средств, для одновременного тушения, все силы и средства сконцентрировать на тушении одного резервуара, и после ликвидации горения на нем, перегруппировать силы и средства для ликвидации горения на последующих резервуарах;

· начинать тушение с того резервуара, который больше всего угрожает соседним негорящим резервуарам, технологическому оборудованию, зданиям и сооружениям;

· определить периметры горящего и соседних резервуаров при горении нефти и нефтепродуктов в подземных резервуарах;

· производить контролируемую откачку, в целях сохранения нефти и нефтепродуктов, из горящего резервуара одновременно с охлаждением стенок;

· продолжать для предупреждения повторного воспламенения нефтепродукта, подачу пены в резервуар не менее 5 минут после прекращения горения;

· если в течение 15 минут с начала пенной атаки интенсивность горения не снижается, следует прекратить подачу пены и выяснить причины;

· организовать расцепление и вывод в безопасное место подвижного состава при пожаре на сливо-наливных эстакадах;

ликвидировать горение при комбинированном тушении «порошок-пена» порошком, затем подавать пену для предотвращения повторного воспламенения;

· определить расходы огнетушащих веществ, исходя из интенсивности их подачи на 1 кв. метр расчетной площади тушения нефти и нефтепродуктов;

· сосредоточить на месте пожара расчетное количество сил и средств. Запас пенообразователя принимается трехкратным при расчетном времени тушения 15 минут (подача пены сверху) и 10 минут (подача под слой горючего);

· объявить о начале и прекращении пенной атаки по громкоговорителю с дублированием радиосигналами. Сигнал на эвакуацию личного состава при угрозе разрушения резервуара или выброса горючей жидкости следует подавать сиреной от пожарного автомобиля по приказу РТП или начальника оперативного штаба. Другие сигналы должны отличаться от сигнала на эвакуацию.

Пример расчета требуемого количества сил и средств для тушения пожара в резервуарном парке передвижной пожарной техникой

Пожар возник на нефтебазе в резервуаре типа РВС с бензином емкостью 3000 м^3 (рис. 24). Расстояние до двух соседних РВС–3000, в которых хранится бензин марки АИ–92, соответствует нормам.

На вооружении гарнизона пожарной охраны находится достаточное количество АЦ–40, АНР–40, АЛ, АКП, АВ–40.

Требуется определить:

– необходимое количество стволов РС–70 на охлаждение горящего и соседних резервуаров;

– требуемое количество ГПС–2000 для проведения пенной атаки;

- показать схему расстановки сил и средств.

Решение:

1. Определяем необходимое количество стволов РС-70 на охлаждение горящего резервуара:

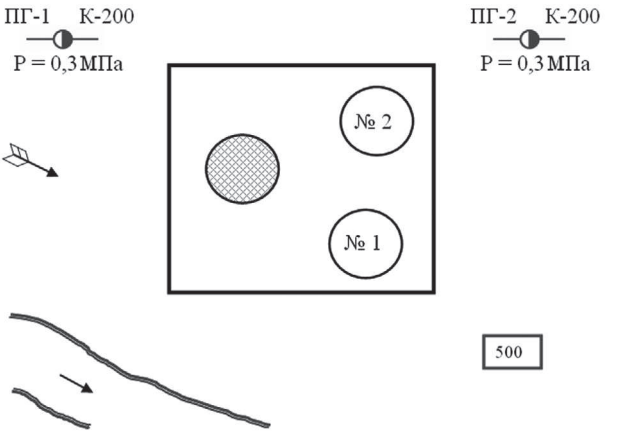


Рис. 24. **План расположения резервуаров на нефтебазе**

$$N_{охл}^{г} = \frac{P_г \cdot I_{тр}^{г}}{q_{ств}} = \frac{60 \cdot 0,8}{7} = 6,85 \Rightarrow 7 \text{ (стволов РС-70)},$$

где $P_г$=60 м - периметр горящего резервуара (табл. 10), $I_{тр}^{г} = 0,8$ л/(с·м²) - требуемая интенсивность подачи воды для охлаждения горящего резервуара (табл. 15), $q_{ств}$= 7 л/с - расход ствола РС-70 (при напоре у ствола $H_{ств}$=0,35 МПа).

2. Определяем необходимое количество стволов РС-70 на охлаждение соседних резервуаров:

- резервуар № 1

$$N_{охл}^{№1} = \frac{0,5 \cdot P_с^{№1} \cdot I_{тр}^{с}}{q_{ств}} = \frac{0,5 \cdot 60 \cdot 0,3}{7} = 1,28 \Rightarrow 2 \text{ (ствола РС-70)};$$

- резервуар № 2

$$N_{охл}^{№2} = \frac{0,5 \cdot P_с^{№2} \cdot I_{тр}^{с}}{q_{ств}} = \frac{0,5 \cdot 60 \cdot 0,3}{7} = 1,28 \Rightarrow 2 \text{ (ствола РС-70)};$$

где P_c=60 м - периметр соседнего резервуара (табл. 10), $I^c_{тр}$=0,3 л/(с·м²) - требуемая интенсивность подачи воды для охлаждения соседнего резервуара (табл. 15).

3. Определяем необходимое количество стволов РС-70 на защиту пеноподающей техники и дыхательной арматуры.

Из тактических соображений принимаем:

- один РС-70 на защиту пеноподающей техники;
- один РС-70 на защиту дыхательной арматуры резервуара № 2 (учитывая направление ветра).

4. Определяем требуемое количество отделений для охлаждения резервуаров:

$$N^{охл}_{отд} = \frac{N^{г}_{охл}}{n^{Л(РС-70)}_{ств.}} + \sum \frac{N^{с}_{охл}}{n^{Л(РС-70)}_{ств.}} + = \frac{7}{2} + (\frac{2}{2} + \frac{2}{2}) = 5,5 \Rightarrow 6 \text{ (отд.)},$$

где $n^{Л(РС-70)}_{ств.}$=2 - количество стволов РС-70, подаваемых одним отделением.

Для защиты пеноподающей техники (ствол РС-70) и дыхательной арматуры резервуара № 2 (ствол РС-70) принимаем одно отделение.

5. Определяем требуемое количество генераторов для проведения пенной атаки:

$$N_{ГПС} = \frac{S_п \cdot I^{р-р}_{тр}}{q^{р-р}_{ств}} = \frac{283 \cdot 0,08}{20} = 1,13 \Rightarrow 2 \text{ (ГПС-2000)}$$

где $S_п$=283 м² - площадь горения поверхности жидкости в резервуаре;

$I^{р-р}_{тр}$=0,08 л/(с·м²) - требуемая интенсивность подачи водного раствора пенообразователя на тушение пожара (табл. 16);

$q^{р-р}_{ств}$=20 л/с - расход раствора пенообразователя из ГПС-2000.

6. Определяем требуемое количество пенообразователя на тушение пожара:

$$V_{ПО} = N_{ГПС} \cdot q^{по}_{ГПС} \cdot t_н \cdot 60 \cdot K_з = 2 \cdot 1,2 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 3 = 6480 \text{ (л)},$$

где $q^{по}_{ГПС}$=1,2 л/с - расход ГПС по пенообразователю (6% концентрация раствора); $t_н$=15 мин. - нормативное время проведения пенной атаки; $K_з$=3 - трехкратный запас пенообразователя.

7. Определяем необходимое количество автомобилей пенного тушения для доставки пенообразователя к месту пожара:

$$N_{АПТ} = \frac{V_{ПО}}{V_{АПТ}} = \frac{6480}{5300} = 1,22 = 2 \text{ (АПТ)},$$

где $V_{АПТ}$=5300 л - емкость цистерны пенообразователя автомобиля пенного тушения АВ-40(5557), привлекаемого для тушения пожара.

8. На плане нефтебазы (рис. 25) показываем:

– схему подачи стволов на охлаждения горящего и соседних резервуаров, защиту пеноподающей техники и дыхательной арматуры резервуара № 2;

– схему подачи ГПС–2000 при проведении пенной атаки.

Ответ:

Требуемое количество стволов:

– для охлаждения горящего резервуара – 7 стволов РС–70;

– для охлаждения соседнего резервуара № 1 – 2 ствола РС–70;

– для охлаждения соседнего резервуара № 2 – 2 ствола РС–70;

– для защиты дыхательной арматуры резервуара № 1 – 1 ствол РС–70;

– для защиты пеноподающей техники – 1 ствол РС–70.

Для организации и проведения пенной атаки требуется:

– два ГПС–2000;

– 6480 литров пенообразователя;

– два автомобиля АВ–40(5557).

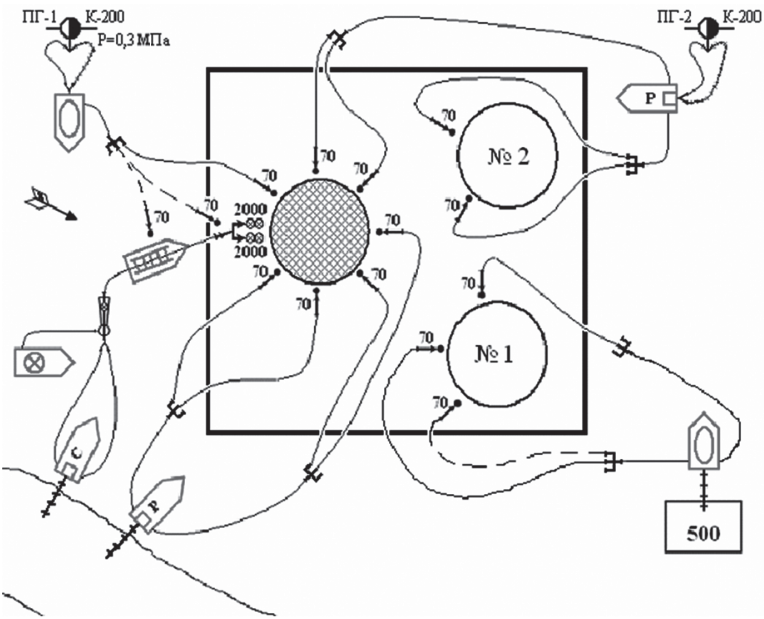


Рис. 25. **Схема тушения РВС-3000 на нефтебазе**

Литература

1. СНиП 2.11.03-93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы / Госстрой России. - М.: ГП ЦПП, 1993. - 24 с.

2. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. - М.: Спецтехника, 2000. - 367 с.

3. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках. - М.: 2000. - 78 с.

4. Тушение нефти и нефтепродуктов. Пособие / Безродный И.Ф., Гилетич А.Н., Меркулов В.А. и др. - М.: ВНИИПО, 1996. - 216 с.

5. Инструкция по организации и безопасному ведению работ при ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов. - М.: 2003. - 25 с.

6. Боевой устав пожарной охраны. - М.: МВД России, 1995. - 50 с. (с учетом изменений и дополнений согласно приказа МВД России от 06.05.2000 г. № 477).

7. Теребнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. - Екатеринбург.: "Издательство Калан", 2007. - 538 с.

8. Пожарная тактика / Под ред. Я.С. Повзика. - М.: ВИПТШ МВД СССР, 1984. - 480 с.

9. Правила охраны труда в подразделениях ГПС МЧС России. ПОТРО 01. - 2002. . - М.: МЧС России, 2002. - 73 с.

Приложение 1

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СПРАВОЧНИКЕ

Аварийная готовность – комплекс организационных и технических мероприятий, обеспечивающий локализацию и ликвидацию аварии с минимальным риском, затратами времени и средств [4].

Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ [3].

Автоматический пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на факторы, сопутствующие пожару [6].

Анализ опасности – выявление нежелательных событий, влекущих за собой реализацию опасности, анализ механизма возникновения таких событий и масштаба их величины, способного оказать поражающее действие [3].

Антипирен – вещества или смеси, добавляемые в материал (вещество) органического происхождения для снижения его горючести [1].

Антресоль – площадка внутри здания, на которой размещены помещения различного назначения (производственные, административно-бытовые или для инженерного оборудования) [8].

Безопасность – состояние защищенности прав граждан, природных объектов, окружающей среды и материальных ценностей от последствий несчастных случаев, аварий и катастроф на промышленных объектах [4].

Безопасность труда – защищенность здоровья и жизни персонала в производственной деятельности от воздействия технических средств, веществ и других факторов, используемых или возникающих в процессе выполнения работы [4].

Буферная зона – зона между промышленным объектом, добывающим, транспортирующим или перерабатывающим продукцию с сероводородом, и любыми жилыми объектами, которая достаточна для принятия мер по оповещению и эвакуации проживающего в ней населения при возникновении аварийной ситуации на промышленном объекте [4].

Взрывопожароопасные объекты (системы) – производственные объекты (системы), связанные с использованием или получением (добычей) легковоспламеняемых жидкостей и газов, способных при их (или их паров) взаимодействии с воздухом образовывать взрывоопасные смеси [4].

Возгораемость – способность веществ и материалов к возгоранию [7].

Возгорание – начало горения под действием источника зажигания [7].

Возникновение пожара (загорания) – совокупность процессов, приводящих к пожару (загоранию) [1].

Воспламенение – начало пламенного горения под действием источника зажигания [7].

Воспламенение – пламенное горение вещества, инициированное источником зажигания и продолжающееся после его удаления [5].

Воспламеняемость – способность веществ и материалов к воспламенению [7].

Вспышка – быстрое сгорание газопаровоздушной смеси над поверхностью горючего вещества, сопровождающееся кратковременным видимым свечением [5].

Вставка (встройка) в одноэтажном производственном здании – двух– или многоэтажная часть здания, размещенная в пределах одноэтажного здания по всей его высоте и ширине (вставка) или части высоты и ширины (встройка), выделенная ограждающими конструкциями [8].

Газовый затвор (лабиринтное уплотнение) – устройство для предотвращения попадания воздуха в факельную систему и снижения расхода продувочного газа [4].

Гидратные пробки (гидраты углеводородных газов) – образования в газопроводах и их технологических системах при транспорте газа, представляющие соединение включения (клатраты), в которых молекулы углеводородных газов заполняют пустоты кристаллической решетки льда [4].

Горение – экзотермическая реакция окисления вещества, сопровождающаяся по крайней мере одним из трех факторов: пламенем, свечением, выделением дыма [7].

Горение – экзотермическая реакция, протекающая в условиях ее прогрессивного самоускорения [5].

Горючая нагрузка – горючие вещества и материалы, расположенные в помещении или на открытых площадках [3].

Горючая среда – среда, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания [1].

Горючесть – способность веществ и материалов к развитию горения [7].

Группа горючести – классификационная характеристика способности веществ и материалов к горению [5].

Дренчерная установка пожаротушения – установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально открытыми дренчерными оросителями [6].

Жертва пожара – погибший человек, смерть которого находится в прямой причинной связи с пожаром [1].

Загорание – неконтролируемое горение вне специального очага, без нанесения ущерба [1].

Индивидуальный риск – вероятность (частота) возникновения опасных факторов пожара и взрыва, возникающая при аварии в определенной точке пространства. Характеризует распределение риска [3].

Инженерное оборудование здания – система приборов, аппаратов, машин и коммуникаций, обеспечивающая подачу и отвод жидкостей, газов, электроэнергии (водопроводное, газопроводное, отопительное, электрическое, канализационное, вентиляционное оборудование) [8].

Инструкция – нормативный документ, содержащий указания о порядке выполнения работы, эксплуатации оборудования и инструмента, пользования средствами защиты и т.п. [4].

Источник зажигания – средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения [1].

Категория пожарной опасности здания (сооружения, помещения, пожарного отсека) – классификационная характеристика пожарной опасности объекта, определяемая количеством и пожароопасными свойствами находящихся (обращающихся) в них веществ и материалов с учетом особенностей технологических процессов, размещенных в них производств [7].

Крупная авария – авария, при которой гибнет не менее десяти человек [3].

Ликвидация пожара – действия, направленные на окончательное прекращение горения, а также на исключение возможности его повторного возникновения [1].

Локализация пожара – действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения го-

рения и создание условий для его успешной ликвидации имеющимися силами и средствами [1].

Максимальная проектная авария – проектная авария с наиболее тяжелыми последствиями [3].

Меры пожарной безопасности – действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности [10].

Минимальная энергия зажигания – наименьшая энергия электрического разряда, способная воспламенить наиболее легко воспламеняющуюся смесь горючего вещества с воздухом [5].

Модульная установка пожаротушения – нетрубопроводная автоматическая установка пожаротушения, предусматривающая размещение емкости с огнетушащим веществом и пусковым устройством непосредственно в защищаемом помещении [6].

Нарушение требований пожарной безопасности – невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности [10].

Наряд–допуск – разрешительный документ, выдаваемый работникам на выполнение особо опасных работ на конкретном производственном участке [4].

Нефтегазодобывающий объект (объект) – территория, обозначенная (огороженная) в пределах отведенного земельного участка с расположенными на ней промышленными зданиями, сооружениями, площадками, вспомогательными и бытовыми помещениями [4].

Нефтеловушка – сооружение для механической очистки сточных вод от нефти и нефтепродуктов, способных к гравитационному отделению, и от осаждающихся механических примесей и взвешенных веществ [9].

Нижний (верхний) концентрационный предел распространения пламени – минимальное (максимальное) содержание горючего вещества в однородной смеси с окислительной средой, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания [5].

Номинальный объем резервуара – условная округленная величина объема, принятая для идентификации требований норм для различных конструкций резервуаров при расчетах номенклатуры объемов резервуаров, вместимости складов, компоновки резервуарных парков, а также для

определения установок и средств пожаротушения [9].

Нормативный документ – постановления, приказы, распоряжения, правила, инструкции, положения [4].

Общая факельная система – система, обслуживающая группу технологически не связанных объектов обустройства [4].

Огнезащита – снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки [1].

Огнезащитное вещество (смесь) – вещество (смесь), обеспечивающее огнезащиту [1].

Огненный шар – крупномасштабное диффузионное пламя сгорающей массы топлива или парового облака, поднимающееся над поверхностью земли [3].

Огнестойкость конструкции – способность конструкции сохранять несущие и (или) ограждающие функции в условиях пожара [7].

Огнестойкость технологического оборудования – промежуток времени, в течение которого воздействие стандартного очага пожара не приводит к потере функциональных свойств оборудования [3].

Огнетушащее вещество – вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения [1].

Огнетушитель – переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества [6].

Огонь – процесс горения, сопровождающийся пламенем или свечением [7].

Опасные производственные объекты – предприятия, цеха, участки, площадки и т.п., получающие, перерабатывающие, хранящие горючие (взрывоопасные) вещества, использующие грузоподъемные механизмы и сосуды под давлением [3].

Опасный фактор пожара – фактор пожара, воздействие которого на людей и (или) материальные ценности может приводить к ущербу. К таким факторам относятся повышенная температура, задымление, изменение состава газовой среды [7].

Опасный фактор пожара – фактор пожара, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу [1].

Отдельная факельная система – система, обслужива-

ющая объекты, связанные единым технологическим процессом [4].

Охлаждение резервуара передвижной пожарной техникой – подача воды на орошение резервуара пожарными стволами, присоединяемыми к противопожарному водопроводу высокого давления, или с помощью пожарных автомобилей (мотопомп) из пожарных гидрантов или противопожарных емкостей (водоемов) [9].

Охрана окружающей среды – комплекс мероприятий по охране, рациональному использованию и восстановлению живой и неживой природы [4].

Охрана труда – система правовых, социально-экономических, технических и санитарных норм, обеспечивающих безопасные для жизни и здоровья трудящихся условия выполнения работы [4].

Оценка риска – расчет значений индивидуального и социального риска для рассматриваемого предприятия и сравнение его с нормативными значениями [3].

Очаг пожара – место первоначального возникновения пожара [1].

Первоочередные аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, – боевые действия пожарной охраны по спасению людей, имущества, оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при пожарах [10].

Передвижной огнетушитель – огнетушитель, смонтированный на колесах или тележке [6].

Переносной огнетушитель – огнетушитель, конструктивное исполнение и масса которого обеспечивают удобство его переноски человеком. Переносные огнетушители могут быть ручными или ранцевыми [6].

Пиролиз – необратимый термический процесс разложения веществ без окисления [7].

Пламенное горение – горение веществ и материалов, сопровождающееся пламенем [7].

Пламя – зона горения в газовой фазе с видимым излучением [7].

План пожаротушения объекта (план пожаротушения) – документ, останавливающий основные вопросы организации тушения развившегося пожара на объекте [1].

План эвакуации при пожаре (план эвакуации) – документ, в котором указаны эвакуационные пути и выходы, уста-

новлены правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении пожара [1].

Площадка – одноярусное сооружение (без стен), размещенное в здании или вне его, опирающееся на самостоятельные опоры, конструкции здания или оборудования и предназначенное для установки, обслуживания или ремонта оборудования [8].

Повышенная производственная опасность – производственные условия, в которых помимо механического воздействия на работника техническими средствами может возникнуть опасность загорания, поражения электрическим током, отравления [4].

Пожар – неконтролируемое горение, приводящее к ущербу [7].

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [3].

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [10].

Пожарная автоцистерна – пожарный автомобиль, оборудованный пожарным насосом, емкостями для жидких огнетушащих веществ и предназначенный для доставки к месту пожара личного состава и пожарнотехнического вооружения [6].

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [3].

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [10].

Пожарная безопасность здания (сооружения, помещения, пожарного отсека) – состояние объекта, при котором меры предупреждения пожара и противопожарной защиты соответствуют нормативным требованиям [7].

Пожарная безопасность объекта (пожаробезопасность объекта) – состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей [1].

Пожарная машина – транспортная или транспортируемая машина, предназначенная для использования при пожаре [6].

Пожарная опасность (пожароопасность) – возможность возникновения и/или развития пожара, заключенная в каком-либо веществе, состоянии или процессе [1].

Пожарная опасность здания (сооружения, помещения, пожарного отсека) – состояние объекта, характеризуемое вероятностью возникновения пожара и величиной ожидаемого ущерба [7].

Пожарная охрана – совокупность созданных в установленном порядке органов управления, сил и средств, в том числе противопожарных формирований, предназначенных для организации предупреждения пожаров и их тушения, проведения связанных с ними первоочередных аварийно–спасательных работ [10].

Пожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара**,** ограничение его распространения, а также создание условий для успешного тушения пожара [1].

Пожарная техника – технические средства для предотвращения, ограничения развития, тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей от пожара [6].

Пожарное оборудование – оборудование, входящее в состав коммуникаций пожаротушения, а также средства технического обслуживания этого оборудования. К коммуникациям пожаротушения относятся рукавные линии, рукавные разветвления и т.д. [6].

Пожарно-техническая продукция – специальная техническая, научно-техническая и интеллектуальная продукция, предназначенная для обеспечения пожарной безопасности, в том числе пожарная техника и оборудование, пожарное снаряжение, огнетушащие и огнезащитные вещества, средства специальной связи и управления, программы для электронных вычислительных машин и базы данных, а также иные средства предупреждения и тушения пожаров [10].

Пожарно-техническое вооружение – комплект, состоящий из пожарного оборудования, ручного пожарного инструмента, пожарных спасательных устройств, средств индивидуальной защиты, технических устройств для конкретных пожарных машин в соответствии с их назначением [6].

Пожарный автонасос – пожарный автомобиль, оборудованный пожарным насосом и предназначенный для доставки

к месту пожара личного состава и пожарно-технического вооружения [6].

Пожарный гидрант – устройство для отбора воды из водопроводной сети для тушения пожара [6].

Пожарный кран – комплект, состоящий из клапана, установленного на пожарном трубопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, а также пожарного рукава с ручным стволом [6].

Пожарный оповещатель – устройство для массового оповещения людей о пожаре [6].

Пожарный отсек – часть здания, отделенная от других его частей противопожарными преградами [7].

Пожаровзрывоопасность веществ и материалов – совокупность свойств, характеризующих их способность к возникновению и распространению горения. Следствием горения, в зависимости от его скорости и условий протекания, могут быть пожар (диффузионное горение) или взрыв (дефлаграционное горение предварительно перемешанной смеси горючего с окислителем) [5].

Правила пожарной безопасности – комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации объекта [1].

Причина пожара (загорания) – явление или обстоятельство, непосредственно обуславливающее возникновение пожара (загорания) [1].

Продувочный газ – попутный, нефтяной газ, направляемый в систему для предотвращения попадания в нее воздуха и образования взрывоопасной смеси [4].

Продуктовая насосная станция – группа насосных агрегатов, установленных в здании, под навесом или на открытой площадке и предназначенных для перекачки нефти и нефтепродуктов [9].

Проектная авария – авария, для которой обеспечение заданного уровня безопасности гарантируется предусмотренными в проекте промышленного предприятия системами обеспечения безопасности [3].

Промежуточный резервуар (сливная емкость) – резервуар у сливоналивных эстакад, предназначенный для обеспечения операций по сливу (наливу) цистерн [9].

Промышленная безопасность – состояние защищеннос-

ти жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий [4].

Противодымная защита – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей дыма, повышенной температуры и токсичных продуктов горения [1].

Противопожарная дверь (ворота, окно, люк) – конструктивный элемент, служащий для заполнения проемов в противопожарных преградах и препятствующий распространению пожара в примыкающие помещения в течение нормируемого времени [7].

Противопожарная преграда – конструкция в виде стены, перегородки, перекрытия или объемный элемент здания, предназначенные для предотвращения распространения пожара в примыкающие к ним помещения в течение нормируемого времени [7].

Противопожарное водоснабжение – комплекс инженерно-технических сооружений, предназначенных для забора и транспортирования воды, хранения ее запасов и использования их для пожаротушения [1].

Противопожарное состояние объекта – состояние объекта, характеризуемое числом пожаров и ущербом от них, числом загораний, а также травм, отравлений и погибших людей, уровнем реализации требований пожарной безопасности, уровнем боеготовности пожарных подразделений и добровольных формирований, а также противопожарной агитации и пропаганды [1].

Противопожарный разрыв – нормируемое расстояние между зданиями и (или) сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара [7].

Противопожарный режим – комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности [1].

Противопожарный режим – правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания помещений (территорий), обеспечивающие предупреждение нарушений требований пожарной безопасности и тушение пожаров [10].

Путь эвакуации – безопасный при эвакуации людей путь,

ведущий к эвакуационному выходу [7].

Развитие пожара – действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его успешной ликвидации имеющимися силами и средствами [1].

Разливочная – сооружение, оборудованное приборами и устройствами, обеспечивающими выполнение операций по наливу нефтепродуктов в бочки [9].

Разрешение (лицензия) – официальный разрешительный документ, выдаваемый Госгортехнадзором России или его региональным органом, удостоверяющий право владельца на проведение определенного вида деятельности и регламентирующий условия осуществления этой деятельности [4].

Распространение пламени – распространение пламенного горения по поверхности веществ и материалов [7].

Расфасовочная – здание или сооружение, оборудованное приборами и устройствами, обеспечивающими выполнение операций по наливу нефтепродуктов в мелкую тару вместимостью до 40 л [9].

Резервуарный парк – группа (группы) резервуаров, предназначенных для хранения нефти и нефтепродуктов и размещенных на территории, ограниченной по периметру обвалованием или ограждающей стенкой при наземных резервуарах и дорогами или противопожарными проездами – при подземных (заглубленных в грунт или обсыпанных грунтом) резервуарах и резервуарах, установленных в котлованах или выемках [9].

Руководящие работники – руководители (и их заместители) предприятий и организаций [4].

Ручной пожарный извещатель – пожарный извещатель с ручным способом приведения в действие [6].

Самовозгорание – возгорание в результате самоинициируемых экзотермических процессов [7].

Самовозгорание – резкое увеличение скорости экзотермических процессов в веществе, приводящее к возникновению очага горения [5].

Самовоспламенение – резкое увеличение скорости экзотермических объемных реакций, сопровождающееся пламенным горением и/или взрывом [5].

Самовоспламенение – самовозгорание, сопровождающееся пламенем [7].

Самостоятельное горение – горение материала после удаления источника зажигания [7].

Сбросы – отходящие от производства, цеха, технологической установки, склада или иного источника горючие газы и пары, которые не могут быть использованы непосредственно в данной технологии [4].

Свечение – беспламенное горение материала в твердой фазе, характеризующееся видимым излучением [7].

Система противопожарной защиты – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него [1].

Система автоматического пенного пожаротушения – включает резервуары для воды и пенообразователя, насосную станцию, подводящие растворопроводы с пожарными гидрантами, узлы управления, а также установленные на резервуарах и в зданиях генераторы пены с питающими и распределительными трубопроводами для подачи раствора пенообразователя к этим генераторам, средства автоматизации [9].

Система пожарной безопасности – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение пожара и ущерб от него [1].

Система предотвращения пожара – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара [1].

Склады нефти и нефтепродуктов – комплекс зданий, резервуаров и других сооружений, предназначенных для приема, хранения и выдачи нефти и нефтепродуктов. К складам нефти и нефтепродуктов относятся: предприятия по обеспечению нефтепродуктами (нефтебазы); резервуарные парки и наливные станции магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов; товарно–сырьевые парки центральных пунктов сбора нефтяных месторождений, нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий; склады нефтепродуктов, входящие в состав промышленных, транспортных, энергетических, сельскохозяйственных, строительных и других предприятий и организаций (расходные склады) [9].

Сливоналивное устройство – техническое средство, обеспечивающее выполнение операций по сливу и наливу нефти и нефтепродуктов в железнодорожные или ав-

томобильные цистерны и танкеры [9].

Социальный риск – зависимость вероятности (частоты) возникновения событий, состоящих в поражении определенного числа людей, подвергшихся поражающим воздействиям пожара и взрыва, от числа этих людей. Характеризует масштаб пожаровзрывоопасности. Социальный риск оценивается по поражению не менее десяти человек [3].

Спасание людей при пожаре (спасание) – действия по эвакуации людей, которые не могут самостоятельно покинуть зону, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара [1].

Специальная факельная система – система для сжигания газов и паров, которые могут вызвать различные осложнения (содержание сероводорода более 8%, давление в технологической установке не обеспечивает сброс в общую систему, склонность к полимеризации и др.) [4].

Спринклерная установка пожаротушения – автоматическая установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально закрытыми спринклерными оросителями, вскрывающимися при достижении определенной температуры [6].

Стационарная система пенного пожаротушения (неавтоматическая) – включает резервуары для воды и пенообразователя, насосную станцию и сеть растворопроводов с пожарными гидрантами. Средства автоматизации этих систем должны обеспечить включение резервных насосов в случае, если основные неисправны или не обеспечивают расчетный напор [9].

Стационарная установка охлаждения резервуара – состоит из горизонтального секционного кольца орошения (оросительного трубопровода с устройствами для распыления воды), размещаемого в верхнем поясе стенок резервуара, сухих стояков и горизонтальных трубопроводов, соединяющих секционное кольцо орошения с сетью противопожарного водопровода, и задвижек с ручным приводом для обеспечения подачи воды при пожаре на охлаждение всей поверхности резервуара и любой ее четверти или половины (считая по периметру) в зависимости от расположения резервуаров в группе [9].

Степень огнестойкости здания (сооружения, пожарного отсека) – классификационная характеристика объекта, определяемая показателями огнестойкости и пожарной опасности

строительных конструкций [7].

Температура воспламенения – наименьшая температура вещества, при которой в условиях специальных испытаний вещество выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что при воздействии на них источника зажигания наблюдается воспламенение [5].

Температура вспышки – наименьшая температура конденсированного вещества, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания; устойчивое горение при этом не возникает [5].

Температура самовоспламенения – наименьшая температура окружающей среды, при которой в условиях специальных испытаний наблюдается самовоспламенение вещества [5].

Температура тления – температура вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций окисления, заканчивающихся возникновением тления [5].

Температурные пределы распространения пламени – такие температуры вещества, при которых его насыщенный пар образует в окислительной среде концентрации, равные соответственно нижнему (нижний температурный предел) и верхнему (верхний температурный предел) концентрационным пределам распространения пламени [5].

Техника безопасности – система технических и организационных мероприятий, обеспечивающая безопасные условия труда [4].

Технические условия – нормативно–технический документ, устанавливающий комплекс требований к конкретной продукции на основе соответствующих стандартов [4].

Технологический процесс – часть производственного процесса, связанная с действиями, направленными на изменение свойств и (или) состояния обращающихся в процессе веществ и изделий [3].

Тление – беспламенное горение материала.

Тление – беспламенное горение твердого вещества (материала) при сравнительно низких температурах (400 – 600°С), часто сопровождающееся выделением дыма [5].

Требования пожарной безопасности – специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законо-

дательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом [10].

Требования промышленной безопасности – условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в нормативных правовых актах, а также в нормативных технических документах, которые принимаются в установленном порядке и соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность [3].

Тушение пожара передвижной пожарной техникой – подача раствора пенообразователя (пены) с помощью пожарных автомобилей или мотопомп [9].

Тушение пожара – процесс воздействия сил и средств, а также использование методов и приемов для ликвидации пожара [1].

Уровень обеспечения пожарной безопасности – количественная оценка предотвращенного ущерба при возможном пожаре [2].

Уровень пожарной опасности – количественная оценка возможного ущерба от пожара [2].

Установка пожарной сигнализации – совокупность технических средств, установленных на защищаемом объекте, для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре на этом объекте, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства [6].

Установка пожаротушения – совокупность стационарных технических средств для тушения пожара за счет выпуска огнетушащего вещества [6].

Устойчивость объекта при пожаре – свойство объекта предотвращать воздействие на людей и материальные ценности опасных факторов пожара и их вторичных проявлений [2].

Ущерб от пожара – жертвы пожара и материальные потери, непосредственно связанные с пожаром [1].

Эвакуационный выход – выход, ведущий в безопасную при пожаре зону [7].

Эвакуация людей при пожаре (эвакуация) – вынужденный процесс движения людей из зоны, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара [1].

Эстакада железнодорожная сливоналивная – сооружение у специальных железнодорожных путей, оборудованное сливоналивными устройствами, обеспечивающее выполнение

операций по сливу нефти и нефтепродуктов из железнодорожных цистерн или их наливу. Эстакады могут быть односторонними, обеспечивающими слив (налив) на одном железнодорожном пути, или двухсторонними, обеспечивающими слив (налив) на двух параллельных железнодорожных путях, расположенных по обе стороны от эстакады [9].

Этаж надземный – этаж при отметке пола помещений не ниже планировочной отметки земли [8].

Этаж подвальный – этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещения [8].

Этаж технический – этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций; может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или в средней части здания [8].

Этаж цокольный – этаж при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли не более чем на половину высоты помещения [8].

Этажерка – многоярусное каркасное сооружение (без стен), свободно стоящее в здании или вне его и предназначенное для размещения и обслуживания технологического и прочего оборудования [8].

Этажность здания – число этажей здания, включая все надземные этажи, технический и цокольный, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м [8].

Литература

1. ГОСТ 12.1.033–81. ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
2. ГОСТ 12.1.004–91. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
3. ГОСТ Р 12.3.047–98. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.
4. РД 08-200-98. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.
5. ГОСТ 12.1.044–89*. ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. (ИСО 4589-84).
6. ГОСТ 12.2.047–86. ССБТ. Пожарная техника. Термины и определения.
7. СТ СЭВ 383–87. Пожарная безопасность в строительстве.
8. СНиП 31-03-2001. Производственные здания.
9. СНиП 2.11.03–93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы.
10. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

Приложение 2

ФОРМА ЖУРНАЛА РЕГИСТРАЦИИ ВВОДНОГО ИНСТРУКТАЖА

Обложка

предприятие, организация,
учебное заведение

ЖУРНАЛ
регистрации вводного инструктажа

Начат_____200__г.
Окончен_____200__г.

ПОСЛЕДУЮЩИЕ СТРАНИЦЫ

1. Дата
2. Фамилия, имя, отчество инструктируемого
3. Год рождения
4. Профессия, должность инструктируемого
5. Наименование производственного подразделения, в которое направляется инструктируемый
6. Фамилия, инициалы, должность инструктирующего

Подпись
инструктирующего

Подпись
инструктируемого

Приложение 3

ФОРМА ЖУРНАЛА РЕГИСТРАЦИИ ИНСТРУКТАЖА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Обложка

предприятие, организация, учебное заведение

ЖУРНАЛ
регистрации инструктажа на рабочем месте

цех, участок, бригада, служба, лаборатория

Начат_____200__г.
Окончен_____200__г.

ПОСЛЕДУЮЩИЕ СТРАНИЦЫ

1. Дата
2. Фамилия, имя, отчество инструктируемого
3. Год рождения
4. Профессия, должность инструктируемого
5. Вид инструктажа (первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый)
6. Причина проведения внепланового инструктажа
7. Фамилия, инициалы, должность инструктирующего, допускающего

Подпись
инструктирующего

Подпись
инструктируемого

Стажировка на рабочем месте
Количество смен (с…по…)

Стажировку прошел (подпись рабочего)
Знания проверил, допуск к работе произвел (подпись, дата)

Приложение 4

ИНСТРУКЦИЯ № 6.1
по пожарной безопасности при текущем ремонте скважин

1.ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Ответственным лицом за пожарную безопасность в бригадах является мастер, а в его отсутствие — старший оператор, на которых возлагается:

1.1.1. Контроль за соблюдением бригадой (вахтой) правил пожарной безопасности на скважине, в культбудке, инструменталке.

1.1.2. Обеспечение, согласно нормам, скважин и других объектов первичными средствами пожаротушения и содержание их в чистом и исправном состоянии.

1.1.3. Выполнение предложенных представителями пожарной части, администрации НГДУ и цеха противопожарных мероприятий.

1.1.4. Руководство бригадой (вахтой) по тушению пожара в случае его возникновения до прибытия пожарной команды.

1.1.5. Вся территория возле скважины и помещений должна содержаться в чистоте и порядке.

1.2. Замазученность территории, загромождение дорог, проездов к скважине, средствам пожаротушения, водоемам запрещается.

1.3. Работа на скважине разрешается, если она заглушена, имеются средства герметизации.

1.4. Освещение на скважине допускается только электрическое, применительно к особо сырым помещениям взрывозащищенного исполнения.

1.5. Применение для подогрева оборудования, трубопрово-

дов и для освещения факелов, спичек, паяльных ламп, керосиновых фонарей, а также других источников открытого огня запрещается.

1.6. Производить самовольно переоборудование электросетей, устраивать временную электропроводку, устанавливать кустарные предохранители и пользоваться электронагревательными приборами запрещается.

1.7. Допуск рабочих к работе производится после прохождения ими противопожарного инструктажа.

1.8. Производство огневых работ на скважине запрещается.

1.9. Курение разрешается только в специально отведенном месте.

1.10. Использовать средства пожаротушения не по назначению запрещается.

1.11. Скважина должна освещаться прожекторами, установленными не ближе 15 метров от устья скважины.

1.12. Для сбора и использования обтирочного материала устанавливается металлический ящик.

1.13. Куст скважины должен быть оснащен двусторонней радио- или телефонной связью с базой и первичными средствами тушения пожара (в том числе не менее чем двумя огнетушителями ОП-5 или одним ОП-100).

1.14. Огнетушители должны быть всегда в исправном состоянии и подвешены не выше 1,5 м от пола на видном месте, со свободным доступом к ним, отдельно от отопительных приборов и других источников тепла.

1.15. Над огнетушителями, расположенными на открытом воздухе, следует устраивать навес-козырек.

1.16. Не реже одного раза в неделю установленные на объектах огнетушители должны подвергаться осмотру и очищаться от загрязнения.

1.17. В зимнее время (при температуре ниже минус 1^0C) пенные огнетушители должны заноситься в отапливаемое помещение.

1.18. Углекислотные огнетушители должны быть предохранены от чрезмерного нагревания солнечными лучами. Наличие в них заряда проверяется один раз в три месяца путем взвешивания.

1.19. В вагоне-домике бригады должен быть вывешен список боевых расчетов ДПД с распределением обязанностей между ними.

1.20. Запрещается оставлять в вагоне-домике включенные электроприборы при отсутствии в нем людей.

1.21. Горюче-смазочные материалы надо хранить не ближе 20 м от места установки подъемного агрегата.

1.22. При возникновении пожара необходимо сообщить пожарной охране и до прибытия пожарной команды приступить к тушению, используя первичные средства пожаротушения.

2. ДЕЙСТВИЯ БРИГАДЫ В СЛУЧАЕ ПОЖАРА

2.1. В случае проявления признаков газонефтепроявлений, открытого фонтанирования нефти и газа бригада прекращает работу и действует в соответствии с планом практических действий на случай газонефтепроявлений открытых фонтанов:

2.1.1. Прекращает все работы с огнем, останавливает движение транспорта.

2.1.2. Принимает меры к недопущению искрообразования.

2.1.3. Для стока нефти или воды вокруг скважины устанавливает канавы, сооружает амбары для приема нефти.

2.2. В случае пожара вахта вызывает пожарную команду, до ее приезда под руководством мастера или старшего оператора приступает к тушению пожара согласно графику боевого расчета, утвержденному командиром ДПД.

ИНСТРУКЦИЯ № 6.2
по безопасному проведению сварочных и других огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. Настоящая инструкция устанавливает основные требования по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах (производства, цехи, отделения, установки, склады и т. п.).

1.2. Ответственность за разработку и реализацию мер по обеспечению безопасности при проведении огневых работ на предприятиях возлагается на руководителей предприятий, а также лиц, в установленном порядке назначенных ответственными за обеспечение пожарной безопасности.

1.3. К огневым работам относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразо-

ванием и нагреванием до температуры, способной вызвать воспламенение материалов и конструкций (электросварка, газосварка, бензо-керосинорезка, паяльные работы, механическая обработка металла с образованием искр и т. п.).

1.4. Огневые работы на действующих взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах допускаются в исключительных случаях, когда эти работы невозможно проводить в специально отведенных для этой цели постоянных местах.

1.5. Огневые работы на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах должны производиться только в дневное время (за исключением аварийных случаев).

1.6. Требования настоящей инструкции распространяются как на работы, выполняемые подразделениями предприятия, так и на работы, выполняемые сторонними организациями.

1.7. К проведению огневых работ допускаются лица (электросварщик, газосварщик, газорезчик, бензорезчик, паяльщик и т. д.), прошедшие специальную подготовку и имеющие квалификационное удостоверение и талон по технике пожарной безопасности.

1.8. Огневые работы подразделяются на два этапа: подготовительный и основной, т. е. непосредственного проведения огневых работ.

1.9. Огневые работы могут проводиться только при наличии наряда-допуска, подписанного руководителем подразделения, где выполняются огневые работы, и утвержденного техническим руководителем предприятия (главным инженером) или его заместителем по производству или начальником производства.

В аварийных случаях наряд-допуск на проведение огневых работ может выдаваться руководителем подразделения, где должны быть выполнены огневые работы или лицом, его замещающим. В этом случае огневые работы проводятся под непосредственным руководством лица, выдавшего наряд-допуск, с обязательным уведомлением технического руководителя (главного инженера) предприятия.

2. РАЗРЕШЕНИЕ НА ПРОВЕДЕНИЕ ОГНЕВЫХ РАБОТ

2.1. На проведение огневых работ, в том числе и в аварийных случаях, должен быть письменно оформлен наряд-допуск по прилагаемой форме.

2.2. Руководитель подразделения, где проводятся огневые

работы, или лицо, его замещающее, назначает лиц, ответственных за подготовку и проведение огневых работ, а также определяет объем и содержание подготовительных работ, последовательность их выполнения, меры безопасности при проведении огневых работ, порядок контроля воздушной среды и средств защиты, что подтверждается его подписью в п. 8 наряда-допуска.

2.3. Наряд-допуск составляется в двух экземплярах и передается лицам, ответственным за подготовку и проведение огневых работ, для выполнения мероприятий, указанных в нем.

2.4. После выполнения всех мероприятий, предусмотренных в наряде-допуске, лица, ответственные за подготовку и проведение огневых работ, ставят свою подпись соответственно в п. 11, после чего руководитель подразделения, где проводятся огневые работы, или лицо, его замещающее, проверяет полноту выполнения мероприятий, согласовывает с пожарной службой (при необходимости, с другими службами предприятия), расписывается в наряде-допуске и передает его на утверждение техническому руководителю (главному инженеру) предприятия или его заместителю по производству или начальнику производства.

2.5. Состав бригады исполнителей огневых работ и отметка о прохождении инструктажа заносятся в п. 9 наряда-допуска.

2.6. Наряд-допуск согласовывается с пожарной службой предприятия в части обеспечения мер пожарной безопасности и наличия на месте проведения огневых работ первичных средств пожаротушения.

2.7. Один экземпляр наряда-допуска остается у лица, ответственного за проведение огневых работ, другой — передается ответственным за подготовку огневых работ пожарной службе предприятия, о чем регистрируется в журнале.

Если на предприятии отсутствует пожарная служба, руководитель, утвердивший наряд-допуск на проведение огневых работ, должен выделить ответственного из числа специалистов предприятия для проверки выполнения мероприятий, обеспечивающих пожаробезопасность при проведении огневых работ. В данном случае наряд-допуск регистрируется в журнале и хранится у вышеуказанного лица.

2.8. Исполнители могут приступить к выполнению огневых работ только с разрешения лица, ответственного за проведение огневых работ.

2.9. Наряд-допуск оформляется отдельно на каждый вид огневых работ и действителен в течение одной дневной рабочей смены. Если эти работы не закончены в установленный срок, то наряд-допуск может быть продлен руководителем подразделения, где проводятся огневые работы, или лицом его замещающим, но не более чем на одну смену.

2.10. При проведении капитальных ремонтов и работ по реконструкции цехов с полной остановкой производства наряд-допуск оформляется на срок, предусмотренный графиком капитальных ремонтов и работ по реконструкции.

2.11. При выполнении огневых работ силами ремонтных цехов предприятия или сторонних организаций наряд-допуск на проведение огневых работ должен оформляться также в соответствии с настоящей инструкцией.

2.12. При оформлении наряда-допуска на проведение огневых работ внутри емкостей, аппаратов, колодцев, коллекторов, траншей и т. п. должны учитываться все меры безопасности, предусмотренные настоящей инструкцией и «Типовой инструкцией по организации и безопасному проведению газоопасных работ», утвержденной Госгортехнадзором СССР 20.02.85.

3. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

3.1. К подготовительным работам относятся все виды работ, связанные с подготовкой оборудования, коммуникаций, конструкций к проведению огневых работ.

3.2. Подготовка объекта к проведению на нем огневых работ осуществляется эксплуатационным персоналом цеха под руководством специально выделенного ответственного лица, в том числе, и при выполнении работ на объекте сторонней организации.

3.3. Ответственными за выполнение подготовительных работ могут быть назначены только специалисты данного объекта. Перечень должностных лиц, ответственных за выполнение подготовительных работ, должен быть определен приказами предприятия, организации.

3.4. При подготовке к огневым работам руководитель структурного подразделения, где проводятся огневые работы, или лицо, его замещающее, совместно с ответственными за подготовку и проведение этих работ определяет опасную зону, границы которой четко обозначаются предупредительными знаками и надписями.

3.5. Места сварки, резки, нагревания и т. п. отмечаются мелом, краской, биркой или другими хорошо видимыми опознавательными знаками.

3.6. Аппараты, машины, емкости, трубопроводы и другое оборудование, на которых будут проводиться огневые работы, должны быть остановлены, освобождены от взрывоопасных, взрывопожароопасных, пожароопасных и токсичных продуктов, отключены заглушками от действующих аппаратов и коммуникаций (о чем должна быть сделана запись в журнале установки и снятия заглушек) и подготовлены к проведению огневых работ согласно требованиям «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» (ППБ 01-93), отраслевых правил безопасности и инструкций по подготовке оборудования к ремонтным работам. Пусковая аппаратура, предназначенная для включения машин и механизмов, должна быть обесточена, и приняты меры, исключающие внезапный пуск машин и механизмов.

3.7. Площадки, металлоконструкции, конструктивные элементы зданий, которые находятся в зоне проведения огневых работ, должны быть очищены от взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных продуктов (пыль, смола, горючие жидкости и материалы и т. д.).

3.8. Место проведения огневых работ должно быть обеспечено необходимыми первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой и т. д.).

4. ПРОВЕДЕНИЕ ОГНЕВЫХ РАБОТ

4.1. Для проведения огневых работ должно быть назначено ответственное лицо из числа инженерно-технических работников цеха, не занятых в данное время ведением технологического процесса и знающих правила безопасного ведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.

4.2. Огневые работы разрешается начинать при отсутствии взрывоопасных и взрывопожароопасных веществ в воздушной среде или наличии их не выше предельно допустимой концентрации по действующим санитарным нормам.

4.3. Во время проведения огневых работ должен осуществляться периодический контроль за состоянием воздушной среды в аппаратах, коммуникациях, на которых проводятся указанные работы, и в опасной зоне.

4.4. В случае повышения содержания взрывопожароопасных веществ в опасной зоне, внутри аппарата или трубопровода огневые работы должны быть немедленно прекращены и возобновлены только после выявления и устранения причин загазованности и восстановления нормальной воздушной среды.

4.5. Во время проведения огневых работ технологическим персоналом цеха должны быть приняты меры, исключающие возможность выделения в воздушную среду взрывоопасных, пожароопасных и взрывопожароопасных веществ.

Запрещается вскрытие люков и крышек аппаратов, выгрузка, перезагрузка и слив продуктов, загрузка через открытые люки, а также другие операции, которые могут привести к возникновению пожаров и взрывов из-за загазованности и запыленности мест, где проводятся огневые работы.

4.6. Перед началом огневых работ лицом, ответственным за проведение огневых работ, с исполнителями проводится инструктаж по соблюдению мер безопасности при выполнении огневых работ на данном объекте. Проведение инструктажа фиксируется в наряде-допуске подписями исполнителей и ответственного за проведение огневых работ.

4.7. Допуск к выполнению огневых работ осуществляет лицо, ответственное за проведение огневых работ, после приемки оборудования от лица, ответственного за подготовку к проведению огневых работ, и при удовлетворительном состоянии воздушной среды в соответствии с требованиями п. 4.3.

4.8. Огневые работы должны быть немедленно прекращены при обнаружении отступлений от требований настоящей инструкции, несоблюдении мер безопасности, предусмотренных нарядом-допуском, а также при возникновении опасной ситуации.

5. ОБЯЗАННОСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

5.1. Ответственное лицо, утвердившее наряд-допуск на проведение огневых работ, обязано организовать выполнение мероприятий в соответствии с настоящей инструкцией.

5.2. Руководитель структурного подразделения, где проводятся огневые работы, или лицо, его замещающее, обязан:

- разработать мероприятия по безопасному проведению огневых работ и обеспечить их выполнение;

- назначить ответственных лиц за подготовку и проведение огневых работ из числа инженерно-технических работников, знающих условия подготовки и правила проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах;

- перед началом огневых работ проверить выполнение разработанных мероприятий, указанных нарядом-допуском;

- в период проведения огневых работ обеспечить контроль за соблюдением требований настоящей инструкции;

- организовать контроль за состоянием воздушной среды на месте проведения огневых работ и в опасной зоне и установить периодичность отбора проб воздуха;

- обеспечить согласование наряда-допуска на проведение огневых работ с пожарной службой и при необходимости с другими службами предприятия и руководителями взаимосвязанного цеха, участка.

5.3. Лицо, ответственное за подготовку оборудования и коммуникаций к проведению огневых работ, обязано:

- организовать выполнение мероприятий, указанных в наряде-допуске;

- проверить полноту и качество выполнения мероприятий, предусмотренных нарядом-допуском;

- обеспечить своевременное проведение анализов воздушной среды на месте выполнения огневых работ и в опасной зоне;

- уведомить руководителя смежного (технологически связанного) подразделения о времени проведения огневых работ, об отключении линии коммуникаций и т. п.

5.4. Лицо, ответственное за проведение огневых работ, обязано:

- организовать проведение мероприятий по безопасному проведению огневых работ;

- провести инструктаж исполнителей огневых работ, предусмотренный в п. 9 наряда-допуска;

- проверить наличие квалификационных удостоверений и талонов по технике пожарной безопасности у исполнителей огневых работ (сварщиков, резчиков), исправность и комплектность инструмента и средств для их выполнения, а также наличие и соответствие спецодежды, спецобуви и защитных щитков условиям проведения работ;

- обеспечить место проведения огневых работ первичны-

ми средствами пожаротушения, а исполнителей дополнительными средствами индивидуальной защиты (противогазы, спасательные пояса, веревки и т. д.) и проконтролировать их правильное использование;

- находиться на месте огневых работ, контролировать работу исполнителей;

- знать состояние воздушной среды на месте проведения огневых работ и в случае необходимости прекращать их;

- при возобновлении огневых работ после перерыва проверить состояние места их проведения и оборудования; разрешить проводить работы только после получения удовлетворительного анализа воздушной среды в помещении и аппаратах;

- после окончания огневых работ проверить место их проведения на отсутствие возможных источников возникновения огня.

5.5. Начальник смены (руководитель смены) обязан:

- уведомить персонал о ведении огневых работ на объекте;

- обеспечить ведение технологического процесса так, чтобы исключалась возможность возникновения пожара, взрыва и травмирования работающих во время проведения огневых работ;

- записать в журнале приема и сдачи смен о проведении огневых работ на объекте;

- по окончании огневых работ проверить совместно с лицом, ответственным за проведение огневых работ, место, где выполнялись огневые работы, в целях исключения возможности загорания и обеспечить наблюдение персоналом смены за местом наиболее возможного возникновения очага пожара в течение 3 ч.

5.6. Исполнители огневых работ обязаны:

- иметь при себе квалификационное удостоверение и талон пожарной безопасности;

- получить инструктаж по безопасному проведению огневых работ и расписаться в наряде-допуске, а исполнителям подрядной (сторонней) организации - дополнительно получить инструктаж по технике безопасности при проведении огневых работ в данном цехе;

- ознакомиться с объемом работ на месте предстоящего проведения огневых работ;

- приступить к огневым работам только по указанию лица,

ответственного за проведение огневых работ;

- выполнять только ту работу, которая указана в наряде-допуске;

- соблюдать меры безопасности, предусмотренные в наряде-допуске;

- пользоваться при работе исправным инструментом;

- работать в спецодежде и в спецобуви;

- уметь пользоваться средствами защиты и при необходимости своевременно их применять;

- уметь пользоваться средствами пожаротушения и в случае возникновения пожара немедленно принять меры к вызову пожарной части и приступить к ликвидации загорания;

- тщательно осмотреть после окончания огневых работ место их проведения и устранить выявленные нарушения, которые могут привести к возникновению пожара, к травмам и авариям;

- прекращать огневые работы при возникновении опасной ситуации.

Лицо, утвердившее наряд-допуск на проведение огневых работ, руководитель структурного подразделения, где выполняются огневые работы, или лицо, его замещающее, начальник смены, лица, ответственные за подготовку и проведение огневых работ, исполнители несут ответственность за невыполнение возложенных на них обязанностей в соответствии с действующим законодательством.

Организация
Предприятие
Цех

«Утверждаю»
_____
(должность, Ф.И.О.)
_____
(подпись)
«__»_____ 200_ г

НАРЯД-ДОПУСК
на выполнение огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах

1.Структурное подразделение, где проводят огневые работы (цех, производство, установка)_____
_____
2.Место проведения работ _____
(отделение, участок, аппарат, коммуникация)
3.Содержание выполняемых работ _____
_____
4. Ответственный за подготовительные работы _____
_____
(должность Ф.И.О., дата)
5. Ответственный за проведение огневых работ _____
_____
(должность, Ф.И.О., дата)
6. Планируемое время проведения работ:

начало _____	время_____	дата_____
окончание_____	время_____	дата_____
начало _____	время_____	дата_____
окончание_____	время_____	дата_____

7. Организационные и технические меры безопасности, осуществляемые при подготовке объекта к огневым работам, при их проведении, средства коллективной и индивидуальной защиты, ражим работы:
а)при проведении подготовительных работ _____
_____
_____
_____
б)при проведении огневых работ_____
_____
_____
_____

8.Руководитель структурного подразделения, где проводятся огневые работы, или лицо, его замещающее_____
(подпись)

9.Состав бригады исполнителей (при большом числе исполнителей ее состав и требуемые сведения проводятся в прилагаемом списке с отметкой об этом в настоящем пункте)

№ п/п	Ф.И.О. членов бригады	Выполняемая функция	Квалификация	С условиями работы ознакомлен, инструктаж получил		Инструктаж провёл, должность, Ф.И.О., подпись
				подпись	дата	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

10. Результаты анализа воздушной среды

Дата и время отбора проб	Место отбора проб	Результаты анализа воздуха	Подпись лица, проводившего анализ

11.Организационные и технические меры безопасности при подготовке объекта к проведению огневых работ согласно п.6 наряда-допуска выполнены _____

_____ _____

ответственный за подготовительные работы (фамилия, подпись, дата, время)

ответственный за проведение огневых работ (фамилия, подпись, дата, время)

12.Производство огневых работ разрешаю_____

_____
(дата, подпись руководителя, где должны проводиться огневые работы, или лица, его замещающего)

13.Согласовано:
с пожарной службой _____
(фамилия представителя пожарной службы, подпись, дата)

со службами: ГПС, техники безопасности и др. (при необходимости)_____
(название службы, фамилия представителя, подпись)

с взаимосвязанными цехами, участками (при необходимости)

_____
(цех, участок, фамилия руководителя, подпись, дата)

14. Срок действия наряда-допуска продлен

Дата и время проведения работ	Результат анализа воздушной среды	Возможность производства работ подтверждаю			
		ответственный за подготовку работ	ответственный за проведение работ	представитель пожарной службы	руководитель структурного подразделения, где проводятся огневые работы, или лицо, его замещающее

15.Работа выполнена в полном объеме, рабочие места приведены в порядок, инструмент и материалы убраны, люди выведены, наряд-допуск закрыт

_____

_____

(ответственный за проведение работ, подпись, дата, время)

_____

(начальник смены, фамилия, подпись, дата, время)

ИНСТРУКЦИЯ № 6.3
по содержанию и применению первичных средств пожаротушения

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Объекты нефтяной промышленности должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения.

1.2. На объектах должны быть инвентарные списки закрепленного за ними пожарного инвентаря и оборудования и правила пользования ими.

1.3. Первичные средства пожаротушения следует размещать вблизи мест наиболее вероятного их применения, на виду, с обеспечением к ним свободного доступа.

1.4. Первичные средства пожаротушения на территории объекта (вне помещения) следует группировать на специальных пожарных пунктах, предохраняя их от действия атмосферных осадков устройством козырьков и смазкой металлических частей минеральным маслом.

1.5. Пункт для первичных средств пожаротушения следует располагать по согласованию с пожарной охраной с учетом обслуживания ими группы объектов. Расстояние от пункта до наиболее удаленного в группе объекта не должно превышать 100 м, а до пожароопасных объектов — 50 м.

1.6. Ответственность за приобретение, изготовление и своевременный ремонт пожарного оборудования, инвентаря и средств пожаротушения возлагается на руководителей объекта.

1.7. Ответственность за сохранность, наблюдение и уход за первичными средствами пожаротушения, расположенными на отдельных объектах, возлагается на обслуживающий персонал и руководителей объекта.

1.8. Контроль за наличием, исправностью и правильным использованием средств пожаротушения на скважинах, компрессорных станциях, нефтенасосных, складских и других объектах осуществляет лицо, ответственное за пожарную безопасность, или начальник добровольной пожарной дружины (объекта).

1.9. Использование первичных средств пожаротушения не по прямому назначению запрещается. За утерю, порчу или приведение пожарного инвентаря в негодность виновные привлекаются к административной ответственности или штрафу.

1.10. Списание средств пожаротушения и оборудования, пришедших в негодность, производится на общих основаниях после согласования с ОП и ПБ.

1.11. В качестве первичных средств пожаротушения рекомендуется применять: огнетушители порошковые, углекислотные; асбестовые полотна, грубошерстные полотна (кошма, войлок), песок, воду.

Углекислотные огнетушители предназначены для тушения любых горючих веществ, за исключением щелочных металлов, а также таких веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха, эл. установок до 1000 В.

Огнетушители порошковые ОП применяются для тушения пожаров всех классов и эл. установок напряжением до 1000 В.

Полотна грубошерстные асбестовые и войлочные предназначены для тушения начинающихся очагов пожара при воспламенении веществ, горение которых не может происходить без доступа воздуха.

1.12. Огнетушители, ящики для песка, бочки для воды, ведра, щиты или шкафы для инвентаря, ручки для лопат и

топоров, футляры для кошмы должны окрашиваться в красный цвет.

1.13. При температуре ниже 1°С огнетушители необходимо перенести в отапливаемое помещение и вывесить надпись **«Здесь находятся огнетушители»**.

1.14. При эксплуатации углекислотных огнетушителей нельзя допускать:

- нагрева огнетушителя солнечными лучами или другими источниками тепла;
- попадания на вентиль и распылитель атмосферных осадков;
- ударов по баллону и вентилю;
- срыва пломбы без надобности.

1.15. Заряды углекислотных огнетушителей проверяют один раз в год взвешиванием, при повышенной пожарной опасности (категория А) или воздействии неблагоприятных факторов таких, как положительная (свыше 40°С) или отрицательная (ниже минус 40°С) температура окружающей среды, коррозионно-активная среда, воздействие вибрации и т. д. проверка огнетушителей и контроль огнетушащих веществ должны проводиться не реже одного раза в 6 месяцев.

Масса заряда не должна отличаться от номинального значения:

- для порошковых огнетушителей — не более ± 5%;
- для углекислотных — в пределах 5%.

Перезарядка осуществляется раз в пять лет.

1.16.Каждому огнетушителю, поступившему в эксплуатацию, необходимо присвоить порядковый номер, обозначаемый краской на корпусе огнетушителя, и завести на него паспорт. В паспорте на огнетушитель указывают: порядковый номер, тип, год выпуска, наименование завода-изготовителя, время приобретения, дату первой зарядки и вид заряда, даты всех последующих зарядок и перезарядок огнетушителя и виды зарядов, даты и результаты всех основных проверок и испытаний на гидравлическое давление.

1.17. Огнетушители, не имеющие паспорта с указанием года их изготовления или даты испытания, перед зарядкой до начала эксплуатации испытывают в обязательном порядке.

Корпусы огнетушителей, не выдерживающие при испытании гидравлического давления, к дальнейшей эксплуатации не допускаются.

Приведение огнетушителей в действие производится в следующем порядке:

а) углекислотный огнетушитель (ОУ) — взяв левой рукой за ручку, поднести его к огню как можно ближе, направить раструб в зону пожара и открыть вентиль, поворачивая его против часовой стрелки. С помощью раструба струю выходящего газа нужно последовательно переводить с одного горящего места на другое. Раструб нельзя держать голой рукой, так как он имеет очень низкую температуру. Наибольший эффект тушения горящего нефтепродукта кислотными огнетушителями достигается в том случае, если расстояние от раструба — снегообразователя до очага пожара будет минимальным,

б) порошковый огнетушитель (ОП) — подвести огнетушитель к месту загорания на расстояние, зависимое от размеров очага, выдернуть чеку, направить шланг с насадкой на горящую поверхность и повернуть рукоятку запорно-пускового устройства на 180° до фиксированного положения.

После ликвидации пожара поворотом маховика необходимо перекрыть вентиль огнетушителя.

1.18. Для успешного применения ручных огнетушителей необходимо:

- приводить огнетушитель в действие недалеко от места горения, чтобы не терять огнегасящие вещества;

- действовать огнетушителем быстро, так как работа огнетушителя кратковременна (30—45 сек);

- при горении разлитой жидкости следует начинать тушить с краев, постепенно покрывая пеной всю горящую поверхность.

1.19. После тушения пожара углекислотными огнетушителями в закрытых помещениях их следует немедленно проветрить во избежание удушья и отравления; непосредственное действие снегообразной массы углекислоты на тело человека приводит к обмораживанию.

1.20. Асбестовое полотно, войлок (кошму) рекомендуется хранить в металлических футлярах с крышками, периодически раз в три месяца сушить и очищать от пыли.

1.21. Рукава внутренних пожарных кранов должны быть всегда сухими, хорошо скатанными, один конец рукава должен быть примкнут к стволу, другой — к пожарному кра-

ну. Пожарный кран и рукав, расположенные в шкафчике, должны быть опломбированы.

1.22. Два раза в год давление во внутренних пожарных кранах следует проверять с помощью контрольного крана, состоящего из патрубка, соединительной головки, спускного краника и манометра.

1.23. Ящики для песка должны быть рассчитаны на хранение 0,5 м^3 песка, а на складах горючих жидкостей — до 1 м^3, окрашены в красный цвет, иметь плотно закрывающиеся крышки и надписи белой краской **«Песок»**.

Песок перед засыпкой в ящик надо просушить и просеять во избежание его комкования.

Наружный ящик с песком следует устанавливать на подставках, а крышки ящиков обивать толью, рубероидом и т. д. У каждого ящика должна быть лопата совкового типа.

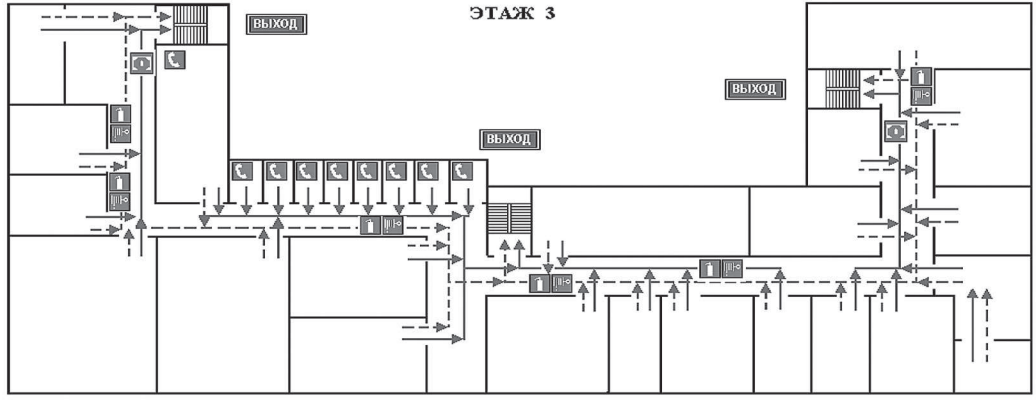
1.24. Бочки с водой должны быть емкостью не менее 250 л, иметь крышки, окрашенные в красный цвет, и надписи белой краской **«Для тушения пожара»**.

1.25. У каждой бочки должны находиться два ведра, окрашенные в красный цвет, с надписью **«Пожарное ведро»**.

ПЛАН
ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ

"УТВЕРЖДАЮ"
Генеральный директор
_____

- СОРИЕНТИРУЙТЕСЬ НА ПЛАНЕ
- ОПРЕДЕЛИТЕ СВОЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ
- ДЕЙСТВУЙТЕ ПО ИНСТРУКЦИИ



Условные обозначения

- основной путь эвакуации;
- запасной путь эвакуации;
- огнетушитель;
- пожарный кран;
- телефон для сообщения о пожаре;
- ручной пожарный извещатель;

ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОЖАРЕ

1. Сообщить в пожарную охрану по тел. 01 адрес, этаж, номер помещения, что горит, фамилию и номер телефона.
2. Нажать кнопку пожарной сигнализации и подать сигнал о пожаре голосом.
3. Организовать эвакуацию людей согласно плана.
4. Принять меры к тушению пожара при отсутсвии угрозы жизни.

Приложение 6

Наименьшие расстояния объектов обустройства нефтяного месторождения от зданий и сооружений соседних предприятий, м

№	Объекты	Жилые здания, общежития, вахтовые поселки	Общественные здания (клубы, здравпункт и др.)	Промышленные и сельскохозяйственные предприятия (РМО, БПО, НПС, ГПЗ, фермы и др.)	Магистральные нефтегазопроводы	Линии электропередач (ВЛ 6 кВ и выше)	Электроподстанции (35/6/110/ 35 кВ)
1	Устья нефтяных скважин - фонтанных, газлифтных, оборудованных ЭЦН или ШГН	300	500	100	СНиП	60	100
2	Устья нефтяных скважин со станками-качалками, устья нагнетательных скважин	150	250	50	СНиП	30	50
3	Здания и сооружения по добыче нефти с производством категории А, Б и Е (ЗУ, СУ, ДНС, КНС, КС, УПН, УПС , ЦИС)	300	500	100	СНиП	ПУЭ	80
4	Факел для сжигания газа	300	500	100	60	60	100
5	Свеча сброса газа	300	500	100	30	30	30

Примечания: 1. *Расстояние от объектов обустройства нефтяных месторождений до магистральных нефтегазопроводов, КС, ГРС и НПС принимается в соответствии со СНиП «Магистральные трубопроводы».*

2. Расстояние до отдельно стоящих вахтовых, жилых и общественных зданий (за исключением зданий клубов, школ, детских яслей-садов, больниц) допускается принимать на 50% меньше.

Наименьшие расстояния между зданиями и сооружениями объектов обустройства нефтяного месторождения, м

Здания и сооружения	Устья эксплуатационных нефтяных и газлифтных скважин	Устья нагнетательных скважин	Замерные и сепарационные установки	Дожимные насосные станции (технологические площадки)	Аварийные резервуары ДНС (типа РВС)	Установки предварительного сброса пластовой воды (УПС)	Печи и блоки огневого нагрева нефти	Факелы аварийного сжигания газа	Свечи для сброса газа	Компрессорные станции газлифта	Установки подготовки газа (УПГ)	Блоки газораспределительной аппаратуры, узлы учета нефти и газа, управления задвижками запуска и приема шаров	Кустовые насосные станции системы ППД (КНС, БКНС)	Водораспределительные пункты (ВРП), блоки напорной гребенки (БГ)	Дренажные, канализационные емкости	Блоки для закачки химреагентов, ингибиторов коррозии и метанола	Компрессорные воздуха	Аппараты воздушного охлаждения	ТП напряжением до 10 кВ и РУ (открытые, закрытые)	Операторные, отдельно стоящие шкафы и блоки управления К и А	Вагон-дом для обогрева персонала	Вспомогательные здания (производственно-бытовой блок, столовая, складское помещение для вспомогательного оборудования, котельная)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.Устья эксплуатационных нефтяных и газлифтных скважин	5	5	9	30	39	39	39	100	30	39	39	9	30	9	9	9	15	30	26\12	24	30	39
2. Устья нагнетательных скважин	6	6	9	15	24	24	24	100	30	24	24	9	15	9	9	9	15	15	25\12	24	30	39
3. Замерные и сепарационные установки	9	9	+	+	15	+	15	60	30	9	9	+	9	9	9	+	9	15	25\12	+++	18	39
4. Дожимные насосные станции (технологические площадки)	30	15	+	+	15	+	15	60	80	+	+	+	15	9	9	+	9	15	+++	+++	18	39
5. Аварийные резервуары ДНС (типа РВС)	39	24	15	15	+	15	30	100	15	16	15	12	15	15	+	12	30	30	+++	+++	39	39
6. Установка предварительного сброса пластовой воды (УПС)	39	24	+	+	15	+	15	60	30	+	+	+	15	9	9	+	9	15	+++	+++	18	39
7. Печи и блоки огневого нагрева нефти	39	24	15	15	30	15	+	60	30	18	18	15	15	15	9	15	9	9	15	9	18	39
8. Факелы аварийного сжигания газа	100	100	60	60	100	60	60	h\фак	h\фак	100	100	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	100
9. Свечи для сброса газа	30	30	30	30	15	30	30	h\фак	+	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60	60	60	100
10. Компрессорные станции газлифта	39	24	9	+	15	+	18	100	30	+	9	+	15	9	9	9	9	15	+++	+++	30	30

11. Установки подготовки газа (УПГ)	39	24	9	+	15	+	18	100	30	9	+	+	15	9	9	+	9	15	+++	+++	30	30
12. Блоки газораспределительной аппаратуры (БГРА), узлы учета нефти и газа, управления задвижками, запуска и приема шаров	9	9	+	+	15	+	15	60	30	+	+	+	15	9	9	9	9	15	+ + +	+++	18	30
13. Кустовые насосные станции системы Ш 1Д (КНС, БКНС)	30	15	9	15	15	15	15	60	30	15	15	15	+	+	9	0	9	15	+++	+++	9	30
14 Водораспределительные пункты (ВРП), блоки напорной гребенки (БГ)	9	9	+	9	16	9	15	60	30	9	9	9	+	+	9	9	9	15	+	+	9	30
15. Дренажные канализационные емкости	9	9	9	9	+	9	9	60	30	9	9	9	9	9	+	9	9	9	9	9	9	30
16. Блоки для закачки химреагентов, ингибиторов коррозии и метанола	9	9	+	+	12	+	1 5	50	30	9	+	9	9	9	+	9	9	15	+	+	1 8	30
17.Комп-рессорные воздуха	16	15	9	9	30	9	9	60	30	9	9	9	9	9	9	9	+	+	9	9	9	9
18. Аппараты воздушного охлаждения	30	15	15	15	30	15	9	100	30	15	15	15	15	15	15	15	+	+	9	9	9	9
19. Трансформаторные подстанции напряжением до 10 кВ и РУ открытые закрытые	25\12	25\12	25\12	+++	+++	+++	15	60	80	+++	+++	+++	+++	+++	9	+++	9	9	+	+	+++	+++
20. Операторные, отдельно стоящие шкафы и блоки управления КиА	24	24	+++	+++	+++	+++	9	60	60	+++	+++	+++	+++	+++	9	+++	9	9	+	+	++	++

Здания и сооружения	Устья эксплуатационных нефтяных и газлифтных скважин	Устья нагнетательных скважин	Замерные и сепарационные установки	Дожимные насосные станции (технологические площадки)	Аварийные резервуары ДНС (типа РВС)	Установки предварительного сброса пластовой воды (УПС)	Печи и блоки огневого нагрева нефти	Факелы аварийного сжигания газа	Свечи для сброса газа	Компрессорные станции газлифта	Установки подготовки газа (УПГ)	Блоки газораспределительной аппаратуры, узлы учета нефти и газа, управления задвижками запуска и приема шаров	Кустовые насосные станции системы ППД (КНС, БКНС)	Водораспределительные пункты (ВРП), блоки напорной гребенки (БГ)	Дренажные, канализационные емкости	Блоки для закачки химреагентов, ингибиторов коррозии и метанола	Компрессорные воздуха	Аппараты воздушного охлаждения	ТП напряжением до 10 кВ и РУ (открытые, закрытые)	Операторные, отдельно стоящие шкафы и блоки управления К и А	Вагон-дом для обогрева персонала	Вспомогательные здания (производственно-бытовой блок, столовая, складское помещение для вспомогательного оборудования, котельная)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
21. Вагон для обогрева персонала	30	30	18	18	39	18	18	60	60	30	30	18	9	9	9	18	9	9	+++	++	+	++
22. Вспомогательные здания (производственно-бытовой блок, столовая, складское помещение для вспомогательного оборудования, котельная)	39	39	39	39	39	39	39	100	100	30	30	30	30	30	30	30	9	9	+++	++	++	++

+ расстояния не нормируются;
++ расстояния принимаются в соответствии с главой СНиП «Генеральные планы промышленных предприятий»;
+++ расстояния принимаются в соответствии с разделом VII ПУЭ «Правила устройства электроустановок».
Примечания: 1. В графе 19 расстояния, указанные дробью: в числителе – до открытых ТП и РУ, в знаменателе – до закрытых ТП и РУ.
2. Расстояния между устьями одиночной эксплуатационной и бурящейся скважины следует принимать не менее высоты вышки плюс 10 м.

Приложение 8

Показатели взрывопожароопасности некоторых нефтей

Нефть	Температура, °С		НКПР, % (об.)	ТПР, °С		БЭМЗ, мм
	Вспыш.	Самовоспл.		Нижний	Верхний	
Азизибековская	-7	237	1,4	-	-	0,96
Бавлинская	-25	240	1,1	-	-	0,97
Байтуганская	6	-	-	-	-	-
Балаханская сырая тяжёлая	23	310	-	23	50	-
Барсагельмесская (гельмесская)	12	239	1,4	-	-	0,96
Биби-эёбатская: легкая тяжёлая	5 27	260 310	- -	2 26	26 57	- -
Бинагадинская сырая	18	300	-	12	39	-
Бурунская	-8	252	1,7	-	-	0,93
Верхозимская	25	-	-	-	-	-
Дагаджинская	<-17	243	1,3	-	-	0,97
Девонская с наливной эстакады	<-17	226	1,2	-	-	0,93
Западно-сургутская	-18	233	1,1	-	-	0,97
Зимницкая	27	-	-	-	-	-
Зольнинская сырая	-35	-	-	-35	-14	-
Каменноложская	-7	233	1,2	-	-	0,96
Кара-арнанская	130	-	-	-	-	-
Кара-дагская	-21	320	-	-21	19	-
Кара-чухурская	34	290	-	31	80	-
Карловосытовская	<-21	231	1,2	-	-	0,97
Качановская	<-22	235	-	-	-	0,95
Киенгопская	19	-	-	-	-	-
Комаровская	22	-	-	-	-	-
Коробковская (угленосного горизонта)	-15	235	1,1	-	-	0,97
Котур-тепинская (центрального участка)	-3	250	2,1	-	-	0,98
Кудиновская	<-17	233	1,3	-	-	0,97
Куединовская	<-29	232	1,3	-	-	0,97
Кумдагская (восточного и западного участков)	18	237	2,4	-	-	0,96
Лебяженская	<-21	225	1,2	-	-	0,93
Лодушарская	23	-	-	-	-	-
Мегионская	-18	227	1,1	-	-	0,97
Мишкинская	22	-	-	-	-	-
Мухановская	<-15	231	0,9	-	-	0,96
Ново-аманская	-16	227	1,3	-	-	0,98
Ново-елоховская	-23	224	0,9	-	-	0,96
Новозапруднинская и алакаевская	<-20	231	1,2	-	-	0,97

Нефть	Температура, °С		НКПР, % (об.)	ТПР, °С		БЭМЗ, мм
	Вспыш.	Самовоспл.		Нижний	Верхний	
Окаремская	5	290	2,2	-	-	0,94
Ольховская	<-28	223	1,3	-	-	0,95
Осинская	-15	230	1,3	-	-	0,97
Павловская	-20	230	1,3	-	-	0,97
Полазнинская	<-29	222	1,3	-	-	0,98
Правдинская	<-25	226	0,9	-	-	0,98
Прикамская	-27	256	1,3	-	-	0,94
Радаевская	-14	226	1,1	-	-	0,98
Радченковская	-12	225	-	-	-	0,95
Ромашкинская	-23	246	1,1	-	-	0,95
Сернистая Кленовского нефтепромысла	<-16	234	1,3	-	-	0,97
Советско-соснинская	-24	237	1,2	-	-	0,98
Стрельненско-жигулёвская	<-18	232	1,2	-	-	0,97
Сураханская сырая отборная	12	300	-	12	60	-
Таныпская	-22	233	1,3	-	-	0,99
Тенгутинская	<-18	235	1,5	-	-	0,93
Трёхозёрная	<-19	236	1,1	-	-	0,95
Туймазинская	-21	234	0,9	-	-	0,96
Тулвинская	-25	233	1,3	-	-	0,97
Шабандагская	3	285	-	3	38	-
Шаимская сырая	-45	280	-	-45	5	-
Шляховская	<-17	238	1,2	-	-	0,98
Шубанинская	26	375	-	22	53	-
Ямаш-нерлатская	10	236	0,9	-	-	0,99
Яринская	<-27	227	1,1	-	-	0,98

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Пожарная профилактика и ее задачи 5

Нормативные правовые акты
и нормативные документы
в области пожарной безопасности 9

Глава I
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 21

Общие понятия об организационных основах
обеспечения пожарной безопасности 21

Права, обязанности и ответственность
в области пожарной безопасности 25

Ответственность должностных лиц
за обеспечение пожарной безопасности 28

Уголовная ответственность за преступления
в области пожарной безопасности 31

Административная ответственность
за правонарушения в области
пожарной безопасности 37

Дисциплинарная ответственность
за дисциплинарные проступки в области пожарной
безопасности 47

Пожарно-технические комиссии
и добровольные формирования объектов 48

Обучение рабочих, служащих и ИТР
мерам пожарной безопасности 50

Противопожарный инструктаж 53

Пожарно-технический минимум 58

Инструкции о мерах пожарной безопасности
и планы (схемы) эвакуации людей
при пожаре 59

Обеспечение безопасности людей
при пожаре. Действия персонала
в случае возникновения пожара 66

Глава II
КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВАХ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА 73

Общие сведения о горении 73

Пожаровзрывоопасность
веществ и материалов 77

Условия возникновения
и развития пожара 80

Условия образования горючей (взрывоопасной)
среды в технологическом оборудовании
и в помещениях 83

Образование горючей среды твердыми веществами органического происхождения 83

Образование горючей среды пылями 83

Образование горючей среды горючими газами 84

Образование горючей среды парами легковоспламеняющихся и горючих жидкостей 84

Образование горючей среды внутри технологического оборудования при нормальной работе 84

Образование горючей среды при выходе веществ наружу из нормально действующих аппаратов 86

Образование горючей среды в период пуска и остановки технологических аппаратов 87

Образование горючей среды при нарушении режима работы и повреждении технологических аппаратов 88

Особенности горения нефтей и нефтепродуктов в резервуарах 88

Опасные факторы пожара и их воздействие на человека 91

Краткие сведения о принципах прекращения горения и огнетушащих веществах 108

Пенообразователь ПО-6 ТС 112

Пенообразователь ПО-5 ТС (3%) 113

Пенообразователь ПО-6ЦТ 113

Пенообразователь ПО-6МТ 114

Пенообразователь ПО-6ТС-В 115

Пенообразователь ПО-6ТС-М 116

Пенообразователь ПО-6ТФ 117

Пенообразователь ПО–6ТФ марка Б 118

Пенообразователь ПО-6ТФ-У 118

Пенообразователь ПО–6ТФ–У марка Б 119

Глава III
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА 121

Общие сведения о добыче нефти. Технологическое оборудование и принцип его работы 121

Пожарная опасность процессов добычи нефти и газа 124

Требования пожарной безопасности при проектировании нефтепромыслов 126

Требования пожарной безопасности при проектировании нефтепроводов и магистральных трубопроводов 128

Требования пожарной безопасности
при проектировании насосных станций
по перекачке нефти
и нефтепродуктов 160

Требования пожарной безопасности
при эксплуатации нефтепромыслов 162

Требования пожарной безопасности
при бурении скважин 168

Требования пожарной безопасности
при бурении с растворами
на углеводородной основе 171

Требования пожарной безопасности
при бурении забоя инертным газом 172

Требования пожарной безопасности
при освоении скважин 173

Требования пожарной безопасности
при фонтанной и компрессорной эксплуатации 174

Требования пожарной безопасности
при эксплуатации компрессорных станций
на месторождениях 175

Требования пожарной безопасности
при эксплуатации скважин
шланговыми насосами 176

Требования пожарной безопасности
при эксплуатации скважин погружными центробежными
электронасосами 176

Требования пожарной безопасности
при испытании газовых скважин
при помощи диафрагменного измерителя
критического течения 177

Требования пожарной безопасности при опробовании скважин на морских стационарных платформах 177

Требования пожарной безопасности при одновременном бурении, добыче и ремонте скважин на морских стационарных платформах 178

Требования пожарной безопасности при транспортировке газа 179

Факельное хозяйство 180

Общие сведения о складах сжиженных газов, нефти и нефтепродуктов 181

Транспортное и сливоналивное оборудование 184

Насосные станции 185

Хранилища и резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов 185

Назначение резервуарного оборудования 188

Пожарная опасность складов сжиженных газов, нефти и нефтепродуктов 192

Требования пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов 198

Общие требования при проектировании складов нефти и нефтепродуктов 198

Требования пожарной безопасности при проектировании складов нефти и нефтепродуктов 216

Требования пожарной безопасности при проектировании резервуарных парков 222

Требования пожарной безопасности при проектировании сливоналивных эстакад 225

Требования пожарной безопасности при проектировании насосных станций для перекачки нефти и нефтепродуктов 226

Требования пожарной безопасности при проектировании электроснабжения 227

Требования пожарной безопасности при проектировании подземных хранилищ газа, нефти и продуктов их переработки 227

Общие требования 227

Классификация подземных хранилищ 230

Требования пожарной безопасности при проектировании генерального плана 230

Основные требования к проектированию и строительству 234

Требования пожарной безопасности при эксплуатации складов нефти и нефтепродуктов 237

Глава IV
ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, КОНСТРУКЦИЙ, ПОМЕЩЕНИЙ, ЗДАНИЙ, ЭЛЕМЕНТОВ И ЧАСТЕЙ ЗДАНИЙ 238

Классификация строительных материалов по группам горючести 239

Пожарно-техническая классификация строительных материалов по СНиП 21-01-97* 239

Пожарно-техническая классификация строительных материалов по СНиП 2.-01.02-85* 243

Понятие о пределе огнестойкости и пределе распространения огня по конструкциям 245

Пожарно-техническая классификация строительных конструкций по СНиП 21-01-97* 245

Пожарно-техническая классификация строительных конструкций по СНиП 2.01.02-85* 248

Фактические и требуемые пределы огнестойкости и пределы распространения огня по строительным конструкциям. Понятие о степени огнестойкости зданий и сооружений 249

Пожарно-технические характеристики
по СНиП 21-01-97* 250

Условия пожарной безопасности 252

Пожарно-технические характеристики
по СНиП 2.01.02-85* 253

Условия пожарной безопасности 253

Глава V
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ, ЗДАНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК ПО ВЗРЫВО-ПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ 255

Приложение А
Методы определения категорий помещений А и Б 269

А.1. Выбор и обоснование расчетного варианта 269

А.2. Расчет избыточного давления для горючих газов, паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей .. 270

А.3. Расчет избыточного давления взрыва для горючих пылей 276

А.4. Определение избыточного давления для смесей, содержащих горючие газы (пары) и пыли 279

А.5. Определение избыточного давления для веществ и материалов, способных сгорать при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом с образованием волн давления 279

Приложение Б
Методы определения категорий помещений В1–В4 ... 280

Приложение В
Методы расчета критериев пожарной опасности наружных установок 282

В.1. Методы расчета критериев пожарной опасности для горючих газов и паров 282

В.2. Расчет горизонтальных размеров зон, ограничивающих газо- и паровоздушные смеси с концентрацией горючего выше НКПР, при аварийном поступлении горючих газов и паров ненагретых легковоспламеняющихся жидкостей в открытое пространство 288

В.3. Расчет избыточного давления и импульса волны давления при сгорании смесей горючих газов и паров с воздухом в открытом пространстве 289

В.4. Метод расчета критериев пожарной опасности для горючих пылей 290

В.5. Метод расчета интенсивности теплового излучения 292

В.6. Метод расчета радиуса воздействия высокотемпературных продуктов сгорания газо- или паровоздушной смеси в открытом пространстве 296

В.7. Метод расчета длины факела при струйном горении горючих газов 296

Приложение Г
Методика вычисления условной вероятности поражения человека 297

Приложение Д
Расчетное определение коэффициента Z участия в горении горючих газов и паров ненагретых легковоспламеняющихся жидкостей 300

Глава VI
ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ РЕЖИМ НА ОБЪЕКТАХ ЗАЩИТЫ 305

Противопожарный режим на территории объекта 306

Требования к содержанию
зданий и помещений 309

Требования к содержанию
оборудования 312

Глава VII
ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
К ПУТЯМ ЭВАКУАЦИИ 314

Общие требования пожарной безопасности
к путям эвакуации 314

Общие положения 314

Эвакуационные и аварийные выходы 319

Эвакуационные пути 322

Эвакуация по лестницам
и лестничным клеткам 323

Производственные и складские здания,
сооружения и помещения (класс Ф5) 328

Складские здания и сооружения,
складские помещения (Ф5.2) 336

Требования пожарной безопасности
при эксплуатации эвакуационных путей и выходов 336

Глава VIII
ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
К СИСТЕМАМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ 340

Общие сведения
о системах отопления 340

Общие сведения
о системах вентиляции 341

Требования пожарной безопасности
при проектировании систем отопления 342

Требования пожарной безопасности
при эксплуатации систем отопления
и вентиляции 372

Отопление 372
Вентиляция 375

Глава IX
ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК. МОЛНИЕЗАЩИТА. КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ И ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОН 379

Основные причины пожаров
от электрического тока 379

Причины, приводящие
к загоранию проводов и кабелей 379

Причины загораний электродвигателей,
генераторов и трансформаторов 380

Причины загораний
осветительной аппаратуры 381

Причины загораний в распределительных устройствах,
электрических аппаратах пуска, переключения,
управления и защиты 382

Причины загораний в электронагревательных
приборах, аппаратах, установках 384

Причины загораний
комплектующих элементов 385

Требования пожарной безопасности
при эксплуатации электроустановок..... 390

Электрооборудование пожаровзрывоопасных
помещений и наружных установок 395

Освещение в пожаровзрывоопасных смещениях
и наружных установках 400

Требования к электрооборудованию буровых
и нефтепромысловых установок 401

Организационно-технические требования 401

Молниезащита 403

Краткие сведения о разрядах молнии 403

Опасные воздействия молнии 406

Классификация защищаемых объектов 408

Средства и способы молниезащиты 410

Защитное действие
и зоны защиты молниеотводов 412

Устройство молниезащиты
зданий и сооружений 417

Инструкция по устройству молниезащиты зданий
и сооружений РД 34.21.122-87
(извлечения) 417

1. Общие положения *417*

2. Требования к выполнению молниезащиты зданий и сооружений. Молниезащита I категории *425*

Молниезащита II категории *432*

Молниезащита III категории *436*

3. Конструкции молниеотводов 440

Требования при эксплуатации молниезащиты и защита от статического электричества 441

Требования по обеспечению взрывобезопасности 444

Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон 447

Классификация взрывоопасных зон 447

Классификация пожароопасных зон 450

Классификация взрывоопасных зон вокруг источников образования взрывоопасных смесей в условиях нефтегазопромысловых объектов 452

Сопоставимость классов взрывоопасных зон[5] 452

Глава X
МЕРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЖАРООПАСНЫХ РАБОТ 460

Нормативные документы, регламентирующие порядок проведения пожароопасных работ 460

Текущий (подземный) и капитальный ремонт нефтяных и газовых скважин 460

Виды огневых работ, их пожарная опасность и меры предупреждения и устранения причин, способствующих возникновению пожаров 462

Газосварочные работы 463

Причины аварий и неисправностей в аппаратах при проведении ацетиленовой газосварки: 464

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности газосварочных работ: 465

Бензо-керосино- и кислородная резка 468

Электросварочные работы 469

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности электросварочных работ 469

Постоянные и временные места проведения огневых работ 471

Требования пожарной безопасности к постоянным сварочным постам 472

Требования пожарной безопасности к временным сварочным постам 474

Порядок допуска к огневым работам и контроль за их проведением 477

Пожарная опасность при проведении работ с горючими веществами и материалами 479

Окрасочные работы 479

Работы с клеями, мастиками, полимерными и другими горючими материалами 480

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при проведении кровельных работ с применением открытого огня 481

Обеспечение безопасности людей при проведении огневых работ 484

Объемно-планировочные и конструктивные решения при проведении огневых работ, способствующие ограничению развития пожара и созданию условий для безопасной эвакуации людей 484

Тушение пожаров, возникающих при огневых работах 486

Глава XI
ЗНАКИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 487

Номенклатурный состав знаков пожарной безопасности и их назначение 491

Глава XII
ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СКЛАДОВ НЕФТИ И ГАЗА 498

Противопожарное водоснабжение объектов нефтяной и газодобывающей промышленности 498

Противопожарное водоснабжение складов нефти и газа 503

Глава XIII
Огнетушители 515

Общие положения 515

Огнетушители переносные водные 525

Огнетушители воздушно-пенные 529

Огнетушители переносные воздушно-пенные закачные 529

Огнетушители передвижные воздушно-пенные 533

Огнетушители порошковые 535

Огнетушители передвижные порошковые 556

Огнетушители углекислотные 560

Огнетушители передвижные газовые углекислотные 570

Глава XIV
ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ 573

Обеспечение пожарной техникой 574

Основные пожарные автомобили 574

Автоцистерны пожарные 574

Автоцистерны пожарные легкого типа 575

Автоцистерны пожарные среднего типа 579

Автоцистерны пожарные тяжелого типа 586

Автоцистерны пожарные
в северном исполнении 598

Автоцистерны пожарные бронированные 599

Автоцистерны пожарные с лестницей 600

Автоцистерны пожарные технической службы 601

Автомобили порошкового тушения 602

Пожарный автомобиль
комбинированного тушения 604

Автомобили пенного тушения 605

Автомобили газового тушения 606

Автомобили газоводяного тушения 607

Автомобили первой помощи 608

Автомобили насосно-рукавные 610

Автомобиль пожарный
с насосом высокого давления 611

Пожарные насосные станции 612

Пожарные пеноподъемники 613

Пожарно-спасательный автомобиль 617

Пожарные аэродромные автомобили 618

Специальные пожарные автомобили 621

Пожарные автомобильные лестницы 621

Пожарные автоподъемники 627

Пожарные аварийно-спасательные автомобили 629

Пожарно-спасательный комплекс 630

Пожарный водозащитный автомобиль 631

Пожарные автомобили связи и освещения 632

Пожарные автомобили
газодымозащитной службы 632

Автомобиль-база газодымозащитной службы 633

Пожарные автомобили дымоудаления 634

Пожарные рукавные автомобили 635

Штабные пожарные автомобили 636

Автомобиль диагностики пожарной техники 636

Пожарный оперативно-служебный автомобиль 637

Пожарная компрессорная станция 637

Автомобиль отогрева пожарной техники 638

Пожарный поисково-спасательный
автомобиль 639

Специальная пожарная
экспертно-криминалистическая лаборатория 639

Автомобиль водолазной службы 640

Глава XV
ПОЖАРНЫЕ МОТОПОМПЫ 641

Требования к пожарным мотопомпам 641

Пожарная мотопомпа МП - 13/80 «Гейзер» 642

Мотопомпа пожарная высоконапорная
МПВ-2/400-60 644

Мотопомпа пожарная нормального
давления МПН-800/80 647

Агрегат мотонасосный пожарный
высокого давления МНПВ-90/300 648

Глава XVI
ПОЖАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ 650

Гидравлический аварийно-спасательный
инструмент «СПРУТ» 652

Гидростанция с бензоприводом
СГС - 1 - 80Д 653

Гидростанция с электроприводом
СГС - 1 - 80Э 653

Гидростанция с бензоприводом
СГС - 1 - 80Д (HONDA) 654

Гидростанция с бензоприводом
СГС – 2п - 80Д (HONDA) 654

Гидростанция с бензоприводом
СГС – 2 - 80Д (HONDA) 655

Насос ручной НРС - 2/80 655

Катушка однорядная КУС - 1/15 656

Катушка двухрядная КУС - 2/15 657

Кусачки КГС – 80 657

Ножницы комбинированные НКГС – 80 658

Расширитель большой РБГС – 80 659

Расширитель средний РСГС – 80 660

Цилиндр с одним штоком ЦГС - 1/80 660

Цилиндр с двумя штоками ЦГС - 2/80 661

Расширитель короткий РКГС-80 661

Цилиндр телескопический большой ЦТБС-80 662

Цилиндр телескопический малый ЦТМС-80 662

Расширитель дверной РДС-80 663

Отрыватель петель ОПС-80 663

Кусачки (скоба) КСДС-80 664

Тросорез ТДПС-80 664

Универсальный гидравлический
инструмент «Простор» 665

Мотонасосный агрегат
МНА -25; МНА -25/2-1; МНА -25/2-2 665

Кусачки КГ-250/80 М 666

Разжим РГ-250 666

Разжим-кусачки РКГ-250 667

Домкраты 668

Катушка КШ-250/70-2 671

Ручной насос РН-250 671

Глава XVII
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ... 672

Пожарные извещатели 672

Ручные пожарные извещатели 676

Автоматические пожарные извещатели 677

Приборы приемно-контрольные пожарные 686

Приборы приемно-контрольные
пожарные управления 692

Установки автоматического пожаротушения 695

Общая классификация 695

Классификация установок водяного
и пенного пожаротушения 696

Классификация модульных автоматических
установок пожаротушения тонкораспыленной водой .. 703

Классификация установок
порошкового пожаротушения 704

Методика расчета количества модулей для модульных установок порошкового пожаротушения 706

1.1. Тушение всего защищаемого объема 706

1.2. Локальное пожаротушение по объему 707

2. Пожаротушение по площади 708

2.1. Тушение по всей площади 708

2.2. Локальное пожаротушение по площади 709

Классификация установок газового пожаротушения 710

Классификация установок аэрозольного пожаротушения 715

1. Расчет массы заряда 716

2. Определение необходимого общего количества генераторов в установке 718

3. Определение алгоритма пуска генераторов 719

4. Определение уточненных параметров установки 719

5. Определение запаса генераторов 720

Требования при эксплуатации установок пожарной сигнализации и пожаротушения, систем противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей при пожаре 722

Установки пенного пожаротушения 726

Установки газового пожаротушения 726

Установки тушения паром 729

Установки порошкового тушения 729

Системы оповещения людей о пожаре 731

Глава XVIII
ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В МЕСТАХ ДОБЫЧИ И ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА 732

Тушение пожаров нефтяных и газовых фонтанов 733

Классификация пожаров фонтанов 736

Развитие пожаров 740

Мероприятия по обеспечению готовности к выполнению работ по ликвидации открытых фонтанов 742

Первоочередные действия персонала предприятия при возникновении открытого фонтана 742

Штаб и его функции 745

Способы тушения пожаров 750

Закачка воды в скважину или перекрытие задвижки превентора и противовыбросового оборудования 751

Тушение газоводяными струями от пожарных автомобилей газоводяного тушения 752

Тушение водяными струями из лафетных стволов 754

Тушение вихре - порошковым способом 756

Тушение взрывом заряда ВВ 757

Подача заряда ВВ на тележке с укосиной 758

Подача заряда ВВ с помощью поворотной стрелы 759

Подача заряда ВВ по стальному тросу 759

Тушение порошком от пожарных автомобилей 760

Тушение импульсной подачей порошка с помощью специальных установок 760

Защита негорящих фонтанов от воспламенения 763

Безопасное проведение работ при тушении пожаров открытых фонтанов 764

Тушение нефти и нефтепродуктов в резервуарах 765

Классификация резервуаров 767

Возникновение и развитие пожара 769

Защита резервуаров 772

Организация тушения пожаров 776

Разработка планов пожаротушения 776

Взаимодействие подразделений ГПС МЧС России с обслуживающим персоналом объекта и службами жизнеобеспечения населенного пункта 776

Охлаждение резервуаров 777

Подготовка и проведение пенной атаки 779

Пример расчета требуемого количества сил и средств для тушения пожара в резервуарном парке передвижной пожарной техникой 786

Приложение 1.
Термины и определения,
применяемые в справочнике 791

Приложение 2.
Форма журнала регистрации
вводного инструктажа..... 807

Приложение 3.
Форма журнала регистрации
инструктажа на рабочем месте 808

Приложение 4.
ИНСТРУКЦИЯ № 6.1
по пожарной безопасности
при текущем ремонте скважин 809

ИНСТРУКЦИЯ № 6.2
по безопасному проведению сварочных и других
огневых работ на взрывоопасных
и взрывопожароопасных объектах 811

ИНСТРУКЦИЯ № 6.3
по содержанию и применению
первичных средств пожаротушения 822

Приложение 5.
План эвакуации людей при пожаре 827

Приложение 6.
Наименьшие расстояния объектов
обустройства нефтяного месторождения
от зданий и сооружений соседних
предприятий 828

Приложение 7.
Наименьшие расстояния между зданиями
и сооружениями объектов обустройства
нефтяного месторождения 829

Приложение 8.
Показатели взрывопожароопасности
некоторых нефтей 832

КНИГИ ПОЧТОЙ

Заявки направляйте
по электронному адресу:
infra-e@yandex.ru

**БИБЛИОТЕКА НЕФТЕГАЗОДОБЫТЧИКА
И ЕГО ПОДРЯДЧИКОВ (SERVICE)**

№ п/п	Наименование издания	Кол-во
1	**Справочник промыслового мастера** *Добыча нефти, газа и конденсата – в 2-х томах*	
2	**Справочник бурового мастера** – *в 2-х томах*	
3	**Справочник мастера по опробованию (испытанию) скважин**	
4	**Справочник мастера по подготовке газа**	
5	**Справочник мастера по подготовке и стабилизации нефти**	
6	**Справочник мастера по ремонту скважин (капитальному, подземному)**	
7	**Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования** – *в 2-х томах*	
8	**Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов** – *в 2-х томах*	
9	**Справочник мастера по промысловой геофизике**	
10	**Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология**	
11	**Справочник мастера строительно-монтажных работ** *Строительство нефтегазопроводов, хранилищ, терминалов, компрессорных; монтаж наземного промыслового оборудования и сооружений*	
12	**Справочник мастера погрузочно-разгрузочных работ** *Складское хозяйство, трубные базы, площадки комплектации технологического оборудования*	
13	**Справочник дорожного мастера** *Строительство, эксплуатация и ремонт дорог*	
14	**Справочник инженера предприятия технологического транспорта и спецтехники** – *в 2-х томах*	
15	**Справочник инженера по вышкостроению**	
16	**Справочник инженера по поддержанию пластового давления**	
17	**Справочник инженера по исследованию скважин**	
18	**Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов**	
19	**Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей** *Автономное и централизованное энергоснабжение промыслов*	
20	**Справочник промыслового (цехового) энергетика**	
21	**Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике**	
22	**Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка**	
23	**Справочник инженера по борьбе с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов и ликвидации открытых нефтяных и газовых фонтанов**	
24	**Справочник инженера пожарной охраны**	
25	**Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога)**	
26	**Справочник инженера по охране труда**	

СПРАВОЧНИК ИНЖЕНЕРА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Учебно-практическое пособие

Руководитель проекта
К.Н. Уваров

Главный редактор
О.С. Швецова

Технический редактор
Е.В. Лукина

Подписано в печать 25.01.2010.
Формат 84x108/32. Бумага офсетная.
Гарнитура «Прагматика».
Объем 48 печ. л.
Тираж 1000 экз. Заказ №

Издательство «Инфра-Инженерия»
Тел.: 8(911)512-48-48
E-mail: infra-e@yandex.ru
www.infra-e.ru

Издательство «Инфра-Инженерия»
приглашает к сотрудничеству авторов
научно-технической литературы.