РУКОВОДСТВО
ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПРОЕКТОВ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ РУДНЫХ ШАХТ

gost.e-ecolog.ru

ности и энергетики
Российской Федерации
ФГУП «СПО «Металлургбезопасность»

Утверждено
начальником Управления горного надзора
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
21.07.04 г.

РУКОВОДСТВО
по составлению проектов противопожарной защиты рудных шахт

Москва
«ПолиМЕдиа»
2004

ББК 33н
Р85

Р85 **Руководство по составлению проектов противопожарной защиты рудных шахт** / Колл. авт. — М.: ООО «ПолиМЕдиа», 2004. — 172 с.

ISBN 5–89180–049–4.

Руководство по составлению проектов противопожарной защиты рудных шахт разработано в целях реализации требований Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 03-553–03) в части пожарной безопасности.

Руководство является основным нормативным документом, регламентирующим структуру и содержание проектов ППЗ рудных шахт, составление которых предусмотрено действующими ПБ 03-553–03.

Соблюдение требований Руководства обязательно при составлении проектов ППЗ рудных шахт на стадии их проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции. Требования Руководства не распространяются на шахты, разрабатывающие многолетнемерзлые россыпные и соляные месторождения.

С вводом настоящего Руководства на территории Российской Федерации прекращают действие Руководство по составлению проектов противопожарной защиты шахт Министерства цветной металлургии СССР (Москва, 1986 г.) и Методические указания по составлению проектов противопожарной защиты рудных шахт (г. Кривой Рог, 1983 г.).

Руководство подготовлено ФГУП «ВГСЧ Урала» и ЦНИЛ ВГСЧ. Ответственные составители-разработчики: Д.А. Дедюхин, О.Ф. Катеринич, И.А. Кива, Э.И. Чернявский, В.В. Токмаков.

Общее руководство работой осуществляли А.И. Перепелицын и Б.Г. Крохалев.

Настоящее Руководство предназначено для работников и специалистов проектных организаций, рудных шахт и подразделений военизированных горноспасательных частей, а также для студентов и преподавателей учебных заведений и работников научно-исследовательских организаций, занимающихся вопросами изучения и совершенствования противопожарной защиты горнодобывающих предприятий металлургического комплекса.

ББК 33н

© ФГУП «СПО «Металлургбезопасность», 2004
© Оформление. ООО «ПолиМЕдиа», 2004

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проект ППЗ рудной шахты является нормативным документом, регламентирующим выполнение организационных и технических мероприятий по предупреждению и тушению пожаров в шахте и на объектах поверхностного шахтного комплекса.

В проекте ППЗ должны быть отражены мероприятия по предупреждению пожаров в шахте и на промплощадке шахты, а в случае их возникновения — мероприятия по спасению людей и материальных ценностей.

Проектом ППЗ должны быть предусмотрены:

способы подготовки выемочных участков (блоков), позволяющие осуществлять надежную и быструю их изоляцию в случае пожаров;

вентиляционные схемы и способы проветривания, обеспечивающие надежное управление вентиляционными струями в условиях пожара и безопасный выход людей из шахты на поверхность или свежую струю воздуха;

пожаробезопасные технологии ведения горных работ;

применение безопасных в пожарном отношении машин и механизмов, устройств и схем энергоснабжения, рабочих жидкостей, веществ и материалов;

применение автоматических средств обнаружения подземных пожаров и установок пожаротушения, аппаратуры оповещения работающих на пути движения пожарных газов и средств коллективной и индивидуальной защиты во время их эвакуации или отсиживания;

эффективные средства пожаротушения, включающие автоматические установки пожаротушения, противопожарный водопровод, первичные средства пожаротушения и др.

К составлению и утверждению проекта ППЗ шахты предъявляются следующие требования:

проект ППЗ составляет проектная организация (группа), имеющая лицензию на проектирование систем противопожарной защиты для опасных производственных объектов;

для шахт, находящихся в эксплуатации, проект ППЗ должен выполняться отдельным проектом; при строительстве новых или реконструкции действующих шахт проект ППЗ может включаться как отдельный раздел в общий проект строительства или реконструкции предприятия;

составление проекта ППЗ должно осуществляться на основании требований настоящего Руководства, а также действующих ГОСТ, СНиП, ПБ и других нормативных документов;

проекты ППЗ вновь строящихся (реконструируемых) и действующих шахт должны быть согласованы с ВГСЧ и подразделениями Государственной противопожарной службы, обслуживающими данные объекты. После согласования проект ППЗ утверждает технический директор (главный инженер) предприятия (форма титульного листа проекта ППЗ шахты (рудника) и лист согласований приведены в приложении 1);

проект ППЗ должен пройти экспертизу в организации, имеющей лицензию Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору;

при изменении нормативных требований к противопожарной защите шахт, изменении проекта разработки месторождения, а также при изменениях горно-геологических или горно-технических условий, возникающих в процессе эксплуатации шахты, в проект ППЗ необходимо вносить соответствующие поправки с последующим согласованием и утверждением их в установленном порядке;

прием в эксплуатацию шахт, горизонтов, участков, блоков, в которых не выполнены в полной мере противопожарные мероприятия, предусмотренные проектом ППЗ, запрещается;

проект ППЗ шахты не реже одного раза в пять лет подлежит корректировке организацией, имеющей лицензию на этот вид деятельности.

2. СТРУКТУРА ПРОЕКТА ППЗ РУДНЫХ ШАХТ

В состав проекта ППЗ шахты должны входить:

пояснительная записка;

графическая документация.

Пояснительная записка проекта ППЗ должна содержать следующие разделы:

оценка взрыво- и пожароопасности горных работ и объектов поверхностного комплекса;

противопожарная защита поверхностного комплекса;

противопожарная защита подземных горных выработок.

Графическая документация должна содержать:

план поверхности (промплощадки) шахты с нанесенной на нем схемой противопожарного водоснабжения, пожарных водоемов, насосных станций, склада противопожарных материалов и подъездных путей к нему;

схемы противопожарной защиты устьев шахтных стволов (штолен), копров и других поверхностных сооружений, примыкающих к надшахтному зданию;

схемы размещения пожарных ляд (дверей) в устьях стволов (штолен);

схемы размещения насосных станций, пожарных водоемов и резервуаров;

планы околоствольных дворов и горных выработок с нанесенной на них схемой пожарно-оросительного водопровода, запорных и регулирующих гидравлических устройств, мест размещения пожарного оборудования, складов противопожарных материалов, противопожарных дверей и арок. На планах должны быть обозначены виды крепи с указанием степени ее огнестойкости;

аксонометрическая схема вентиляции с нанесенной на ней схемой пожарно-оросительного водопровода и обозначения фактических значений расходов и давления воды, запорных и регулирующих

гидравлических устройств, пожарных дверей и арок, мест размещения огнетушителей, автоматических пожарных установок, мест размещения приводных станций ленточных конвейеров и мест подключения пожаротушащей техники, имеющейся на шахте и в подразделениях ВГСЧ. Если шахты имеют сложную сеть горных выработок, допускается изображение отдельных элементов противопожарной защиты по частям на выкопировках из схемы или в виде специальных схем;

схемы шахтного водоотлива и переключающих устройств с водоотливного става на пожарно-оросительный водопровод;

схемы переключающих устройств с пожарного трубопровода на другие трубопроводы, которые могут быть использованы для подачи воды на тушение пожаров;

схемы привязки установок автоматического пожаротушения к конкретным объектам.

Условные обозначения и основные сокращения, используемые в графической документации и в текстовой части проекта ППЗ, приведены в приложении 2.

3. ОЦЕНКА ПОЖАРООПАСНОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ И ОБЪЕКТОВ ПОВЕРХНОСТНОГО КОМПЛЕКСА

Раздел должен содержать сведения, характеризующие горные выработки и поверхностный комплекс шахты как объекты противопожарной защиты.

3.1. Краткая геологическая характеристика шахтного поля

Конфигурация и параметры разрабатываемых рудных тел (мощность, простирание, угол падения, глубина залегания), наличие геологических нарушений, обводненность месторождения в целом.

Геолого-минералогическая характеристика руд и вмещающих пород, их физико-механические свойства: крепость, вязкость, трещиноватость.

3.2. Пожарная характеристика руд и вмещающих пород

Группа горючести руд и вмещающих пород в соответствии с ГОСТ 12.1.044–89 [1]. Наличие в рудах и вмещающих породах горючих компонентов, их качественная и количественная оценка.

Для руд и вмещающих пород, склонных к самовозгоранию, следует указать тип месторождения, класс пожароопасности руд, категорию пожароопасности рудных тел в соответствии с Инструкцией по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров на горнорудных предприятиях Минцветмета СССР [13].

Склонными к самовозгоранию месторождения полезных ископаемых считаются в том случае, если этой склонностью обладают либо добываемые сульфидные, медно-никелевые и другие руды, либо только вмещающие породы, либо когда на месторождении могут самовозгораться и добываемая руда, и окружающие ее вмещающие породы.

По степени склонности к самовозгоранию сульфидных руд и вмещающих пород различают четыре класса:

I класс — весьма склонные к самовозгоранию руды и (или) породы;

II класс — умеренно склонные к самовозгоранию руды и (или) породы;

III класс — малосклонные к самовозгоранию руды и (или) породы;

IV класс — не склонные к самовозгоранию и руды, и породы.

Пожароопасность рудных месторождений может быть трех типов: весьма пожароопасные (1-й тип), пожароопасные (2-й тип) и непожароопасные месторождения (3-й тип). Степень пожароопасности каждого месторождения определяют по таблице в зависимости от класса по склонности к самовозгоранию сульфидной руды и вмещающих пород, с учетом горно-геологических условий залегания рудного тела (его мощность и угол падения).

Таблица

Пожароопасность рудных месторождений

Тип месторождения	Горно-геологические факторы		Класс руд (по В.Я. Минакову)	Степень пожароопасности рудных месторождений
	Мощность рудного тела, м	Угол падения, град		
1-й тип	Неограниченная	0–90	Руды I класса	Весьма пожароопасные
2-й тип	5 м и более	45	Руды II и III класса	Пожароопасные
3-й тип	Неограниченная	0–90	Руды IV класса	Непожароопасные
	До 5 м	0–90	Руды II и III класса	Непожароопасные

Для колчеданных и полиметаллических рудников должна быть сделана оценка руд и вмещающих пород по опасности взрывов сульфидной пыли, с учетом их минералогического состава и физико-механических свойств в соответствии с Инструкцией по предупреждению взрывов сульфидной пыли на подземных рудниках, разрабатывающих пиритосодержащие колчеданные руды [10].

По степени взрывоопасности сульфидных руд очистные и подготовительные забои и выработки подразделяют на две группы:

к первой группе относятся выработки, которые проходят по руде, содержащей более 35 % пиритной серы, и коэффициент крепости которой не превышает 16 по шкале проф. М.М. Протодьяконова;

ко второй группе относятся выработки, которые проходят по руде, содержащей более 35 % пиритной серы, и коэффициент крепости которой превышает 16. К этой группе относятся также выработки и забои, в которых имел место и был зарегистрирован хотя бы один случай взрыва пыли.

Перечень взрывоопасных выработок (с указанием группы взрывоопасности) утверждает ежемесячно главный инженер рудника (шахты).

Наличие природных газопроявлений, состав горючих газов (метан, водород, сероводород, тяжелые углеводороды и т.д.). Источники выделения газов (трещины в горном массиве, карсты и др.), характер газопроявлений: безнапорное газовыделение, суфляры, выбросы. Наличие и характер нефтепроявлений. Наличие в рудах и вмешающих породах прослоек каменных углей, битумов, углистых сланцев, других органических включений.

3.3. Краткая горно-техническая характеристика шахты

Схема вскрытия и подготовки месторождения в соответствии с проектом разработки. Характеристика шахтных стволов (штолен), их назначение, основные параметры (глубина ствола, диаметр, площадь и форма сечения), виды крепи. Характеристика капитальных и подготовительных выработок, их основные параметры, виды крепи.

Системы разработки, принятые по проекту на шахте, их краткие технические характеристики.

Виды крепи горных выработок. Удельный расход леса. Виды закладки и закладочного материала.

Принятая проектом схема и способ проветривания шахты и очистных блоков. Типы вентиляторов главного проветривания, их аэродинамические характеристики, места установки. Сведения о вспомогательных вентиляторах и ВМП.

Горное оборудование (транспортное, забойное, стационарное и др.), принятое на шахте. Оценка его пожароопасности. Виды противопожарной защиты, предусмотренные в конструкции машин, в частности для машин с ДВС, электрического оборудования и др.

Описание системы шахтного водоотлива. Расположение насосных камер. Типы насосов и их краткая техническая характеристика. Расположение водоотливных трубопроводов в горных выработках, их параметры.

Назначение и параметры других трубопроводов, которые могут быть использованы для подачи воды в аварийных ситуациях (пневмопровод, закладочный и заиловочный трубопроводы).

3.4. Перечень объектов поверхностного комплекса

Раздел должен содержать сведения об объектах поверхностного комплекса, которые обеспечивают нормальное функционирование шахт.

Перечень таких объектов должен включать:

шахтные копры и примыкающие к ним здания и сооружения (надшахтные здания, конвейерные галереи, помещения трансформаторных подстанций и т.п.);

здания вентиляторных и калориферных установок;

здания подъемных машин;

здания компрессорных станций;

здания центральных поверхностных электроподстанций;

здания и сооружения поверхностного комплекса водоотлива;

здания и сооружения закладочного комплекса;

здания и сооружения заиловочного комплекса;

здания и сооружения дробильно-сортировочного комплекса;

склады лесных материалов;

склады нефтепродуктов;

поверхностный склад противопожарного оборудования и материалов;

другие здания и сооружения, связанные с нормальным функционированием шахты (по совместному решению заказчика и исполнителя проекта ППЗ и надзорных органов).

3.5. Техническая и пожарная характеристика объектов поверхностного комплекса

В характеристики перечисленных объектов должны включаться:

общие сведения об объекте (полное наименование объекта и его функциональное назначение; размерные параметры — длина, ширина, высота, количество этажей, поэтажная площадь, наличие подвальных и цокольных помещений);

характеристика объекта по взрывопожарной и пожарной опасности, категория помещения и здания по взрывопожарной и пожарной опасности (А, Б, В1–В4, Г, Д) в соответствии с НПБ 105–03 [18];

характеристика объекта по наличию взрывоопасных и пожароопасных зон, классы взрывоопасных зон (В-I, В-Iа, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIа), классы пожароопасных зон (П-I, П-II, П-IIа, П-III), параметры и расположение этих зон в помещениях и вне помещений в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ) [23];

характеристика объекта по огнестойкости и конструктивной пожарной опасности, степень огнестойкости зданий и сооружений (I, II, III, IV, V) и класс конструктивной пожарной опасности зданий (С0, С1, С2, С3) в соответствии со СНиП 21-01–97 [31];

характеристика объекта по условиям эксплуатации (диапазоны колебаний температуры и влажности воздуха в помещении, максимальные концентрации пыли и газов с указанием их свойств, наличие источников теплового излучения, их характер и интенсивность, агрессивность среды с указанием основного агрессивного вещества);

характеристика объекта по наличию в нем факторов, повышающих пожарную опасность или затрудняющих борьбу с возможным пожаром (наличие на объекте работающих стационарных механизмов, например конвейера, оборудования под напряжением, систем трубопроводов и емкостей с горючими жидкостями и газами, баллонов и других емкостей со сжатыми газами, СДЯВ и др.);

характеристика объекта по степени опасности для жизни и здоровья людей, застигнутых пожаром, с учетом контингента и количества людей, классы функциональной пожарной опасности зданий и сооружений ($Ф_1$, $Ф_2$, $Ф_3$, $Ф_4$, $Ф_5$) в соответствии со СНиП 21-01–97 [31].

4. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА ПОВЕРХНОСТНЫХ ОБЪЕКТОВ ШАХТЫ

4.1. Противопожарные мероприятия генерального плана

4.1.1. Общие положения

При разработке противопожарных мероприятий генерального плана промплощадки рудной шахты в проекте ППЗ следует руководствоваться требованиями СНиП II-89–80 [32] и ПБ 03-553–03 [7].

Мероприятия должны включать решения по:

планировке территории промплощадки и размещению на ней зданий и сооружений;

размещению на промплощадке въездов, дорог и проездов с обоснованием их параметров;

размещению инженерных сетей;

молниезащите зданий и сооружений.

4.1.2. Планировка территории. Размещение зданий и сооружений

В соответствии со СНиП II-89–80 [32] следует предусмотреть функциональное зонирование территории с учетом технических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, грузооборота и видов транспорта.

Производство с особо вредными процессами, взрывоопасные и пожароопасные объекты, а также базисные склады горючих и легковоспламеняющихся материалов, ядовитых и взрывоопасных веществ следует располагать в соответствии с требованиями специальных норм, утвержденных Минстроем России или согласованных с ним.

Здания, сооружения, открытые установки с производственными процессами, выделяющими в атмосферу газ, дым и пыль, взрывоопасные и пожароопасные объекты следует по возможности распо-

лагать по отношению к другим производственным зданиям и сооружениям с подветренной стороны с учетом ветров преобладающего направления.

В соответствии с требованиями ПБ 03-553–03 (п. 427) [7] запрещается располагать лесные, угольные склады и склады ГСМ, отвалы горючих и самовозгорающихся пород и руд, а также отвалы котельных шлаков ближе 100 м от надшахтных зданий и сооружений. Они должны размещаться с учетом господствующих ветров для исключения возможного засасывания продуктов горения в шахту.

Резервуарные парки или отдельно стоящие резервуары с ЛВЖ и ГЖ, ядовитыми веществами должны располагаться, как правило, на более низких отметках по отношению к зданиям и сооружениям предприятия и в соответствии с требованиями противопожарных норм должны быть обнесены (с учетом рельефа местности) сплошными несгораемыми стенами или земляными валами.

В случае размещения указанных сооружений на более высоких отметках следует предусматривать дополнительные мероприятия по предотвращению возможности проникновения разлившейся из резервуаров жидкости за пределы ограждающих сооружений.

Пожарные депо надлежит располагать на участках, примыкающих к дорогам общего пользования.

Место расположения пожарных депо следует выбирать из расчета радиуса обслуживания предприятия, который следует принимать: 2 км — для предприятий со зданиями категорий А, Б и В по пожароопасности, занимающими более 50 % всей площади застройки; 4 км — для предприятий со зданиями категорий А, Б и В по пожароопасности, занимающими до 50 % площади застройки, и предприятий с производствами категорий Г и Д.

Радиус обслуживания пожарного депо должен определяться из условия пути следования до наиболее удаленного здания или сооружения по дорогам общего пользования или проездам. В случае превышения указанного радиуса на промплощадке предприятия необходимо предусматривать дополнительные пожарные посты. Радиусы обслуживания пожарными постами следует принимать те же, что и для пожарных депо.

При наличии на промплощадке зданий и сооружений III, IV, V степени огнестойкости с площадью застройки, составляющей бо-

лее 50 % всей площади застройки, радиусы обслуживания пожарными депо и постами следует уменьшить на 40 %.

Пожарные посты допускается встраивать в производственные и вспомогательные здания с производствами категорий В, Г и Д по пожароопасности.

В соответствии с требованиями ПБ 03-553–03 (п. 429) [7] на промплощадках шахт оборудуются противопожарные склады, располагаемые на расстоянии не более 100 м от надшахтных зданий, устьев штолен и автотранспортных уклонов. Склады должны быть связаны с перечисленными объектами рельсовыми путями или автодорогами.

Допускается устройство противопожарного склада в изолированном помещении надшахтного здания, выполненного из сборного железобетона.

Для хранения пенообразователя и огнетушащего порошка следует предусмотреть утепленные помещения.

Номенклатура оборудования, инструментов и материалов, которые должны находиться в поверхностном противопожарном складе, приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Номенклатура оборудования, инструментов и материалов, находящихся в поверхностном противопожарном складе

№ п/п	Оборудование, инструменты и материалы	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Огнетушители: порошковые пенные	 шт. »	 20 20
2	Пожарные рукава (шланги резиновые)	м	300
3	Пожарные стволы	шт.	2
4	Ломы	»	5
5	Кайла	»	5
6	Лопаты породные	»	5
7	Пилы поперечные	»	5
8	Топоры	»	5
9	Ведра железные	»	5
10	Носилки рабочие	»	4

1	2	3	4
11	Гвозди 100–150 мм	кг	20
12	Цемент гидрофобный в полиэтиленовых мешках	т	1
13	Бетониты или облегченные блоки 25×25×50 см	шт.	1200
14	Песок	$м^3$	10
15	Глина	»	10
16	Пеногенератор	шт.	2
17	Пенообразователь	т	2
18	Порошковая огнетушительная установка	шт.	1
19	Огнетушащий порошок	т	2

Расстояния между зданиями и сооружениями принимаются в зависимости от степени их огнестойкости, категории пожароопасности и других факторов в соответствии с требованиями СНиП II-89–80 (табл. 1) [32].

Расстояния между открытыми технологическими установками, агрегатами и оборудованием, а также от них до зданий и сооружений надлежит принимать по нормам технологического проектирования.

Расстояния от открытых наземных складов до зданий и сооружений, а также расстояния между складами следует принимать не менее указанных в СНиП II-89–80 (табл. 2) [32].

Расстояния от газгольдеров для горючих газов до зданий и сооружений следует принимать не менее указанных в СНиП II-89–80 (табл. 3) [32].

Расстояния между охладителями воды и зданиями и сооружениями следует принимать не менее указанных в СНиП II-89–80 (табл. 4) [32].

В пределах нормативных противопожарных расстояний посадка деревьев хвойных пород не допускается.

Расстояния от зданий и сооружений до деревьев и кустарников следует принимать не менее указанных в СНиП II-89–80 (табл. 7) [32].

Расстояния от складов ВМ до других объектов, находящихся на промплощадке, определяются в соответствии с требованиями Единых правил безопасности при взрывных работах (главы VII и VIII) [9].

4.1.3. Размещение на промплощадке въездов, дорог и проездов

Промплощадки размером более 5 га должны иметь не менее двух въездов. Огражденные участки внутри промплощадки (открытые трансформаторные подстанции, склады и т.п.) площадью более 5 га также должны иметь не менее двух въездов. Ширину ворот автомобильных въездов на промплощадку следует принимать по наибольшей ширине применяемых автомобилей плюс 1,5 м, но не менее 4,5 м, а ширину ворот для железнодорожных въездов — не менее 4,9 м.

К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных машин с одной стороны — при ширине здания и сооружения до 18 м и с двух сторон — при ширине более 18 м, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов.

Расстояние от края проезжей части или спланированной поверхности, обеспечивающей проезд пожарных машин, до стен зданий высотой до 12 м должно быть не более 25 м, при высоте зданий свыше 12 до 28 м — не более 10 м, при высоте зданий свыше 28 м — не более 8 м.

В необходимых случаях расстояние от края проезжей части автодороги до крайней оси производственных зданий и сооружений допускается увеличивать до 60 м при условии устройства к зданиям и сооружениям тупиковых дорог с площадками для разворота пожарных машин и устройством на этих площадках пожарных гидрантов. При этом расстояние от зданий и сооружений до площадок для разворота пожарных машин должно быть не менее 5 м и не более 15 м, расстояние между тупиковыми дорогами не должно превышать 100 м.

К водоемам, которые могут быть использованы для тушения пожара, надлежит устраивать подъезды с площадками размером не менее 12×12 м.

Пожарные гидранты надлежит располагать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен здания.

Подъезды для пожарных машин можно не предусматривать к зданиям и сооружениям, материалы и конструкции которых, а также технологические процессы исключают возможность возгорания.

Расстояния от бортового камня или кромки укрепленной обочины автомобильных дорог до зданий и сооружений следует принимать не менее указанных в СНиП II-89–80 (табл. 5) [32].

Вводы железнодорожных путей в производственные здания, как правило, должны быть тупиковыми, с отметкой головки рельсов на одном уровне с отметкой пола.

Расстояние от оси внутризаводских железнодорожных путей до зданий и сооружений следует принимать не менее указанных в СНиП II-89–80 (табл. 6) [32].

4.1.4. Размещение инженерных сетей

Размещение на промплощадке шахты инженерных сетей (подземных, наземных и надземных) должно производиться в соответствии с требованиями СНиП II-89–80 (пп. 4.3, 4.5, 4.10, 4.15, 4.16, 4.19, 4.23, 4.24, 4.27) [32].

4.1.5. Молниезащита поверхностных объектов

Молниезащита поверхностных объектов производится в соответствии с Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений.

Молниезащита складов ВМ, стационарных пунктов изготовления и подготовки ВВ, площадок для хранения ВМ в контейнерах производится в соответствии с требованиями Единых правил безопасности при взрывных работах (раздел XI) [9].

4.2. Наружный противопожарный водопровод

4.2.1. Выбор источников пожарного водоснабжения

Выбор источников пожарного водоснабжения шахт должен производиться в соответствии с требованиями, изложенными в ПБ 03-553–03 [7], СНиП 2.04.02–84 [26], ГОСТ 2761–84 [4].

В качестве источников при проектировании водоснабжения следует рассматривать:

природные источники;

существующие хозяйственно-питьевые водопроводы (районные, городские и т.п.).

Выбор в качестве источника водоснабжения шахты существующих хозяйственно-питьевых водопроводов избавляет от необходимости очистки и обеззараживания воды перед подачей в пожарно-

оросительную сеть, но ставит работу системы водоснабжения шахты в зависимость от бесперебойной работы обслуживающего водопро вод предприятия.

Использование вод близлежащих природных источников обусловливает независимую систему водоснабжения шахты. Однако следует учитывать, что организация такой системы требует сооружения водозаборных сооружений, насосных станций, прокладку водопроводов значительной протяженности от источника до промплощадки шахт, устройство сооружений по очистке и обеззараживанию воды.

Выбор источника водоснабжения должен быть обоснован результатами топографических, гидрологических, гидрогеологических, ихтиологических, гидрохимических, гидробиологических, гидротермических и других изысканий и санитарных обследований с учетом его санитарной надежности и возможности получения воды, соответствующей требованиям СанПиН 2.1.4.559–96 [24].

Источники водоснабжения с учетом их санитарной надежности согласно требованиям ГОСТ 2761–84 [4] следует выбирать в следующем порядке:

поверхностные воды (реки, хранилища, озера, каналы);

шахтные воды.

В последнем случае исходя из анализа возможных последствий перекачки загрязненных шахтных вод необходимо рассматривать различные варианты проектных решений:

очистка используемых шахтных вод;

корректирование срока службы трубопровода в связи с возрастающим сопротивлением трубопровода за счет внутренних отложений и усилением коррозийного износа труб за счет повышенной агрессивности воды;

применение средств очистки трубопроводов от внутренних отложений.

Выбор источника водоснабжения должен производиться на основании:

данных о запасах воды в источнике и дебите источника;

данных о возможности организации зоны санитарной охраны источника водоснабжения;

санитарной характеристики предполагаемой конструкции водозабора.

Сбор данных и изучение условий выбора источника водоснабжения, а также разработку прогноза санитарного состояния водоема должна производить организация, выполняющая проект ППЗ.

Определение места отбора проб воды, отбор проб и их анализ должны осуществляться госсаннадзором, а также уполномоченными им санитарными лабораториями предприятий и организаций, имеющих соответствующую лицензию.

Заключение о соответствии источника водоснабжения требованиям стандарта дают органы госсаннадзора.

4.2.2. Водозаборные сооружения

Проектирование водозаборных сооружений должно осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02–84 [26].

Водозаборные сооружения из поверхностных источников кроме основной функции — обеспечения бесперебойного получения требуемого количества воды из источника должны выполнять также функции механической очистки.

Как правило, водозаборные сооружения должны быть объединены с насосными станциями первого подъема.

Количество всасывающих линий к насосной станции первого подъема независимо от числа установленных насосов должно быть не менее двух.

Водозаборные сооружения следует располагать в тех местах водоемов, в которых не наблюдается интенсивного осаждения наносов и не происходит разрушения берега в результате осыпей и оползней.

При выборе места расположения водозаборов должны учитываться ледовые условия поверхностного источника водоснабжения: места возможного образования ледяных заторов, шугозаторов, а также зоны интенсивного образования внутриводного льда.

В качестве сооружений для водозабора подземных вод в проектах надлежит принимать следующие типы водоприемных устройств: водозаборные скважины, шахтные колодцы, горизонтальные водозаборы (включая подземные водосборники) и др.

При проектировании забора воды с помощью водозаборных скважин независимо от принятого количества рабочих скважин необходимо предусмотреть одну резервную.

В водозаборных сооружениях подземных вод следует предусматривать измерения расхода воды, подаваемой из каждой скважины (колодца), уровня воды в скважинах (колодцах), а также давления воды на насосах.

Для водозаборных скважин (колодцев) следует предусматривать автоматическое отключение насосов при падении уровня воды ниже допустимого.

В водозаборах подземных вод управление насосами следует предусматривать автоматическое или дистанционное — с пульта диспетчера.

4.2.3. Противопожарный водопровод на промплощадке шахты. Общие требования

Противопожарный водопровод на промплощадке шахты следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02–84 [26]; СНиП 2.04.01–85 [25]; ПБ 03-553–03 [7].

При размещении на промплощадке шахты лесного склада и склада нефтепродуктов при проектировании противопожарного водоснабжения следует учитывать требования СНиП 2.11.06–91 [30] и СНиП 2.11.03–93 [29] соответственно.

Сеть пожарного (или объединенного с пожарным) трубопровода на поверхности шахты должна удовлетворять следующим основным требованиям:

обеспечивать подачу нормативного расхода воды на пожаротушение к местам потребления под требуемым напором;

обладать достаточной степенью надежности и бесперебойности снабжения водой потребителей.

4.2.4. Резервуары и водоемы для хранения пожарного запаса воды

Для хранения неприкосновенного пожарного запаса воды на промплощадках шахт должны устраиваться пожарные резервуары или водоемы.

Объем хранения неприкосновенного запаса воды должен определяться из расчета максимального ее расхода на пожаротушение в течение 3 ч, но не менее 250 м^3.

На строящихся шахтах к моменту окончания проходки стволов должны быть введены в действие поверхностные пожарные водоемы.

К пожарным резервуарам, водоемам и приемным колодцам должен быть обеспечен свободный подъезд пожарных машин.

У места расположения пожарных резервуаров и водоемов должны быть предусмотрены указатели по ГОСТ 12.4.009–83 [3].

Количество пожарных резервуаров или водоемов должно быть не менее двух, при этом в каждом из них должно храниться 50 % объема воды на пожаротушение.

Выбор конструкции резервуаров должен вестись в соответствии с типовыми проектами в зависимости от их объема и назначения, минимальной температуры окружающего воздуха, сейсмоопасности района.

Для сохранения неприкосновенного пожарного запаса воды резервуары должны быть оборудованы автоматическими устройствами сигнализации уровня, которые при снижении уровня воды до критической отметки подают сигнал на пульт диспетчера шахты.

Питание резервуаров водой должно осуществляться от двух независимых источников. Допускается использовать в качестве одного из независимых источников водоотливную систему шахты.

Для противопожарной защиты удаленных от промплощадки шурфов и вентиляционных стволов, имеющих деревянные элементы крепления, подача воды к которым по специальному пожарному трубопроводу экономически нецелесообразна, должен быть устроен пожарный резервуар вместимостью не менее 100 м^3.

Резервуар должен быть расположен на расстоянии не более 50 м от устья вентиляционного ствола или шурфа.

При проектировании пожарных резервуаров и водоемов расположение их и устройство необходимо предусматривать таким образом, чтобы обеспечивались самотечная подача воды в шахту и удобный забор воды из них при тушении пожаров на промплощадке.

Расстояние от точки забора воды из резервуаров или водоемов до зданий III, IV, V степени огнестойкости и до открытых складов сгораемых материалов должно быть не менее 30 м, до зданий I, II степени огнестойкости — не менее 10 м.

4.2.5. Пожарные насосные станции

Проектирование насосных станций должно осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02–84 [26]. Насосные станции систем автоматического пожаротушения должны проектироваться в соответствии с требованиями СНиП 2.04.09–84 [27].

На промплощадках шахт должны оборудоваться пожарные насосные станции I и II категории надежности.

Для установленной категории насосной станции следует принимать такую же категорию надежности электроснабжения (в соответствии с ПУЭ [23]).

Выбор типа насосов и количества рабочих агрегатов надлежит производить на основании расчетов совместной работы насосов с сетью и условий пожаротушения. Производительность пожарных насосов должна соответствовать максимальному расчетному расходу воды на подземное или поверхностное пожаротушение, но не должна быть менее 0,022 м^3/с (80 м^3/ч).

В пожарной насосной станции на промплощадке шахты следует предусматривать один резервный насос независимо от количества рабочих насосов.

Отметку оси насосов следует определять, как правило, из условий установки корпусов насосов под заливом от верхнего уровня воды неприкосновенного пожарного запаса.

При наличии в пожарной станции пожарных и хозяйственных насосов в проекте должно предусматриваться автоматическое отключение последних после снижения уровня воды в резервуаре до контролируемого неприкосновенного пожарного запаса воды.

Количество всасывающих и напорных линий пожарной станции независимо от числа установленных в ней насосов должно быть не менее двух.

Напорная линия каждого насоса должна быть оборудована запорной арматурой и, как правило, обратным клапаном, установленным между насосом и запорной арматурой.

Насосные станции с размером машинного зала 6×9 м и более должны оборудоваться внутренним пожарным трубопроводом с расходом воды 2,5 л/с. Пожарные краны следует присоединять к напорному коллектору насосов.

Помещения насосных станций в зимнее время должны обогреваться.

Пожарные насосные станции допускается размещать в производственных зданиях, при этом они должны быть отделены от остальной части здания противопожарными перегородками и иметь отдельный выход наружу.

Насосы (рабочие и резервный) должны питаться электроэнергией от двух независимых источников или от двух отдельных фидеров.

4.2.6. Водоводы и сети пожарного водопровода на промплощадке шахты

При проектировании водоводов и пожарного водопровода должны быть учтены требования СНиП 2.04.02–84 [26].

Водоводы от водозаборных сооружений до пожарных резервуаров или кольцевой водопроводной сети на промплощадке шахты должны быть проложены не менее чем в две линии.

Допускается прокладка водовода в одну линию, если его длина от водозабора до пожарных резервуаров или кольцевой водопроводной сети не превышает 500 м.

Диаметры водоводов и количество узлов переключений между водоводами должны определяться так, чтобы при отключении одного водовода или его участка обеспечивалась бесперебойная подача нормативного расхода воды на восполнение пожарного запаса в резервуарах по мере его расходования при тушении пожара.

Сети пожарного или объединенного пожарно-хозяйственного водопровода на промплощадке шахты должны быть кольцевыми. Тупиковые участки сети разрешается прокладывать длиной не более 200 м.

Не допускается кольцевание наружной водопроводной сети внутренними водопроводами зданий и сооружений.

Пожарный трубопровод должен иметь отводы для подачи воды в надшахтные здания, на копры, к устьям вертикальных стволов и шурфов, к зданиям и сооружениям, которые согласно требованиям СНиП 2.04.01–85 [25] подлежат оборудованию внутренним пожарным водопроводом.

Выбор диаметров труб пожарного трубопровода надлежит производить на основании технико-экономических расчетов. Минималь-

ный диаметр пожарного трубопровода на промплощадке должен быть не менее 100 мм.

Для наружного пожаротушения объектов, расположенных на промплощадке, на сети пожарного водопровода должны устанавливаться пожарные гидранты.

Гидранты надлежит располагать вдоль дорог с твердым покрытием на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий; допускается располагать гидранты на проезжей части дороги.

Установка гидрантов на ответвлениях от линии водопровода не допускается.

Расстановка пожарных гидрантов на сети пожарного водопровода должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания или сооружения не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более и от одного гидранта — при расходе воды менее 15 л/с с учетом прокладки рукавных линий длиной не более 120 м по участку промплощадки с твердым покрытием.

На промплощадке шахты следует проводить, как правило, подземную прокладку водопроводных линий.

При технико-экономическом обосновании допускается наземная и надземная прокладка водопроводных линий, а также прокладка их в туннелях совместно с другими подземными коммуникациями, за исключением трубопроводов, транспортирующих ЛВЖ и ГЖ.

При поверхностной прокладке водопровода (в том числе сухотруба) следует предусматривать соответствующее утепление.

При прокладке водонапорных линий независимо от способа прокладки пожарные гидранты должны устанавливаться в утепленных колодцах.

Оборудование пожарными трубопроводами шахтных копров, устьев стволов и шурфов должно проектироваться в соответствии с требованиями ПБ 03-553–03 [7].

Оборудование наружных сетей пожарного и пожарно-хозяйственного водопровода запорной, регулирующей и предохранительной арматурой, разделение сети на ремонтные участки, выбор материала и класса прочности труб следует проводить в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02–84 [26].

4.2.7. Расход воды на наружное пожаротушение

Нормативные расходы воды на пожаротушение в зданиях и сооружениях на промплощадке шахты следует определять в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02–84 [26], СНиП 2.04.01–85 [25] и ПБ 03-553–03 [7].

Расход воды на один расчетный пожар следует принимать для здания, требующего наибольшего расхода воды, согласно СНиП 2.04.02–84 [26] (табл. 4.2 и 4.3 Руководства).

Расход воды на наружное пожаротушение отдельно стоящих вспомогательных зданий промышленных предприятий следует определять по табл. 4.4 Руководства, как для общественных зданий, а встроенных в производственные здания — по общему объему здания по табл. 4.2.

Расход воды на наружное пожаротушение складов лесных материалов объемом до 10 000 м^3 следует принимать по табл. 4.2, относя их к зданиям V степени огнестойкости с категорией В по пожароопасности. При большем объеме складов следует руководствоваться СНиП 2.11.06–91 [30].

Таблица 4.2

Расход воды на наружное пожаротушение для производственных зданий шириной до 60 м

Степень огнестойкости здания	Категория здания по пожарной опасности	Расход воды на наружное пожаротушение производственных зданий с фонарями, а также без фонарей шириной до 60 м на один пожар, л/с, при объемах зданий, тыс. м^3						
		До 3	От 3 до 5	От 5 до 20	От 20 до 50	От 50 до 200	От 200 до 400	От 400 до 600
I и II	Г, Д	10	10	10	10	15	20	25
I и II	А, Б, В	10	10	15	20	30	35	40
III	Г, Д	10	10	15	25	35	—	—
III	В	10	15	20	30	40	—	—
IV и V	Г, Д	10	15	20	30	—	—	—
IV и V	В	15	20	25	40	—	—	—

Таблица 4.3

Расход воды на наружное пожаротушение для производственных зданий шириной 60 м и более

Степень огнестойкости здания	Категория здания по пожарной опасности	Расход воды на наружное пожаротушение производственных зданий без фонарей шириной 60 м и более на один пожар, л/с, при объемах зданий, тыс. м^3								
		До 50	От 50 до 100	От 100 до 200	От 200 до 300	От 300 до 400	От 400 до 500	От 500 до 600	От 600 до 700	От 700 до 800
I и II	А, Б, В	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I и II	Г, Д	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Таблица 4.4

Расход воды на наружное пожаротушение жилых и общественных зданий

Назначение зданий	Расход воды на один пожар, л/с, на наружное пожаротушение жилых и общественных зданий независимо от их степени огнестойкости при объемах зданий, тыс. м^3				
	До 1	Свыше 1 до 5	Свыше 5 до 25	Свыше 25 до 50	Свыше 50 до 150
Общественные здания при количестве этажей:					
до 2	10	10	15	—	—
от 2 до 6	10	15	20	25	30
от 6 до 12	—	—	25	30	35
от 12 до 16	—	—	—	30	35

Расход воды на наружное пожаротушение зданий объемами более указанных в табл. 4.2 и 4.3 надлежит устанавливать по согласованию с территориальными органами госпожнадзора.

Степень огнестойкости зданий или сооружений надлежит определять в соответствии с требованиями СНиП 21-01–97 [31] (табл. 4.5 Руководства).

Категорию пожароопасности следует определять по НПБ 105–03 [18].

Таблица 4.5

Классификация зданий по степени огнестойкости

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, мин, 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						

Примечание. R — потеря несущей (ограждающей) функции конструкции; E — потеря целостности конструкции; I — потеря теплоизолирующей способности конструкции.

Расход воды на наружное пожаротушение зданий, разделенных на части противопожарными стенами, надлежит принимать по той части здания, где требуется наибольший расход воды.

Расход воды на наружное пожаротушение зданий, разделенных противопожарными перегородками, следует определять по общему объему зданий и более высокой категории производства по пожарной опасности.

Расход воды на наружное пожаротушение одно-двухэтажных производственных и одноэтажных складских зданий высотой не более 18 м с несущими стальными конструкциями (с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч), ограждающими конструкциями (стены и покрытия) из стальных профилированных или асбестоцементных листов со сгораемыми или полимерными утеплителями необходимо принимать на 10 л/с более указанных в табл. 4.2 и 4.3.

Расход воды на тушение пожара при объединенном водопроводе для спринклерных или дренчерных установок, внутренних пожарных кранов и наружных гидрантов в течение 4 ч с начала пожаротушения следует принимать как сумму наибольших расходов, определенных в соответствии с требованиями Инструкции по проектированию установок автоматического пожаротушения [11], СНиП 2.04.01–85 [25] и СНиП 2.04.02–84 [26].

Одновременность действия спринклерных и дренчерных установок надлежит учитывать в зависимости от условий пожаротушения.

На пожаротушение зданий, оборудованных внутренними пожарными кранами, должен учитываться дополнительный расход воды к расходам, указанным в табл. 4.2 и 4.3, который следует принимать для зданий, требующих наибольшего расхода воды в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01–85 [25].

Расчетные расходы и запас воды для целей пожаротушения зданий и сооружений на поверхности шахты должны обеспечиваться при максимально возможном потреблении воды на хозяйственно-бытовые и производственно-технологические нужды наземных и подземных потребителей.

Расчетное количество одновременных пожаров на промплощадке надлежит принимать в зависимости от занимаемой ею площади: один пожар при площади до 150 га, два пожара при площади более 150 га. К этому количеству добавляется один расчетный пожар в шахте (при наличии подземных работ).

Продолжительность тушения пожара должна приниматься 3 ч, для зданий I и II степени огнестойкости с несгораемыми несущими конструкциями и утеплителем с помещениями категорий Г и Д —2 ч.

Удельный расход воды на создание водяной завесы в устьях вертикальных стволов и шурфов должен составлять: при негорючей крепи ствола — не менее 0,56 л/с (2 м^3/ч) на 1 м^2 поперечного сечения; при горючей крепи ствола — не менее 1,67 л/с (6 м^3/ч) на 1 м^2 поперечного сечения.

Расход воды на создание водяной завесы на шкивах и подшкивных площадках шахтных копров должен составлять не менее 7 л/с (25 м^3/ч).

4.2.8. Свободные напоры в сетях наружного пожарного водопровода

На промплощадке шахты должна, как правило, предусматриваться система наружного противопожарного водопровода высокого давления, обеспечивающая при подключении рукавных линий достаточную для наружного пожаротушения зданий и сооружений, расположенных на промплощадке шахты, длину цельных водяных струй из пожарных стволов.

Свободный напор в сети противопожарного водопровода высокого давления 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 (кроме шахтного копра).

Максимальный свободный напор в сети объединенного водопровода согласно требованиям СНиП 2.04.02–84 [26] не должен превышать 60 м.

Использование системы наружного противопожарного водопровода низкого давления, свободный напор при котором при истечении воды должен быть не менее 10 м, допускается только при условии размещения на территории шахты пожарного депо со специально обученным персоналом.

Поверочный расчет системы пожарного водоснабжения зданий и сооружений на поверхности шахты, выполненный в соответствии с Инструкцией по проектированию пожарно-оросительного водоснабжения шахт [12], представлен в приложении 3.

4.3. Внутренний пожарный водопровод зданий и сооружений поверхностного комплекса

Внутреннее пожарное водоснабжение поверхностного комплекса осуществляется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01–85 [25] и СНиП 2.09.03–85 [28].

Для административно-бытовых зданий промышленных предприятий, производственных и складских зданий необходимость устраивать внутренний противопожарный водопровод и минимальные расходы воды на пожаротушение следует определять в соответствии со СНиП 2.04.01–85 (табл. 1 и 2) [25].

Расход воды и число струй на внутреннее пожаротушение в общественных и производственных зданиях (независимо от категории их пожароопасности) высотой свыше 50 м и объемом до 50 000 м^3 следует принимать 4 струи по 5 л/с каждая.

Внутренний противопожарный водопровод не требуется устанавливать:

в зданиях и помещениях объемом или высотой менее указанных в СНиП 2.04.01–85 (табл. 1 и 2) [25];

в производственных зданиях, в которых применение воды может вызвать взрыв, пожар, распространение огня;

в производственных зданиях I и II степени огнестойкости, категорий Г и Д независимо от их объема и в производственных зданиях III и IV степени огнестойкости, объемом не более 5000 м^3, категорий Г и Д.

Гидравлический напор в системе хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана не должен превышать 45 м.

Свободные напоры у внутренних пожарных кранов должны обеспечивать получение компактных водяных струй высотой, необходимой для тушения пожара в самой высокой и удаленной части здания. Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия, но не менее 6 м — в жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданиях высотой до 50 м, 16 м — в общественных, производственных и вспомогательных зданиях высотой свыше 50 м.

Напор у пожарных кранов следует определять с учетом потерь напора в пожарных рукавах длиной 10, 15 или 20 м.

Для получения струи с расходом воды до 4,0 л/с следует применять пожарные краны и рукава диаметром 50 мм, для получения струи большей производительности — диаметром 65 мм.

Расчетное время работы пожарных кранов следует принимать 3 ч. При установке пожарных кранов на системах автоматического пожаротушения время их работы следует принимать равным времени работы систем автоматического пожаротушения.

В зданиях высотой 6 этажей и более при объединенной системе хозяйственно-противопожарного водопровода пожарные стояки следует закольцовывать.

На противопожарных системах с сухотрубами, расположенных в неотапливаемых зданиях, запорную арматуру следует размещать в отапливаемых помещениях.

В производственных помещениях и общественных зданиях при расчетном числе струй две и более каждую точку помещения следует орошать двумя струями — по одной струе из двух соседних стояков (разных пожарных шкафов).

Пожарные краны следует устанавливать на высоте 1,35 м над полом помещения и размещать в пожарных шкафах.

В производственных, вспомогательных и общественных зданиях в пожарных шкафах следует предусмотреть размещение двух ручных огнетушителей.

Каждый пожарный кран должен быть снабжен пожарным рукавом одинакового с ним диаметра длиной 10, 15 или 20 м и пожарным стволом.

В здании или частях здания, разделенных противопожарными стенами, следует применять стволы и пожарные краны одного диаметра и пожарные рукава одной длины.

Внутренние пожарные краны следует устанавливать преимущественно у входов на площадках отапливаемых лестничных клеток, в вестибюлях, коридорах и других наиболее доступных местах, при этом их расположение не должно мешать эвакуации людей.

4.4. Автоматические установки пожарной сигнализации и пожаротушения поверхностных объектов шахт

Необходимость оснащения помещений, зданий, сооружений или отдельно расположенного оборудования АУПТ и АУПС определяется требованиями НПБ 110–03 [19] и отраслевыми нормативными документами ПБ 03-553–03 [7] и ПБ 03-571–03 [8].

Тип АУПТ, способ тушения, вид огнетушащих средств должны определяться организацией-проектировщиком в зависимости от технологических, конструктивных и объемно-планировочных особенностей защищаемых объектов с учетом требований действующих нормативных технических документов.

В зданиях и сооружениях следует защищать соответствующими автоматическими установками все помещения независимо от площади, кроме:

помещений с мокрыми процессами (душевые, санузлы, мойки и т.п.);

венткамер, не обслуживающих производственные помещения категорий А и Б;

насосных станций водоснабжения, бойлерных и других помещений для инженерного оборудования зданий, в которых отсутствуют горючие материалы;

помещений категорий В4 и Д по пожарной опасности;

лестничных клеток.

Если площадь помещений, подлежащих оборудованию системами автоматического пожаротушения, составляет 40 % и более от общей площади этажей здания (сооружения), следует предусматривать оборудование здания (сооружения) в целом системами автоматического пожаротушения, за исключением помещений, перечисленных выше.

АУПТ и АУПС должны проектироваться в соответствии со СНиП 2.04.09–84 [27] и другими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

Защита наружных технических установок с обращением взрывопожароопасных веществ и материалов автоматическими установками тушения и обнаружения пожара определяется ведомственными нормативными документами, согласованными с Госгортехнадзором России.

Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите АУПТ и АУПС, представлен в НПБ 110–03 (табл. 1–5) [19]. Здания, помещения, сооружения, не вошедшие в перечень, оборудуются установками пожарной автоматики в соответствии с требованиями отраслевых (ведомственных) нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

Помещения, сооружения или оборудование, находящиеся в башенных копрах или примыкающие к ним, подлежат защите АУПТ согласно требованиям НПБ 110–03 [19] и ПБ 03-553–03 [7], в том числе:

маслостанции установок управления лядами, находящиеся в башенных копрах, встроенные или пристроенные к копру, но не отделенные от него противопожарной стеной 1-го типа;

трансформаторные подстанции, имеющие два трансформатора и более в одном помещении, находящиеся в здании копра, встроенные

или пристроенные к копру, но не отделенные противопожарной стеной 1-го типа, вне зависимости от типа трансформаторов, входных напряжений и их мощности;

помещения РУ при наличии оборудования с масляным заполнением (горючее или трудногорючее масло) вне зависимости от количества масла в выключателе.

Оборудование зданий и сооружений системами оповещения людей о пожаре производится в соответствии с требованиями НПБ 104–03 [17]. Требуемый тип системы оповещения для проектируемого здания определяется по НПБ 03–93 (табл. 2) [16].

Проектирование АУПТ и АУПС должны осуществлять только специализированные организации, имеющие соответствующие лицензии, по техническому заданию заказчика, составляемому согласно требованиям Инструкции по проектированию установок автоматического пожаротушения [11].

Согласование технического задания и проектной документации производится в соответствии с НПБ 03–93 [16].

Состав проектной документации на системы АУПС и АУПТ приведен в приложении 5.

4.5. Оснащение поверхностных зданий и сооружений первичными средствами пожаротушения

Количество и типы огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, категории защищаемого помещения, определяемой по НПБ 105–03 [18], характера возможного их взаимодействия с огнетушащими веществами и размеров защищаемого объекта [33, 34].

В зависимости от заряда порошковые огнетушители предназначены для тушения пожаров классов A, B, C, E, классов B, C, E или класса D.

Для тушения пожаров класса D огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокои-

телем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, дисперсности частиц и возможной площади пожара.

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).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Запрещается применять порошковые и углекислотные огнетушители для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением выше 1 и 10 кВ соответственно.

Углекислотные огнетушители с диффузором, создающим струю ОТВ в виде снежных хлопьев, как правило, применяют для тушения пожаров класса А. Углекислотные огнетушители с диффузором, создающим поток ОТВ в виде газовой струи, следует применять для тушения пожаров класса Е.

Хладоновые огнетушители должны применяться в тех случаях, когда для эффективного тушения пожара необходимы огнетушащие составы, не повреждающие защищаемое оборудование и объекты (вычислительные центры, радиоэлектронная аппаратура, музейные экспонаты, архивы и т.д.).

Воздушно-пенные и водные огнетушители применяют для тушения пожаров класса А (как правило, со стволом пены низкой кратности) и пожаров класса В.

Воздушно-пенные огнетушители не должны применяться для тушения 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.

Химические пенные огнетушители и огнетушители, приводимые в действие путем их переворачивания, запрещается вводить в экс-

плуатацию. Они должны быть заменены более эффективными огнетушителями, тип которых определяют в зависимости от возможного класса пожара и с учетом особенностей защищаемого объекта.

Рекомендации по выбору огнетушителей для тушения пожаров различных классов производят в соответствии с требованиями НПБ 166–97 [21], которые приведены в табл. 4.6 Руководства.

Таблица 4.6

Эффективность применения огнетушителей в зависимости от класса пожара и заряженного ОТВ

Класс пожара	Огнетушители						
	Водные		Воздушно-пенные		Порошковые	Углекислотные	Хладоновые
	Р	М	Н	С			
A	+++	++	++	+	++[2]	+	+
B	—	+	+[1]	++[1]	+++	+	++
C	—	—	—	—	+++	—	+
D	—	—	—	—	+++[3]	—	—
E	—	—	—	—	++	+++[4]	++

[1] Использование растворов фторированных пленкообразующих пенообразователей повышает эффективность пенных огнетушителей (при тушении пожаров класса В) на одну-две ступени.

[2] Для огнетушителей, заряженных порошком типа АВСЕ.

[3] Для огнетушителей, заряженных специальным порошком и оснащенных успокоителем порошковой струи.

[4] Кроме огнетушителей, оснащенных металлическим диффузором для подачи углекислоты на очаг пожара.

Примечание. Знаком «+++» отмечены огнетушители, наиболее эффективные при тушении пожара данного класса; знаком «++» — огнетушители, пригодные для тушения пожара данного класса; знаком «+» — огнетушители, недостаточно эффективные при тушении пожара данного класса; знаком «—» — огнетушители, неэффективные при тушении.

Определение необходимого минимального количества огнетушителей для защиты конкретного объекта производят в соответствии с требованиями НПБ 166–97 [21] (табл. 4.7 и 4.8 Руководства).

Таблица 4.7

Нормы оснащения помещений ручными огнетушителями, шт.

Категория помещения	Предельная защищаемая площадь, м²	Класс пожара	Пенные и водные огнетушители вместимостью 10 л	Порошковые огнетушители вместимостью, л			Хладоновые огнетушители вместимостью 2 (3) л	Углекислотные огнетушители вместимостью, л	
				2	5	10		2	5 (8)
А, Б, В (горючие газы и жидкости)	200	A	2++	—	2+	1++	—	—	—
		B	4+	—	2+	1++	4+	—	—
		C	—	—	2+	1++	4+	—	—
		D	—	—	2+	1++	—	—	—
		(E)	—	—	2+	1++	—	—	2++
В	400	A	2++	4+	2++	1+	—	—	2+
		D	—	—	2+	1++	—	—	—
		(E)	—	—	2++	1+	2+	4+	2++
Г	800	B	2+	—	2++	1+	—	—	—
		C	—	4+	2++	1+	—	—	—
Г, Д	1800	A	2++	4+	2++	1+	—	—	—
		D	—	—	2+	1++	—	—	—
		(E)	—	2+	2++	1+	2+	4+	2++
Общественные здания	800	A	4++	8+	4++	2+	—	—	4+
		(E)	—	—	4++	2+	4+—	4+	2++

Примечания: 1. Для тушения очагов пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды: для пожаров класса А — порошок АВС(Е); для пожаров классов В, С и Е — ВС(Е) или АВС(Е); для пожаров класса D — Д.

2. Знаком «++» обозначены рекомендуемые к оснащению объектов огнетушители; знаком «+» — огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании; знаком «—» — огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

3. В замкнутых помещениях объемом не более 50 м³ для тушения пожаров вместо переносных огнетушителей или дополнительно к ним могут быть использованы огнетушители самосрабатывающие порошковые.

При возможности возникновения на защищаемом объекте значительного очага пожара (предполагаемый пролив ГЖ может произойти на площади более 1 м^2) необходимо использовать передвижные огнетушители (см. табл. 4.8).

Допускается помещения, оборудованные АУПТ, обеспечивать огнетушителями на 50 % их расчетного количества.

Таблица 4.8

Нормы оснащения помещений передвижными огнетушителями, шт.

Категория помещения	Предельная защищаемая площадь, м^2	Класс пожара	Воздушно-пенные огнетушители вместимостью 100 л	Комбинированные огнетушители (пена, порошок) вместимостью 100 л	Порошковые огнетушители вместимостью 100 л	Углекислотные огнетушители вместимостью, л	
						25	80
А, Б, В (горючие газы и жидкости)	500	A	1++	1++	1++	—	
		B	2+	2+	1++	—	3+
		C	—	—	1++	—	3+
		D	—	—	1++	—	—
		(E)	—	—	1+	2+	1++
В (кроме горючих газов и жидкостей), Г	800	A	1++	1++	1++	4+	2+
		B	2+	1++	1++	—	3+
		C	—	1+	1++	—	3+
		D	—	—	1++	—	—
		(E)	—	—	1+	1++	1+

Примечания: 1. Для тушения очагов пожаров различных классов порошковые и комбинированные огнетушители должны иметь соответствующие заряды: для пожаров класса А — порошок АВС(Е); для пожаров классов В, С и Е — ВС(Е) или АВС(Е); для пожаров класса D — Д.

2. Значения знаков «++», «+» и «—» приведены в примечании 2 табл. 4.7.

Не допускается на объектах безыскровой и слабой электризации применять порошковые и углекислотные огнетушители с раструбами из диэлектрических материалов.

Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомен-

дованных для защиты данного объекта), имеющему более высокий ранг.

Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.

Два огнетушителя или более, имеющие более низкий ранг, не могут заменять огнетушитель с более высоким рангом, а лишь дополняют его (исключение может быть сделано только для воздушно-пенных огнетушителей).

Выбирая огнетушитель, необходимо учитывать соответствие его температурного диапазона применения возможным климатическим условиям эксплуатации на защищаемом объекте.

Расчет необходимого количества огнетушителей следует вести по каждому помещению и объекту отдельно.

При наличии рядом нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяют с учетом суммарной площади этих помещений.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности.

Комплектование импортного оборудования огнетушителями производится согласно условиям договора на его поставку.

5. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

5.1. Требования пожарной безопасности к материалам и изделиям, используемым в шахте

Материалы и изделия, используемые в шахте (конвейерные ленты, вентиляционные трубы, оболочки электрических кабелей и др.), как правило, должны быть негорючими.

Степень горючести и содержание ядовитых веществ, выделяющихся при горении допущенных материалов, должны соответствовать нормативам.

Во избежание накопления на поверхности изделий зарядов статического электричества величина удельного электрического сопротивления материалов вентиляционных труб и конвейерных лент не должна превышать $3 \cdot 10^8$ Ом·м.

Трубопроводы (шланги) для механизированного заряжания ВВ должны иметь удельное электрическое сопротивление материала не более 10^4 Ом·м.

Запрещается применять в шахтах новые материалы, в том числе для крепления горных выработок, а также новое оборудование без заключения институтов по безопасности работ о степени их пожарной опасности и электрической фрикционной искробезопасности.

Запрещается применять дерево и другие горючие материалы для футеровки барабанов и роликов конвейеров, закрепления приводных и натяжных секций ленточных конвейеров, устройства приспособлений, предотвращающих сход ленты в сторону, подкладок под конвейерные ленты, переходных мостиков через конвейеры, для изготовления установочных брусьев и прокладок под ленточные и скребковые конвейеры (кроме приводных секций), для устройства площадок в местах посадки и схода людей с конвейеров и временных настилов под оборудование.

Допускается применение для этих целей древесных материалов, пропитанных огнезащитным составом.

5.2. Требования пожарной безопасности к шахтной крепи

Одной из существенных мер, обеспечивающих эффективность ППЗ шахт, является обязательное закрепление наиболее ответственных горных выработок и камер несгораемыми и трудносгораемыми материалами.

Горные выработки в зависимости от их назначения и срока службы крепятся материалами, группа горючести и степень огнестойкости которых должны быть не ниже требований, приведенных в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Допустимые группы горючести и степень огнестойкости крепи

Выработки или их участки	Степень огнестойкости крепи	Группа горючести крепи		Рекомендуемые материалы и тип крепи
		стоек и верхняков	затяжек	
1	2	3	4	5
1. Устья всех вертикальных и наклонных стволов, штолен, шурфов на протяжении 10 м от поверхности. Сопряжения вертикальных и наклонных стволов, штолен, шурфов с выработками горизонтов или околоствольных дворов на протяжении не менее 10 м в каждую сторону	Высшая	Негорючая	Негорючая	Монолитбетон или железобетон; каменная крепь; смешанная крепь — стенки каменные (бетон, кирпич, бетонит), перекрытия — металлические балки с бетонными сводами; железобетонные или металлические тюбинги

1	2	3	4	5
2. Сопряжения капитальных уклонов, ходков с откаточными и вентштреками на протяжении не менее 10 м в каждую сторону от прилегающей стенки пересекаемых выработок. Вновь проводимые и перекрепляемые выработки околоствольных дворов. Электромашинные камеры со сроком службы 1 год и более, камеры подстанции и распредпункты, в которых установлено электрооборудование с масляным заполнением, центральные подземные электроподстанции со сроком службы 1 год и более. Выработки складов ВМ и раздаточные камеры. Участки выработок в местах установки приводных станций ленточных конвейеров, приводных станций монорельсовых дорог. Гаражи для машин с ДВС, камеры складов ГСМ, пунктов мойки деталей, а также подходов к ним на протяжении 25 м. Калориферные и вентканалы всех главных и вспомогательных вентустановок, сопряжения этих каналов со стволами, шурфами, штольнями на протяжении 10 м в каждую сторону	Высшая	Негорючая	Негорючая	Ж/б стойки с ж/б или металлическими верхняками; металлический спецпрофиль с ж/б или металлическими затяжками, сборный железобетон; анкерная крепь с металлическими верхняками; набрызгбетон (для выработок, пройденных по породе)

1	2	3	4	5
3. Выработки, оборудованные ленточными конвейерами	Средняя	Негорючая	Трудногорючая	Ж/б стойки, металлическая крепь с ж/б, пластмассовыми или деревянными затяжками, покрытыми или пропитанными огнестойким составом. Металлический профиль с рулонным стеклотканевым ограждением или деревянными затяжками, обработанными огнезащитным составом. Анкерная крепь
4. Электромашинные камеры, не имеющие электрооборудования с масляным заполнением со сроком службы до 1 года или имеющие электрооборудование в исполнении РВ с масляным заполнением отдельных узлов	Минимальная	Трудногорючая	Трудногорючая	Деревянная крепь, обработанная или пропитанная огнезащитным составом или защищенная слоем цементного раствора не менее 10 мм по металлической сетке

В выработках, не указанных в данной таблице, допускается применение горючей крепи.

При наличии за крепью пустот они должны быть заложены материалом, группа горючести которого соответствует группе горючести крепи. Вентиляционные сбойки и входы в камеры, а также прилегающие к ним горные выработки на расстоянии не менее 5 м в обе стороны от камеры и против самой камеры крепятся тем же материалом, что и камера.

Если подводящие к камере выработки имеют длину более 5 м, то указанным материалом должна быть закреплена часть выработки на протяжении не менее 5 м, считая от камеры.

Все конструкции из дерева, примыкающие к вскрывающим выработкам, деревянная затяжка арочной крепи, деревянные перемычки, возводимые в подземных горных выработках, должны обрабатываться огнезащитным составом.

5.3. Противопожарные двери (ляды) и перемычки

Устья стволов шахт и шурфов, подающих свежий воздух, должны иметь металлические ляды. Эти устройства должны легко и плотно закрывать сечение выработки. Управление лядами должно осуществляться с двух мест — непосредственно из копра и снаружи надшахтного здания.

В вентиляционных каналах главных и вспомогательных вентиляционных установок должны устанавливаться два металлических клапана (заслонки) с самостоятельными приводами, препятствующие при их закрывании доступу наружного воздуха в шахту.

На всех горизонтах вблизи околоствольных дворов в выработках с входящей струей и устьев штолен должны быть установлены сдвоенные противопожарные двери из несгораемого материала. Двери должны закрываться по ходу вентиляционной струи. Места их установки определяются в каждом отдельном случае проектом ППЗ. Расстояние между дверями должно быть не более 10 м. Зона между дверями и по обе стороны от них на расстоянии 5 м должна быть закреплена несгораемой крепью.

В выработках, закрепленных деревянной крепью, противопожарные двери должны быть металлическими с заполнителем из негорючих материалов толщиной не менее 60 мм (асбестовый картон или совелитовые плиты).

Противопожарные двери, предназначенные для изоляции отдельных участков, блоков и т.п., должны устанавливаться в горизонтальных выработках в местах, предусмотренных проектом. Участок выработки длиной 5 м по обе стороны от двери должен быть закреплен несгораемой крепью.

Противопожарные двери в открытом (нормальном) положении не должны мешать работе подземного транспорта или сужать нормированный проход для людей.

Противопожарные двери должны закрываться усилиями одного человека, плотно перекрывать сечение выработки и иметь запоры, открывающиеся с обеих сторон. Для закрывания (открывания) противопожарных дверей, установленных в выработках с углом наклона более 35°, а также в выработках со значительной депрессией, необходимо предусматривать специальные приспособления (окна, рычаги, лебедки и др.).

В выработках, оборудованных конвейерами, двери должны иметь фигурные вырезы для закрывания створок. Для герметизации неплотностей у двери в специальной нише, расположенной со стороны поступления свежей струи воздуха, должен храниться необходимый запас строительных материалов (глина, песок, гипс и т.п.).

Металлические противопожарные двери должны устанавливаться во всех подземных камерах, имеющих повышенную пожарную опасность (камеры с электрооборудованием, электродепо, склады ГСМ, склады ВМ, гаражи, камеры для промывки и чистки бурильных молотков и др.).

Противопожарные двери должны устанавливаться на каждом выходе из камеры на расстоянии не более 3 м от сопряжения ходка камеры с прилегающей выработкой, открываться наружу и иметь запоры. (Если последнее условие невыполнимо, двери должны быть снабжены автоматическим устройством для аварийного закрывания.)

Противопожарные двери в камерах должны иметь вентиляционные окна с лядами и запорные устройства.

Двери должны открываться наружу и в открытом положении не должны мешать движению по выработке. Двери камер, в которых нет постоянного обслуживающего персонала, должны быть закрытыми.

Ширина противопожарных дверей и проемов противопожарных перемычек должна обеспечивать зазоры с обеих сторон не менее 0,5 м между дверными проемами перемычек и наиболее выступающими частями подвижных рельсовых средств, самоходного (нерельсового) оборудования с ДВС.

При наличии в противопожарных перемычках специальных дверей для прохода людей шириной не менее 0,7 м величина зазора меж-

ду наиболее выступающими частями указанных подвижных рельсовых средств, самоходного (нерельсового) оборудования и дверными проемами перемычек со стороны прохода для людей может быть уменьшена до 0,2 м.

Допускается устройство металлических решетчатых дверей при наличии дополнительных сплошных дверей, которые при пожаре в камере должны закрываться автоматически или вручную.

В электроподстанциях, где нет круглосуточного дежурства, целесообразно предусматривать дистанционное закрывание металлических противопожарных дверей на случай возникновения пожара.

Институтом «Кривбасспроект» разработаны типовые проекты противопожарных дверей для однопутевых выработок (приложение 6).

В камерах приводов лебедок и других канатных транспортных средств, ленточных конвейеров, опрокидывателей и толкателей, а также в камерах, где не хранят и не используют в технологии горючие материалы (здравпункты, камеры ожидания, диспетчерские и др.), противопожарные двери не устанавливаются.

5.4. Первичные средства пожаротушения в шахте и надшахтном комплексе

При тушении пожаров в шахте в начальный период их возникновения следует использовать первичные средства пожаротушения: ручные огнетушители, песок, пожарный инвентарь. Места их нахождения должны быть обозначены табличками с надписями: «Огнетушители», «Песок» и др.

Для условий шахт рекомендуются к применению порошковые, водопенные и углекислотные огнетушители вместимостью по 10 л, а также комбинированные порошково-аэрозольные и порошково-углекислотные огнетушители той же вместимости (по согласованию с ВГСЧ могут быть разрешены к применению огнетушители других типов и другой вместимости).

Необходимое количество первичных средств пожаротушения и их размещение в шахте и надшахтном комплексе должно соответствовать требованиям, приведенным в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Размещение первичных ручных и автоматических средств пожаротушения в шахте и надшахтном комплексе

№ п/п	Место расположения	Ручные огнетушители (вместимость 10 л), шт.		Песок, $м^3$	Лопаты, шт.	Наличие установки автоматического пожаротушения
		порошковые	воздушно-пенные			
1	2	3	4	5	6	7
1	Надшахтные здания	4	2	0,4	2	—
2	Башенные копры:					
	на каждой отметке	2	—	—	—	—
	маслостанции	4	4	—	—	+
	трансформаторные подстанции	4	4	—	—	+
	распределительные устройства	4	4	—	—	+
3	Околоствольные дворы (у сопряжения ствола с выработками горизонта)	4	4	0,2	2	—
4	Центральные электроподстанции	6	—	0,2	1	+
5	Преобразовательные подстанции и зарядные камеры	4	4	0,2	1	+
6	Электровозные депо	2	4	0,2	2	+
7	Гаражи машин с ДВС, склады ГСМ	6	4	0,4	2	+
8	*Склады ВМ*	4	4	0,4	2	+
9	Участковые трансформаторные подстанции, электрораспределительные пункты, камеры водоотлива	2	2	0,2	1	—
10	Лебедочные камеры	2	2	0,2	1	—

1	2	3	4	5	6	7
11	Камеры селеновых выпрямителей	4	2	0,4	2	+
12	Камеры подземных ремонтных мастерских	2	2	0,4	2	+
13	Подземные инструментальные камеры и здравпункты	2	2	—	—	—
14	Камеры аварийного воздухоснабжения (КАВС)	2	2	—	—	—
15	Камеры газоубежища	10	6	0,2	2	—
16	Верхние и нижние площадки наклонных стволов, уклонов, шурфов	2	2	0,4	1	—
17	Выработки, оборудованные ленточными конвейерами:					
	приводные станции	2	2	0,2	1	+
	натяжные станции	2	2	0,2	1	+
	распределительные пункты	2	—	0,2	1	—
	по длине конвейера через каждые 100 м	1	1	0,2	1	—
18	Передвижные электроподстанции	2	—	0,2	1	—
19	Подземные пункты изготовления гранулита	2	4	0,4	2	+

Примечания: 1. Допускается использовать огнетушители меньшей вместимости при условии, если суммарная их вместимость будет не менее указанной в табл. 5.2.

2. Знак «+» обозначает необходимость установки автоматического пожаротушения; знак «—» — установка автоматического пожаротушения не обязательна.

3. В подземных камерах без постоянного обслуживающего персонала первичные средства пожаротушения должны располагаться вне камер со стороны поступления свежей струи воздуха не далее 10 м от входа в камеру, а автоматические установки пожаротушения — непосредственно у защищаемого оборудования. Для камер с постоянным дежурством первичные средства пожаротушения должны находиться у рабочего места дежурного персонала.

5.5. Автоматические установки пожаротушения (АУПТ) и автоматические установки пожарной сигнализации (АУПС) подземных объектов шахт

Проектирование систем АУПТ и АУПС должно производиться в соответствии с требованиями НПБ 88–2001 [39], ПБ 03-553–03 [7], ГОСТ 12.3.046–91 [2], ПУЭ [23] и других нормативных документов с учетом специфики подземных объектов. Состав проектной документации должен соответствовать приведенному в приложении 5.

Требованиями ПБ 03-553–03 [7] предусматривается защита стационарными АУПТ и АУПС следующих подземных объектов:

ЦПП (по совместному решению заказчика, проектной организации и надзорных органов АУПТ разрешается не оборудовать ЦПП, не имеющие в своем составе маслонаполненного оборудования и кабельных линий с горючей изоляцией и при обработке кабельных линий специальными огнезащитными составами). В рассмотренных случаях должна быть установлена защита АУПС;

преобразовательных подстанций, зарядных камер, камер селеновых выпрямителей электровозной откатки и других потребителей постоянного тока, находящихся в отдельных выработках или при совмещении их с другими энергетическими объектами;

электровозных депо, оборудованных постами замены и смазки колесных пар, кладовыми ГСМ и твердых горючих материалов, машинами, содержащими ГЖ (выработки, предназначенные только для отстоя электровозов, АУПТ и АУПС могут не оборудоваться);

гаражей самоходного оборудования с ДВС, пунктов обслуживания машин, предназначенных для одновременного отстоя или ремонта двух машин и более или имеющих специальные ремонтные зоны с постоянным наличием сварочного поста, станков, содержащих ГЖ, пункта мойки деталей с ГЖ (при отсутствии в камере ремонта, рассчитанной на одну машину, сварочного поста или станков, содержащих ГЖ, камеры оборудуются только АУПС). Могут не оборудоваться АУПТ и АУПС камеры, предназначенные только для отстоя одной машины;

складов ГСМ, оборудованных в отдельных камерах, с хранением в стационарных емкостях запаса ГСМ, рассчитанного более чем на одноразовую заправку работающих в смену машин [выработки, предназначенные для временного (не более смены) отстоя подвижных заправочных емкостей или автоцистерн, рассчитанных на одноразовую заправку, или для отстоя порожних сосудов для перевозки ГСМ на склады, АУПТ и АУПС не оборудуются];

заправочных станций при подаче на них ГСМ через скважины или по трубопроводам с поверхности (при подаче ГСМ на заправочную станцию из подземного склада она может оборудоваться АУПС);

постоянных складов ВМ, в том числе постоянных участковых пунктов хранения ВМ (ВВ, средств инициирования и прострелочно-взрывных аппаратов), как камерного, так и ячейкового типа. Защите АУПТ на складе ВМ подлежат камеры для хранения ВМ, выработки с ячейками для хранения и разгрузки ВМ, камеры хранения горючей тары из-под ВМ. Вспомогательные камеры (для проверки электродетонаторов и их маркировки, для выдачи ВМ, для размещения средств механизации взрывных работ, для хранения кассет и сумок, для размещения электрораспределительных устройств и противопожарных средств) могут оборудоваться только АУПС;

приводных и натяжных станций ленточных конвейеров, оснащенных горючей и трудногорючей лентой (при использовании негорючей ленты приводные станции оборудуются только АУПС). Защите АУПТ подлежат объемы габаритов станции, увеличенные на 1 м во все стороны, включая габариты приводного, натяжного и отклоняющего барабанов, двигателя и редуктора;

подземных пунктов изготовления гранулита и турбокомпрессорных станций.

Для тушения пожаров в подземных стационарных объектах рекомендуется использовать ОТВ, приведенные в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Рекомендуемые огнетушащие вещества

Наименование объекта	Характеристика ОТВ			
	Наименование	Расход по площади, кг/м^2	Расход по объему, кг/м^3	Продолжительность подачи, с
1. ЦПП, преобразовательные подстанции, зарядные камеры и камеры селеновых выпрямителей	ПОС Двуокись углерода	2,0	0,5	Более 1 Не более 60
2. Постоянные склады ВМ	Вода или вода с добавками	0,08–0,2 л/м^2		Не ограничено
3. Электровозные депо	ПОС АОС Вода	2,0 — 0,08-0,12	0,5 0,1 —	Более 1 Не ограничено Не ограничено
4. Гаражи самоходного дизельного оборудования	ПОС Вода	2,0 0,08–0,12	0,5	Более 1 Не ограничено
5. Склады ГСМ и заправочные станции	ПОС Пена	2,0 —	0,5 По расчету	Более 1 Не более 60
6. Приводные и натяжные станции ленточных конвейеров	ППОС Пена	2,0 —	0,5 По расчету	Более 1 Не более 600
7. Оборудование внутри шкафов	ПОС (импульсные установки) Двуокись углерода АОС			

Типы рекомендуемого оборудования и установок для АУПТ шахтных объектов приведены в табл. 5.4.

Рекомендуемые типы пожарных извещателей, сигнально-пусковых и приемно-контрольных устройств для систем АУПТ и АУПС шахтных объектов приведены в табл. 5.5.

Таблица 5.4

Рекомендуемые установки и оборудование для АУПТ шахтных объектов

Наименование установок и оборудования	Краткая характеристика установок				Изготовитель установок и оборудования и его телефоны
	Марка ОТВ	Объем модуля, л	Масса ОТВ, кг	Защищаемый объем/площадь, $м^3/м^2$	
1	2	3	4	5	6
Порошковые					
1. Огнетушитель самосрабатывающий порошковый импульсный ОСП-1(2)	Пирант-А, ПСБ-3	0,7	0,7	5,0/—	ООО «Эпотос», г. Москва (095) 481-99-23
2. Огнетушитель самосрабатывающий порошковый импульсный «Буран»	Пирант-А, ПСБ-3	2,5	1,95	18,0/7,0	ООО «Эпотос», г. Москва (095) 481-99-23
3. Модуль импульсный порошковый «Вулкан-1(4)»	ПСБ-3 Вексон-АВС Пирант-А	1,04/0,4	1,5/0,4	9,0/5,2 2,5/1,4	НПП «Спецэнергомеханика», г. Москва (095) 263-69-13
4. Модули порошковые кратковременного действия МПП(Н)-6-КД-1-3	ПСБ-3М, П-АПМ, Пирант-А	7,8	6,0	—/3,0	ОАО «Пожтехника», г. Торжок (08251) 5-12-70
5. Модуль порошковый «Шквал» (МПП(Н)-5-КД-1-ГЭ)	ПСБ-3М, Вексон-АВС Пирант-А	5,0	4,0	10,0/10,0	ООО НТК «Пламя», г. Реутов (095) 528-67-02
6. Огнетушитель порошковый аэрозольного наддува ОПАН-50(100)	Пирант-А, ПГХК, ПСБ Вексон-АВС	50 или 100	40 или 80	80/25 160/50	ИВЦ «Техномаш», г. Пермь (3422) 39-13-84

1	2	3	4	5	6
			Газовые		
1. Модули газового пожаротушения МГП-16-25(100)	CO_2	25, 40, 80 и 100	60 % объема	От 20 до 100 м^3	ЗАО «Артсок», г. Москва (095) 435-77-66
2. Модули пожаротушения газовые МПГ-150-20(100)	CO_2	20, 35, 50, 80 и 100	60 % объема	От 20 до 100 м^3	НПО «Пожарная автоматика сервис», г. Москва (095) 179-84-44
			Генераторы огнетушащего аэрозоля		
1. Генератор «Агат-2А-50(100 и 180)»	АОС		2,5; 5,0 и 9,0	50, 100 или 180 м^3	ИВЦ «Техномаш», г. Пермь (3422) 39-13-84
			Пенные		
1.Установка автоматическая пенного пожаротушения УАПП-1Р	6–8 % раствор ПО-3НП, ПО-6ЦТ и др.	1500 3000 4500	1500 3000 4500	По расчету	УНТЦ «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
			Водяные		
1. Установка пожаротушения автоматическая УАП	Вода	Изтрубопровода	Не ограничено	4–25 м^3	ООО НПП «Шахтпожсервис», г. Кемерово (38422) 4-37-61
2. Узлы управления и элементы спринклерных и дренчерных АУПТ	Вода	Изтрубопровода	Не ограничено	—	ПО «Спецавтоматика», г. Бийск (3854) 23-52-19

Таблица 5.5

Рекомендуемые типы пожарных извещателей и устройств для систем АУПТ и АУПС шахтных объектов

Наименование извещателей и устройств	Краткая характеристика устройств			Изготовитель и его телефоны
	Способ срабатывания	Тип датчика	Тип приемного устройства	
1	2	3	4	5
Извещатели пожарные				
1. Извещатель пожарный тепловой ИП 103-2/1	50–120 °С	IP57	1ExdIIBT4	ООО «Эридан», г. Березовский (34369) 2-37-53, 2-37-68
2. Извещатель пожарный тепловой многоточечный ИП 102-2×2	50 или 100 °С	IP54 (БС)	1ExiaIICT6	НПФ «Спецсистемы», г. Тверь (0822) 44-95-07
3. Устройство сигнально-пусковое пожарное УСП-101-Э	72 и 93 °С	IP56	2 ExeIIT6	ООО НПО «УСП», г. Тверь (0822) 33-32-84
4. Извещатель пожарный пламени «Пульсар-1(2)»	ИК Пламя	IP55 и 66	У2 выносной элемент неэлектрический	ППП КБ «Прибор», г. Екатеринбург (3432) 75-90-25, 75-90-62
5. Извещатель пожарный пламени «Набат»	ИК Пламя + Спектр CO_2	IP41 (ИП) и 54 (БИС)	1ExibIICT6	ООО НПО «Гириконд», г. Санкт-Петербург (812) 552-60-57
6. Извещатель пожарный тепловой рудничный ИП 101-4-А1-А3 (К) (конвейерный)	Двухпороговый 50 и 70 °С	IP68	РО ExiasI X/ OExiasII AT4 X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34

1	2	3	4	5
7. Извещатель пожарный тепловой рудничный ИП 101-5-А3,С,Е (потолочный)	Однопороговый 70, 90 или 120 °С	IP68	РО ExiasI X/ OExiasII AT4 X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
8. Извещатель пожарный тепловой рудничный ИП 101-6-А3,С,Е (резервуарный)	Однопороговый 70, 90 или 120 °С	IP68	РО ExiasI X/ OExiasII AT4 X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
9. Извещатель пожарный тепловой ИП 101-7-А1-А3	Двухпороговый 50 и 70 °С (последовательно)	IP68	РО ExiasI X/ OExiasII AT4 X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
10. Извещатель пожарный тепловой ИП 101-8-С-Е	Двухпороговый 90 и 120 °С (последовательно)	IP68	РО ExiasI X/ OExiasII AT4 X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
11. Извещатель пожарный тепловой ИП 101-9-А1, А3,С,Е (транспортный)	Однопороговый 50, 70, 90 или 120 °С	IP68	РО ExiasI X/ OExiasII AT4 X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
12. Извещатель пожарный (резервуарный) ИП 101-9-А3,С,Е (потолочный)	70, 90 или 120 °С	IP68	РО ExiasI X/ OExiasII AT4 X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34

1	2	3	4	5
Приборы пожарной сигнализации и управления пожаротушением				
1. Прибор пожарный рудничный управления ППРУ-1	Четыре приемных шлейфа и управление одним пенным модулем	IP67	РВ Exi[as]IX Exi[as]IIAT4X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
2. Прибор пожарный рудничный управления ППРУ-2	Четыре приемных шлейфа и адресное управление четырьмя пенными модулями	IP67	РВ Exi[as]IX Exi[as]IIAT4X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
3. Прибор пожарный управления (транспортный) ППУ-3	Два приемных шлейфа и управление одним из модулей газового, порошкового, аэрозольного и пенного пожаротушения	IP67	[Exia]IIBX	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34
4. Прибор пожарный управления (транспортный) ППУ-4	Четыре приемных шлейфа и управление одним из модулей газового, порошкового, аэрозольного и пенного пожаротушения	IP67	РВ Exi[as]IX Exi[as]IIAT4X	Уральский научно-технический центр «Электронная техника», г. Екатеринбург (3432) 22-53-34

1	2	3	4	5
Приборы управления пожаротушением				
1. Прибор приемно-контрольный и управления пожарный АСТ-4.2 (газовым) и АСТ-4.2П (порошковым) и их модификации, пульт диспетчерский пожарный ПДП-4 (ДП-8), блок пуска модулей «Циклон», источник питания «Крон»				ООО «СТАЛТ», г. Санкт-Петербург (812) 301-55-92, 301-55-93
2. Приборы приемно-контрольные и управления пожарные «Роса-2SL», пульты сигнализации ПС-4, ПС-8, пульт дистанционного пуска ПДП, оповещатели пожарные, блоки коммуникации и контроля цепей пуска БККП				ООО «СТД», г. Дубна (09621) 4-52-14, 3-39-12
3. Прибор приемно-контрольный и управления охранно-пожарный «Гамма-01» в комплекте элементов				НПО «Пожарная автоматика сервис», г. Москва (095) 179-84-44
Приборы пожарной сигнализации				
1. Прибор приемно-контрольный пожарной сигнализации «Радуга», адресной сигнализации «Радуга-2А», адресно-аналоговой сигнализации «Радуга-3» с адресными устройствами				ОАО «Аргус-Спектр», г. Санкт-Петербург (812) 233-42-82, 232–97-88
2. Система пожарной сигнализации адресная взрывозащищенная «Сирена-М» с адресными устройствами				НПФ «Меридиан», г. Санкт-Петербург (812) 232-39-75, 233-94-07

Перечень приборов и оборудования для систем АУПТ и АУПС, приведенный в табл. 5.4, 5.5, может быть расширен по рекомендациям ЦНИЛ ВГСЧ Урала или Управления по надзору в горнорудной промышленности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

АУПТ должны быть оснащены устройствами:

выдачи звукового и светового сигналов оповещения о пожаре;

контроля давления (уровня) в заполненных трубопроводах и емкостях, содержащих огнетушащие вещества, и (или) контроля массы этих веществ.

АУПТ должны обеспечивать при объемном пожаротушении формирование контрольного импульса на:

автоматическое отключение вентиляции и перекрытие при необходимости проемов и смежных помещений (выработок) до начала пуска огнетушащих веществ в защищаемое помещение (выработку);

самозакрывание дверей;

задержку подачи огнетушащих веществ в защищаемый объем на время, необходимое для эвакуации людей, но не менее чем на 30 с.

При срабатывании АУПТ объемного пожаротушения внутри защищаемого помещения (выработки) должен подаваться сигнал в виде надписи на световых табло «Газ (пена, порошок) — уходи!» и звуковой сигнал оповещения.

У входа в защищаемое помещение (выработку) должен включаться световой сигнал «Газ (пена, порошок) — не входить!», а в помещении дежурного персонала — соответственно сигнал с информацией о подаче огнетушащих веществ.

АУПТ (кроме спринклерных установок) должны быть оснащены ручным пуском. Устройства ручного пуска должны находиться вне зоны горения и должны быть защищены от случайного приведения их в действие.

При проектировании АУПТ и АУПС для шахтных объектов необходимо обеспечить дополнительную защиту оборудования от помеховых факторов (пыль, влажность, агрессивная среда и др.), если уровень защиты самого оборудования ниже уровня, соответствующего условиям защищаемого объекта.

Для обеспечения потребителей АУПТ и АУПС электропитанием по режиму I категории по ПУЭ [23] необходимо учитывать продол-

жительность отключения электроэнергии в шахте на период массовых взрывов и других неординарных мероприятий, чтобы расчетная емкость приборов питания в системе АУПТ и АУПС соответствовала этому периоду.

Согласно требованиям правил безопасности самоходные машины с ДВС, работающие в шахте, должны быть оснащены автономными установками пожаротушения (АУП).

Вновь поступающие на шахту машины должны быть оборудованы АУП на заводе-изготовителе. Если машины с ДВС не оборудованы АУП, то в каждом конкретном случае заказчик и надзорные органы должны установить требования к их конструкции и параметрам.

Для машин с ДВС рекомендуются порошковые, углекислотные или комбинированные (порошково-пенные и порошково-углекислотные) ОТВ. Производство, поставка и монтаж АУП для машин с ДВС должны производиться организациями, имеющими соответствующие лицензии. Основными производителями и поставщиками установок пожаротушения для самоходных машин с ДВС являются:

порошково-пенных для крупных машин (типа установки СКП-М) — ЦНИЛ ВГСЧ Урала;

углекислотных для всех типов машин — НПП «Уралкомплекс»;

аэрозольных типа «Допинг» для машин с закрытым подкапотным пространством — ООО «Эпотос»;

порошковых импульсных типа «Вулкан» — НПП «Спецэнергомеханика»;

порошковых импульсных типа «Пион» — НПФ «Норд».

5.6. Подземные противопожарные склады

Для хранения оборудования и материалов, необходимых для тушения пожаров, на каждой шахте должны быть сооружены поверхностные и подземные противопожарные склады, которые располагаются на каждом действующем горизонте на свежей вентиляционной струе в специальных камерах или заездах, закрепленных несгораемой крепью и оборудованных рельсовыми подъездными путями (при наличии рельсовой откатки).

Разрешается размещать противопожарное оборудование непосредственно в вагонах (пожарный поезд) или в специальных транспортных машинах с ДВС.

Номенклатура оборудования, инструмента и материалов, находящихся в подземных противопожарных складах, приведена в табл. 5.6.

Таблица 5.6

Номенклатура оборудования, инструмента и материалов подземного противопожарного склада

№ п/п	Оборудование, инструмент и материалы	Единица измерения	Количество
1	Пожарные рукава (шланги резиновые)	м	100
2	Пожарные стволы	шт.	2
3	Ломы	»	2
4	Кайла	»	2
5	Лопаты породные	»	4
6	Пилы поперечные	»	2
7	Топоры	»	2
8	Ведра железные	»	5
9	Носилки рабочие	»	2
10	Гвозди 100–150 мм	кг	10
11	Бетониты или облегченные блоки размером 25×25×50 см	шт.	600
12	Песок	$м^3$	3
13	Глина	»	3
14	Пеногенератор	шт.	1
15	Пенообразователь	т	1

Примечания: 1. В зависимости от степени пожароопасности шахты, объема и характера горных работ по согласованию с органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и ВГСЧ количество оборудования, инструмента и материалов, находящихся в противопожарном складе, может быть скорректировано.

2. На шахтах, не опасных по самовозгоранию руд и вмещающих пород, не опасных по взрывам газов и пыли и закрепленных преимущественно несгораемой крепью, разрешается по согласованию с ВГСЧ исключать из номенклатуры подземного противопожарного склада пеногенератор и запас пенообразователя и комплектовать их взамен ручными огнетушителями.

5.7. Подземный пожарно-оросительный водопровод

В подземных выработках для борьбы с пожарами и рудничной пылью следует проектировать объединенный пожарно-оросительный водопровод.

В выработках, не опасных по газу и (или) пыли и по самовозгоранию руд, при отсутствии в них самоходного оборудования с ДВС, электрических силовых кабелей и деревянной крепи необходимость пожарно-оросительного водопровода определяется главным инженером шахты по согласованию с ВГСЧ промрайона.

Сеть пожарно-оросительного водопровода должна быть постоянно заполнена водой под напором с нормируемыми пожарно-расходными характеристиками. Параметры сети должны быть обоснованы гидравлическими расчетами (приложение 4).

При расчете гидравлических параметров принимается один условный пожар в шахте продолжительностью 3 ч.

Система подачи воды в шахту должна быть централизована и базироваться на надежных источниках, расположенных, как правило, на поверхности шахты.

Подача воды в пожарно-оросительный водопровод может осуществляться от сети хозяйственно-питьевого водопровода с поверхности, из поверхностных резервуаров (самотеком или с помощью насосов). Допускается подача воды из шахтных водосборников при условии предварительной ее очистки до установленных норм.

При водоснабжении шахты от сети хозяйственно-питьевого водопровода составляются необходимые мероприятия по подаче требуемого количества воды в пожарно-оросительный водопровод шахты на пожаротушение с отключением всех поверхностных второстепенных потребителей. Такие мероприятия и схема их осуществления должны находиться у диспетчера шахты. Ответственные лица, задействованные в отключении потребителей, должны быть ознакомлены с ними под роспись.

Подача воды в шахту должна предусматриваться по двум независимым трубопроводам, проложенным, как правило, по разным воздухоподающим стволам и закольцованным между собой на рабочих горизонтах. При невозможности закольцовки трубопроводов долж-

на предусматриваться прокладка двух пожарно-оросительных водопроводов (рабочего и резервного) в одном из стволов.

Наклонные стволы допускается оборудовать только одним пожарно-оросительным водопроводом (без резервного).

Проект ППЗ при необходимости должен предусматривать на нужды пожаротушения использование всех действующих водоотливных магистралей, воздухопроводов и пульпопроводов. Для этого они должны быть соединены с пожарно-оросительным водопроводом и приспособлены для подачи воды. Переключающие устройства должны быть пронумерованы, обозначены на схеме водопроводов и иметь описание о порядке их применения.

Возможность использования других трубопроводов в качестве резерва для целей пожаротушения должна быть обоснована гидравлическим расчетом и расчетом на прочность. Резервные трубопроводы пожарными кранами могут не оборудоваться.

Сеть пожарно-оросительного водопровода в подземных выработках должна состоять из магистральных и участковых линий.

Магистральные линии прокладываются в вертикальных и наклонных стволах, штольнях, околоствольных дворах, квершлагах, главных и групповых откаточных штреках, уклонах.

Участковые линии прокладываются в участковых откаточных и вентиляционных штреках, ортах, подэтажных штреках, тупиковых выработках.

Параметры пожарно-оросительного водопровода независимо от результатов гидравлических расчетов должны соответствовать критическим значениям, предусмотренным в табл. 5.7.

Таблица 5.7

Вид водопровода	Минимальный диаметр (Д), мм	Давление воды на выходе из пожарного крана (Н), МПа		Минимальный расход воды на пожаротушение ($Q_{мин}$), м³/ч
		минимальное	максимальное	
Магистральный	100	0,5	1,0	80
Участковый	50	0,5	1,0	50

На участках сети с одинаковой пропускной способностью использование труб разного диаметра, как правило, не допускается.

Пожарно-оросительный водопровод оборудуется однотипными пожарными кранами, которые должны быть размещены:

в выработках с ленточными конвейерами через каждые 50 м. Дополнительно по обе стороны приводной головки конвейера на расстоянии 10 м от нее устанавливается два пожарных крана, рядом с которыми устанавливаются ящики с рукавами длиной 20 м и пожарными стволами;

у всех камер на расстоянии 10 м от ходка в камеру со стороны поступающей струи воздуха. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;

у каждого ходка в склад ВМ на расстоянии 10 м со стороны поступающей струи воздуха. Рядом с пожарными кранами устанавливаются ящики с рукавами длиной 20 м и пожарными стволами;

у пересечений и ответвлений подземных выработок;

в горизонтальных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений, а также в наклонных стволах и штольнях — через 200 м;

в наклонных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений, — через каждые 100 м;

в околоствольных дворах, где нет камер, — через каждые 100 м;

с каждой стороны шахтного ствола у сопряжения его с околоствольным двором. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с пожарным рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;

в тупиковых выработках длиной более 50 м, закрепленных сгораемой крепью, — через каждые 50 м. В устье выработки у пожарного крана устанавливается ящик с двумя рукавами длиной по 20 м и пожарным стволом;

необходимость установки и количества пожарных кранов в подэтажных выработках определяется главным инженером шахты по согласованию с ВГСЧ с учетом пожарной опасности участка.

Пожарные краны необходимо располагать на высоте не более 1,8 м от почвы выработки в местах, удобных для их обслуживания.

На ящиках для хранения пожарных рукавов и стволов должны быть надписи: «Пожарные рукава, стволы».

Для отключения отдельных участков пожарно-оросительного водопровода на трубопроводе должны быть установлены перекрывные вентили и задвижки в следующих местах:

на всех ответвлениях водопроводных линий;

на водопроводных линиях, не имеющих ответвлений, — через каждые 400 м.

На участках водопроводов, где давление превышает 1,0 МПа, перед пожарными кранами должны устанавливаться гидроредукторы.

Для подземных водопроводов следует предусматривать защиту от коррозии и блуждающих токов в соответствии с ГОСТ 9.602–89 [6].

Весь шахтный пожарно-оросительный водопровод должен окрашиваться в опознавательный красный цвет.

Окраска может быть выполнена в виде полосы шириной 50 мм по всей длине трубопровода или в виде колец шириной 50 мм, наносимых через 150—200 мм.

Для прокладки пожарно-оросительного водопровода в шахте следует применять стальные электросварные, стальные водогазопроводные и стальные бесшовные горячекатаные трубы.

Толщина стенки и диаметр труб должны выбираться на основании гидравлических расчетов исходя из величины ожидаемого максимального напора и пропускной способности трубопровода.

Расположение и крепление пожарно-оросительного водопровода в горных выработках следует производить по чертежам типовых сечений.

Трубопроводы следует располагать со стороны прохода для людей на кронштейнах, подвесках или на подставках (опорах), изготовляемых из негорючих материалов.

На пересечениях выработок допускается расположение трубопроводов в заглублениях под рельсовыми путями (в выработках с пучащими породами прокладка трубопровода по почве не допускается).

Каждая труба должна иметь не менее двух опор, конструкция опор должна допускать смещение труб в продольном и поперечном направлении.

Зазор между трубопроводом и крепью должен быть не менее 100 мм. При наличии параллельных трубопроводов расстояние между ними должно обеспечивать возможность монтажа и демонтажа труб и запорной арматуры.

Уплотнение фланцевых соединений труб следует изготовлять из несгораемых материалов (паронит, клингерит, асбестокартон и т.п.).

Для разгрузки магистрального водопровода, проложенного в вертикальном стволе, от осевых нагрузок должны быть предусмотрены опорные стулья, устанавливаемые на опорных балках через каждые 150 м по глубине ствола, и опорные колена под нижние участки магистрали. Первый опорный стул должен устанавливаться на расстоянии не более 50 м от устья ствола.

В целях компенсации продольных смещений проложенного по вертикальному стволу водопровода при его температурной деформации в верхней части каждого участка труб, заключенного между жесткими опорными конструкциями, следует устанавливать телескопический сальниковый компенсатор.

Для крепления водопроводов, прокладываемых или подвешиваемых в выработках с углом наклона от 5 до 30°, следует применять устройства типа вертлюг, а при углах наклона более 30° — опорные стулья и колена.

На водопроводах, используемых для пожарного водоснабжения, в нижней их части следует предусматривать сливной трубопровод с задвижкой для выпуска воды в водозаборный колодец или водоотливную канавку.

5.8. Противопожарная защита объектов повышенной пожарной опасности

5.8.1. Шахтные копры, надшахтные здания и устья горных выработок, выходящих на поверхность

Копры и надшахтные здания при стволах, штольнях, шурфах, копровая часть слепых стволов, через которые поступает свежий воздух, должны сооружаться из несгораемого материала.

Несгораемыми материалами должны быть также закреплены устья всех вертикальных и наклонных стволов, штолен, шурфов на протяжении не менее 10 м от поверхности.

Подъемные стволы шахт, предназначенные для подачи свежего воздуха, должны быть оборудованы вентиляционным каналом, устье которого должно выходить в отдельное здание из несгораемого материала с металлическими дверями, легко открывающимися изнутри.

Устья вертикальных стволов и шурфов, подающих свежий воздух в шахту, должны иметь металлические ляды, устья штолен и наклон-

ных стволов — металлические двери. Эти устройства должны легко и плотно закрывать сечение выработки. Управление металлическими лядами должно осуществляться с двух мест: непосредственно из надшахтного здания и снаружи.

В устьях всех вертикальных стволов и шурфов должен быть устроен кольцевой трубопровод с оросителями. Кольцевые трубопроводы в устьях вертикальных стволов должны быть непосредственно соединены с пожарным водопроводом на поверхности. Задвижки для подачи воды в кольцевые трубопроводы должны быть расположены вне помещений, в которые могут распространяться продукты горения при пожаре в стволе или надшахтном здании.

Кольцевые трубопроводы должны обеспечивать расход воды: при негорючей крепи ствола — не менее 2 м^3/ч на 1 м^2 поперечного сечения, при горючей крепи ствола — не менее 6 м^3/ч на 1 м^2 поперечного сечения.

Оросители на кольцевом трубопроводе рассчитываются и устанавливаются таким образом, чтобы обеспечить создание водяной завесы по всему сечению ствола (шурфа) с требуемым расходом.

Кольцевые трубопроводы в устьях вентиляционных стволов и шурфов, далеко отстоящих от промплощадки шахты, могут быть сухотрубными. Выводы от них должны заканчиваться соединительными головками, вынесенными за пределы возможных зон задымления и распространения пожара.

Для противопожарной защиты стволов и надшахтных зданий внутри их на расстоянии не далее 10 м от устья ствола устанавливается не менее трех пожарных кранов диаметром 65—70 мм.

Рядом с пожарными кранами устанавливаются ящики с рукавами длиной 20 м и пожарными стволами.

*Шахтные копры оборудуются сухотрубной магистралью для по*дачи воды в случае пожара к оросителям в целях орошения шкивов и подшкивной площадки. Оросители располагаются по периметру подшкивной площадки.

Суммарный расход воды на пожаротушение на копрах должен быть не менее 25 м^3/ч при давлении у оросителей не менее 0,4 МПа.

Диаметр сухотрубной магистрали определяется расчетом, но должен быть не менее 50 мм.

Для обеспечения расчетных напоров и расходов при необходимости следует устанавливать повысительные насосы на нижней отметке копра (для башенных копров — не менее двух насосов: рабочий и резервный).

Вентили и задвижки, с помощью которых поступает вода в сухотрубную магистраль, должны располагаться вне помещений, в которых могут распространиться продукты горения при пожаре в шахте или надшахтном здании.

5.8.2. Дополнительные требования к противопожарной защите башенных копров

При проектировании противопожарной защиты башенных копров следует учитывать требования ПБ 03-553–03 [7], ППБ 01–03 [22], СНиП 2.09.03–85 [28], СНиП 2.04.01–85 [25], СНиП 21-01–97 [31] и других нормативных документов.

Здания башенных копров следует проектировать несгораемыми, I и II степени огнестойкости.

Допускается блокировать башенные копры с надшахтными зданиями, дозировочно-аккумулирующими бункерами, административно-бытовыми помещениями.

Указанные помещения должны отделяться от башенных копров противопожарными ограждениями.

Блокировать башенные копры с помещениями, в которых применяются или хранятся горючие материалы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости и газы, не допускается.

Сообщение между этажами башенных копров следует предусматривать с помощью лифта и лестниц. Кроме того, башенные копры должны проектироваться с наружными пожарными эвакуационными лестницами с входами в помещения на каждом этаже. На вновь строящихся башенных копрах необходимо предусматривать устройство лифтов для подъема пожарных подразделений в соответствии с требованиями, предъявляемыми к лифтам для транспортирования пожарных подразделений, и СНиП 21-01–97 [31].

Лестницы (наружные и внутренние) следует изготовлять железобетонными или стальными с пределом огнестойкости согласно СНиП 21-01–97 [31]. Огнезащитную обработку металлических лест-

ниц при необходимости должны проводить специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию.

Помещения категорий А,Б,В согласно НПБ 105–03 [18] отделяются от других помещений противопожарными перегородками, а помещения категорий А и Б, кроме того, — пылегазонепроницаемыми перегородками.

Башенный копер должен оборудоваться системой оповещения людей о пожаре по 2-му и выше типу оповещения согласно НПБ 104–03 [17], в каждой точке копра должны быть слышны звуковой сигнал или речевое сообщение, на рабочих отметках устанавливаются световые аншлаги «Пожар», перед выходами на внутренние лестничные клетки — световые аншлаги «Выход», перед выходами на наружные эвакуационные лестницы — световые аншлаги «Запасный выход».

Наиболее пожароопасные помещения башенных копров подлежат защите АУПТ согласно требованиям НПБ 110–03 [19] и ПБ 03-553–03 [7], а именно:

маслостанции установок управления лядами, находящиеся в башенных копрах, встроенные или пристроенные к копру, но не отделенные от него противопожарной стеной 1-го типа, вне зависимости от объема масла;

трансформаторные подстанции, имеющие два трансформатора и более в одном помещении, находящиеся в здании копра, встроенные или пристроенные к копру, но не отделенные стенами 1-го типа, вне зависимости от типа трансформаторов, их мощности и входных напряжений;

помещения РУ в копрах при наличии оборудования с масляным заполнением (горючее или трудногорючее масло) вне зависимости от количества масла в выключателе, встроенные или пристроенные к копру, но не отделенные от него стеной 1-го типа.

Остальные помещения копра подлежат защите АУПС по проекту (см. п. 4.4 настоящего Руководства).

Проектирование и монтаж АУПТ и АУПС осуществляют организации, имеющие соответствующие лицензии.

От наружной сети противопожарного водоснабжения или от пожарного водоисточника к зданию копра прокладывается трубопро-

вод, диаметр которого рассчитывается по проекту, но должен быть не менее 100 мм. При возможности трубопровод должен быть закольцован в сеть наружного водоснабжения, при этом подвод воды к башенному копру необходимо осуществлять с разных сторон здания.

При расчете общего расхода воды для башенного копра необходимо учитывать в сумме следующие расходы:

в копрах с общим внутренним объемом до 50 000 м^3 следует принимать 4 струи по 5 л/с каждая (20 л/с), при большем объеме — 8 струй по 5 л/с каждая (40 л/с);

расчетный (проектный) расход на автоматическую водяную или пенную установку пожаротушения для наибольшего помещения (наибольшего расхода);

расчетный расход на орошение устья ствола — не менее 2 м^3/ч (0,56 л/с) на 1 м^2 поперечного сечения ствола, закрепленного негорючей крепью, или не менее 6 м^3/ч (1,67 л/с) на 1 м^2 для стволов, закрепленных горючей крепью.

В системе внутреннего водопровода башенного копра необходимо обеспечить следующие величины напора:

свободные напоры у внутренних пожарных кранов должны обеспечивать получение компактных пожарных струй высотой, необходимой для тушения пожара в любое время суток в самой высокой и удаленной части здания. Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия (покрытия), но не менее 6 м в копрах высотой до 50 м и 16 м в копрах высотой свыше 50 м;

расчетный напор для работы автоматической установки водяного или пенного пожаротушения для самого высоко расположенного помещения в копре, но не мене 0,4 МПа;

гидростатический напор в системе хозяйственно-питьевого или хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не должен превышать 45 м.

Гидростатический напор в системе раздельного противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана не должен превышать 90 м.

При расчетном давлении в сети противопожарного водопровода, превышающем 0,45 МПа, необходимо предусматривать устройство раздельной сети противопожарного водопровода.

При напорах у пожарных кранов более 40 м между пожарным краном и соединительной головкой следует предусматривать установку диафрагм, снижающих избыточный напор.

Пожарные краны следует устанавливать на каждой рабочей отметке копра (под рабочими отметками понимаются технологические площадки или этажи, в пределах которых установлено технологическое оборудование, на которые имеется выход из лифта и с наружной лестницы) на высоте 1,35 м над полом помещения и размещать в шкафчиках, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для их опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. Спаренные пожарные краны (при необходимости) допускается устанавливать один за другим, при этом второй кран устанавливается на высоте не менее 1 м от пола.

Внутренние пожарные краны следует устанавливать преимущественно у входов, на площадках отапливаемых лестничных клеток и других наиболее доступных местах, при этом их расположение не должно мешать эвакуации людей.

В помещениях, оборудованных АУПТ, внутренние пожарные краны допускается размещать на водяной спринклерной сети после узлов управления.

Каждый пожарный кран должен быть снабжен пожарным рукавом одинакового с ним диаметра длиной 10, 15 или 20 м и пожарным стволом (рекомендуются универсальные стволы для создания компактных или распыленных струй с диаметром выходного отверстия 16 или 19 мм). Диаметр условного прохода пожарного крана (клапан + рукав + вход ствола) должен быть не менее 70 мм. Допускается установка спаренных кранов с условным диаметром 50 мм. Длины рукавов в любом шкафу должно хватать для подачи струи воды в любую точку данной рабочей отметки копра.

Пожарный кран (шкаф) должен быть освещен от сети аварийного (дежурного) освещения и иметь знаки по НПБ 160–97 [20].

Внутренние сети противопожарного водопровода каждой зоны здания копра высотой 50 м и более должны иметь два выведенных

наружу пожарных патрубка с соединительной головкой диаметром 80 мм для присоединения рукавов пожарных автомашин с установкой в здании обратного клапана (клапанов) и задвижки, управляемой снаружи. Допускается оборудовать внешний стояк (стояки) — сухотрубы (рекомендуемое место — рядом с наружной лестницей запасного выхода), обеспечив их термоизоляцию. Пожарные краны в полной комплектации на сухотрубах рекомендуется устанавливать внутри копра рядом с запасным выходом.

На сопряжениях башенного копра с другими зданиями или сооружениями (конвейерные эстакады, кабельные галереи и т.п.), если проемы не могут быть закрыты противопожарными дверями или воротами, в местах этих проемов следует предусматривать открытые тамбуры длиной не менее 4 м, оборудованные дренчерными установками с расходом воды 1 л/с на 1 м^2 пола тамбура.

Обеспечение башенных копров первичными средствами пожаротушения производится в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 5.4.

5.8.3. Противопожарная защита гаражей, пунктов ремонта и обслуживания машин с ДВС и складов ГСМ в шахте

Противопожарная защита гаражей, пунктов ремонта и обслуживания машин с ДВС, складов ГСМ должна производиться в соответствии с требованиями ПБ 03-553–03 [7].

Подземные камеры, в которых размещаются гаражи, пункты ремонта и обслуживания машин с ДВС, склады ГСМ, должны быть закреплены несгораемой крепью в соответствии с требованиями, приведенными в табл. 5.1.

Гаражи, пункты ремонта и обслуживания машин с ДВС должны иметь обособленное проветривание с выдачей воздуха на исходящую струю.

Гаражи и склады ГСМ должны иметь два выхода в прилегающие выработки. На каждом выходе оборудуется противопожарный пояс с двумя металлическими дверями. Выходы должны быть расположены в наиболее удаленных частях камеры.

На складах ГСМ и пунктах мойки деталей ГЖ должно предусматриваться заглубление почвы или устройство вала, исключающее возможность растекания ГЖ за их пределы.

Количество топлива в подземных складах ГСМ не должно превышать шестисуточного запаса и смазочных материалов — двухнедельного запаса.

На резервуарах для хранения и сосудах для перевозки ГЖ должны быть надписи с указанием марки находящейся в них ГЖ.

Запрещается хранить ГЖ в гаражах, за исключением находящихся в заправочных емкостях машин.

Разрешается подавать дизельное топливо и смазочные масла с поверхности в склад ГСМ по трубопроводам, проложенным в скважинах, при соблюдении соответствующих противопожарных мер, предварительно согласованных с ВГСЧ и пожарной охраной, обслуживающими шахту.

Машины в гаражах должны быть расположены таким образом, чтобы между ними обеспечивался свободный проход для людей и расстояние до стенок выработки составляло не менее 1 м. Указанные проходы должны быть всегда свободными.

Гаражи должны иметь электрическое освещение в рудничном исполнении.

Освещение складов ГСМ и подходов к ним на расстоянии 20 м разрешается только электрическое во взрывобезопасном исполнении. Выключатели и распределительные щитки с предохранителями должны быть расположены вне камеры для хранения ГЖ и не ближе 10 м от нее со стороны поступления свежей струи воздуха.

Резервуары, трубопроводы и аппаратура в камерах с ГЖ должны быть заземлены.

В складах ГСМ и на расстоянии 5 м от них в подводящих выработках запрещается располагать какие-либо электротехнические устройства (кабели, троллеи), за исключением осветительной и телефонной линий, а также кабеля, подводящего электроэнергию к насосу для перекачки ГЖ в складе.

Склады ГСМ и гаражи оборудуются телефонной связью. В складе телефон должен устанавливаться вне камеры, в которой находятся резервуары с ГЖ, но не далее 20 м от склада.

При хранении, транспортировании и перекачивании ГЖ должны соблюдаться меры, исключающие возможность возгорания от статического электричества (заземление цистерн, трубопроводов и т.д.).

Вся тара, предназначенная для хранения и транспортирования ГЖ, должна быть металлической и иметь металлические резьбовые пробки или плотные крышки. Крышки люков для замера уровня ГЖ в резервуарах должны иметь прокладки, исключающие искрообразование при их закрывании. Установка измерительных стекол и пробных кранов не допускается. Наполненная и порожняя тара из-под ГЖ должна быть постоянно закрыта.

Заправка машин ГЖ (а также замена масла в узлах машин при отсутствии специальной маслозаправочной машины) должна предусматриваться в специально отведенных для этой цели местах и только закрытым способом с помощью заправочных колонок и машин, насосов и закрытых заправочных сосудов (канистр).

Заправку ГЖ непосредственно со складов ГСМ разрешается производить только через заправочную колонку.

Гаражи, склады ГСМ, пункты ремонта и обслуживания машин должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения (огнетушители, песок и др.) в соответствии с перечнем, приведенным в табл. 5.2 настоящего Руководства.

Гаражи, склады ГСМ, заправочные пункты должны оборудоваться АУПТ и АУПС в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 5.5 настоящего Руководства.

Возле всех камер, в которых размещены гаражи, пункты по ремонту и обслуживанию машин с ДВС, склады ГСМ, на расстоянии 10 м от ходка в камеру (со стороны поступления свежей струи воздуха) устанавливаются пожарные краны, рядом с которыми размещаются ящики с рукавами длиной 20 м и пожарными стволами.

Каждая самоходная машина с ДВС, работающая в шахте, должна быть оснащена стационарной АУП.

Расстояние от склада ГСМ и гаража до ствола шахты, околоствольных выработок, складов ВМ, электромашинных камер, а также до вентиляционных дверей, разрушение которых может привести к нарушению вентиляции шахты или отдельных крупных участков, должно быть не менее 100 м [7].

Прочие пункты ремонта и обслуживания машин с ДВС должны быть расположены от указанных выработок и устройств на расстоянии не менее 50 м.

Допускается располагать пункт мойки деталей ГЖ около гаража при условии обособленного его проветривания, наличия между ними природного целика или несгораемой крепи толщиной не менее 1 м и независимых выходов, находящихся на расстоянии не менее 10 м друг от друга.

Запрещается производство взрывных работ на расстоянии менее 30 м от склада ГСМ. При расстоянии менее 100 м максимальная масса одновременно взрываемых зарядов не должна превышать 20 кг [9].

5.8.4. Противопожарная защита подземных складов ВМ

Противопожарная защита подземных складов ВМ должна производиться в соответствии с требованиями ПБ 03-553–03 [7], Единых правил безопасности при взрывных работах [9] и других нормативных документов.

Все выработки складов ВМ должны быть закреплены несгораемой крепью в соответствии с требованиями, приведенными в табл. 5.1 настоящего Руководства.

Несгораемой крепью должны быть также закреплены подводящие к складу ВМ выработки и главные выработки на участке между входами в подводящие выработки и на расстоянии 5 м от этих входов. (В устойчивых породах крепление подводящих и главных выработок необязательно.)

Выработки склада ВМ должны проветриваться струей свежего воздуха. Количество подаваемого воздуха должно обеспечивать четырехкратный часовой обмен во всех выработках склада.

Исходящую из склада ВМ воздушную струю запрещается направлять в выработки со свежей струей воздуха.

Каждый склад ВМ должен иметь два выхода для людей (при проведении горно-разведочных выработок разрешается иметь один выход во временных складах ВМ вместимостью не более 1000 кг ВВ).

В начале подводящих выработок, ведущих к камерам и ячейкам для хранения ВМ, должны быть установлены металлические противопожарные двери (см. раздел 5.3 настоящего Руководства).

В подводящих выработках и складах ВМ шахт, опасных по газу и пыли, должно применяться электрооборудование во взрывозащищенном исполнении, а в прочих шахтах — в рудничном нормальном исполнении.

Электропроводку для освещения в складах и подводящих выработках разрешается выполнять бронированным кабелем в свинцовой или полихлорвиниловой оболочке или гибким резиновым кабелем с негорючей изоляцией и оболочкой.

Для питания осветительных установок должно применяться напряжение (линейное) не выше 220 В. Осветительную сеть необходимо защищать от утечек тока.

Подводящие выработки, вспомогательные камеры должны освещаться светильниками, подвешенными к кровле выработки, а камеры (ячейки) для хранения ВМ — косым светом из подводящей выработки через фрамугу, расположенную над дверью.

При наличии на складе ВМ рельсовых путей необходимо обеспечить их электроизоляцию от общешахтных.

В подземных складах ВМ разрешается использовать аккумуляторные погрузчики или другие средства механизации погрузочно-разгрузочных работ только во взрывобезопасном исполнении.

Склады ВМ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушители, ящики с песком и др.) в соответствии с перечнем, приведенным в табл. 5.2.

Склады ВМ должны оборудоваться АУПТ и АУПС в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 5.5.

У каждого входа в склад ВМ на расстоянии не далее 10 м со стороны поступающей струи воздуха устанавливается пожарный кран, вблизи которого располагается ящик с пожарным рукавом длиной 20 м и пожарным стволом.

Запрещается вести взрывные работы ближе 30 м от складов ВМ, раздаточных камер или участковых пунктов хранения ВМ при наличии в них ВМ.

Расположение подземных складов ВМ должно отвечать следующим условиям:

расстояние от любой точки склада до ствола шахты и околоствольных выработок, а также до вентиляционных дверей, разруше-

ние которых может привести к нарушению вентиляции шахты или отдельных крупных участков, должно быть для склада камерного типа не менее 100 м, для склада ячейкового типа — 60 м;

расстояние от ближайшей камеры или ячейки для хранения ВМ до выработок, служащих для постоянного прохода людей, должно быть не менее 25 и 20 м соответственно;

расстояние от дневной поверхности до склада камерного типа должно быть не менее 30 м и для склада ячейкового типа — не менее 15 м.

5.8.5. Предупреждение загорания ВМ при транспортировании и временном складировании

Транспортирование ВМ в подземных выработках должно осуществляться в соответствии с требованиями Единых правил безопасности при взрывных работах (приложения 1, 5) [9].

В целях предупреждения загорания ВМ во время транспортирования по горным выработкам к местам складирования (использования) перевозку их следует предусмотреть в специальных закрытых вагонах.

Как исключение, допускается перевозка ВМ в вагонах, крытых плотным покрывалом из асботкани или брезента, пропитанного огнестойким составом.

В местах временного складирования ВМ при подготовке массового взрыва необходимо иметь подведенный противопожарный водопровод диаметром не менее 50 мм, оборудованный пожарным краном с подсоединенным пожарным рукавом с пожарным стволом.

Кроме того, на видном и доступном месте в районе складирования ВВ должны размещаться: два воздушно-пенных и два порошковых огнетушителя, песок (0,2 м^3) и лопата.

Действия персонала, связанного с доставкой ВМ, горнорабочих в случае загорания ВМ, порядок использования оборудования и средств противопожарной защиты должны предусматриваться в мероприятиях, прилагаемых к плану ликвидации аварий.

Наиболее эффективным средством тушения загорания ВМ является вода, а в начальной стадии пожара — водные и воздушно-пенные огнетушители.

5.9. Дополнительные требования пожарной безопасности при разработке месторождений руд, склонных к самовозгоранию

При составлении проекта ППЗ шахт, разрабатывающих месторождения руд, склонных к самовозгоранию, следует руководствоваться требованиями ПБ 03-553–03 [7], Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров на горнорудных предприятиях Минцветмета СССР [13] и других нормативных документов.

Составлению проекта ППЗ шахты должны предшествовать исследования руд и вмещающих пород месторождения в целях установления степени его пожароопасности.

Проведение исследований и выдача заключения о пожароопасности месторождения производятся институтом «Унипромедь» или другой организацией, имеющей соответствующую лицензию.

Месторождения, отнесенные к первому типу (весьма пожароопасные), должны отрабатываться камерами с последующим их заполнением твердеющей закладкой. Запрещается отработка камер системами с обрушением вмещающих пород и системами с магазинированием отбитой руды.

При применении систем разработки с закладкой следует предусмотреть строительство бетонозакладочного комплекса (завода), подземного закладочного трубопровода, проведение закладочных выработок и скважин.

Для закладки должны использоваться негорючие материалы. Закладка должна быть плотной. Заполнять пустоты необходимо под кровлю камеры.

Закладочные работы должны начинаться не позднее чем через 10 дней после окончания выпуска отбитой руды из камеры.

Запрещается отработка смежных камер до окончания затвердевания закладки в заложенной камере и набора ею прочности до величины, определенной проектом.

Месторождения, отнесенные ко второму типу (пожароопасные), могут отрабатываться как системами с закладкой (по аналогии с мес-

торождениями первого типа), так и системами с обрушением вмещающих пород с последующим профилактическим заиливанием.

Профилактическое заиливание выработанного пространства глинистой пульпой следует считать неотъемлемой частью технологического процесса.

Для проведения заиловочных работ проектом ППЗ необходимо предусмотреть строительство глинозавода, наружного и подземного пульпопровода, карьера для добычи глины.

Заиливаемые блоки должны быть тщательно изолированы от действующих горных выработок. С этой целью предусматривается полевая подготовка очистных блоков: односторонняя — по лежачему боку при мощности рудного тела до 30 м, двухсторонняя — по лежачему и висячему бокам при мощности рудного тела более 30 м.

Для повышения качества заиливания должны предусматриваться противопожарные барьерные целики, которые отрабатываются с отставанием на один подэтаж (размер целиков по простиранию 15–20 м).

Нарезные работы в нижерасположенных подэтажах должны вестись таким образом, чтобы полностью исключить прорыв пульпы из заиленных участков.

Период между очередным заиливанием должен быть для руд II класса (умеренно склонные к самовозгоранию) не более 12 мес, для руд III класса (малосклонные к самовозгоранию) — 20 мес.

Объем глины на заиливание должен составлять 20–25 % вынутого объема руды.

При разработке технологии заиловочных работ для конкретного месторождения в проекте ППЗ шахты должны быть решены вопросы:

предварительной изоляции заиливаемых участков;

подачи глинопульпы в процессе заиливания;

дренажа воды из заиленных участков;

вскрытия заиленных участков.

При разработке месторождений руд, склонных к самовозгоранию, в проекте ППЗ шахты, как правило, следует принимать:

общешахтное проветривание по всасывающей схеме;

обособленное проветривание отрабатываемых блоков;

полевую подготовку выемочных этажей;

дистанционный газотемпературный контроль отработанной зоны;

изолирующие самоспасатели для всего персонала, занятого на подземных работах.

5.10. Аварийное оповещение работников при авариях в шахте. Камеры аварийного воздухоснабжения (КАВС)

В соответствии с требованиями ПБ 03-553–03 [7] для оповещения лиц, занятых на подземных работах, о возникновении аварии на каждой шахте кроме телефонной связи должна быть оборудована специальная аварийная беспроводная сигнализация индивидуального оповещения.

В отдельных случаях по согласованию с органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору могут применяться громкоговорящая, световая и другие виды сигнализации.

В качестве варианта беспроводной сигнализации может быть рекомендован комплекс аварийного оповещения в шахтах с беспроводным каналом связи через массив горных пород типа СУБР-2СВ или СУБР-СВ [37]. Комплекс состоит из передающего устройства и приемника аварийного оповещения, встроенного в корпус головного светильника.

По согласованию с Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору для целей аварийной сигнализации может быть применена:

система оповещения об аварии горнорабочих путем мигания света в сети стационарного освещения с одновременной подачей звуковых сигналов типа «Терн-2». Аппаратура выполнена с обратной связью и обеспечивает подачу сигнала диспетчеру о наличии аварийной ситуации в горных выработках;

система громкоговорящей связи типа ПГС-12, предназначенная для оперативной громкоговорящей комплексной связи между диспетчером и производственными объектами.

В дополнение к перечисленным системам аварийного оповещения рекомендуется использовать другие средства связи, имеющиеся на шахте, например аппаратуру подземной высокочастотной связи типа ВГСТ-70М, предназначенную для оперативной связи диспетчера с машинистами шахтных электровозов, находящихся на маршрутах.

В качестве мер защиты от ядовитых и удушающих газов горнорабочих, не имеющих возможности выйти из шахты или на свежую струю воздуха за время защитного действия самоспасателей, необходимо в проекте ППЗ предусмотреть КАВС, камеры-убежища, в которых в случае необходимости производится переключение в новые самоспасатели, ожидание прихода горноспасателей или разгазирования выработок.

Приложение 1

Форма титульного листа проекта ППЗ шахты (рудника)

СОГЛАСОВАНО:
Командир ВГСЧ

_____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. _____
(дата)

УТВЕРЖДАЮ:
Технический директор
предприятия

_____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. _____
(дата)

ПРОЕКТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ШАХТЫ (РУДНИКА)
(ПОЛНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ)

Проект выполнен

_____
(наименование организации, дата)

_____

_____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. _____
(дата)

(Город, год)

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Начальнику пожарной части
(обслуживающей данную шахту)

_____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

м.п. _____
(дата)

Согласование
с проектной организацией
(при необходимости)

_____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

м.п. _____
(дата)

Начальник шахты (рудника)

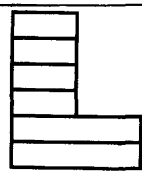
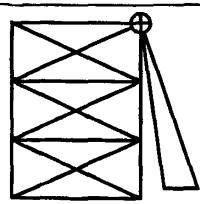
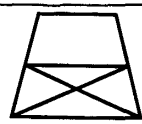
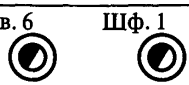
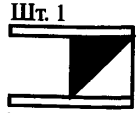
_____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

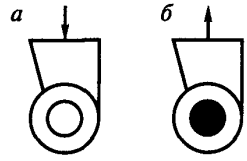
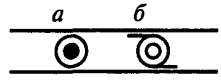
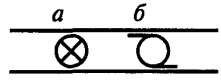
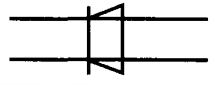
м.п. _____
(дата)

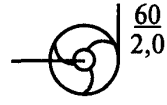
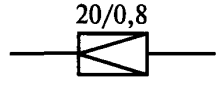
Приложение 2

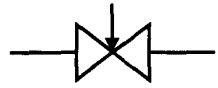
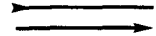
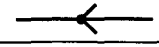
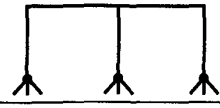
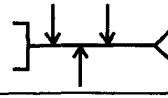
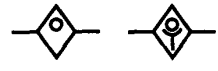
Условные обозначения для графической части ППЗ. Основные сокращения, принятые в Руководстве

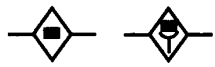
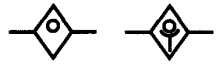
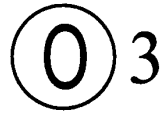
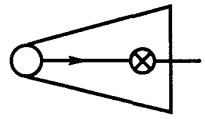
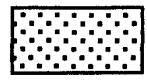
Условные обозначения для графической части ППЗ

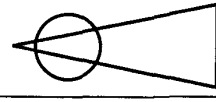
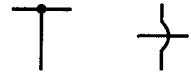
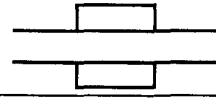
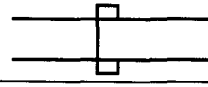
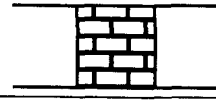
№ п/п	Название	Графическое изображение	Примечание
1	2	3	4
1	Копер железобетонный (башенный)		
	Копер металлический		
	Копер деревянный		
2	Устье ствола (шурфа) круглого сечения	Ств. 6 Шф. 1 	
	Устье ствола (шурфа) прямоугольного сечения	Ств. 2 Шф. 11 	
	Устье наклонного ствола (штольни) прямоугольного и трапецеидального сечения	Шт. 1 	

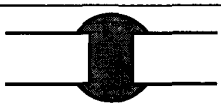
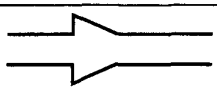
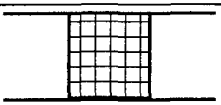
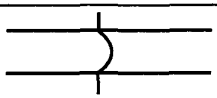
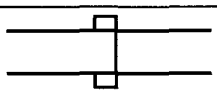
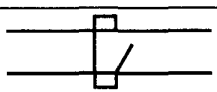
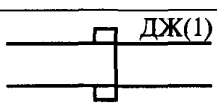
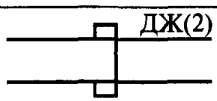
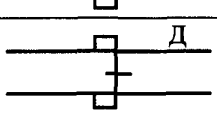
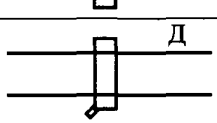
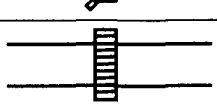
1	2	3	4
3	Вентилятор главного проветривания на поверхности (центробежный — *а*; осевой — *б*)		Стрелка указывает направление вентиляционной струи. Указывается тип вентилятора
	Вентилятор вспомогательный на поверхности (центробежный — *а*; осевой — *б*)		То же
	Вентилятор в подземных выработках стационарный (осевой — *а*; центробежный — *б*)		»
	Вентилятор в подземных выработках временный (центробежный — *а*; осевой — *б*)		»
	Вентилятор местного проветривания нагнетающий		Стрелка красная
	Вентилятор местного проветривания всасывающий		Стрелка синяя
4	Противопожарная дверь		
5	Камера для хранения противопожарных материалов и оборудования		Буква красная
6	Заслон сланцевый		
	Заслон водяной		

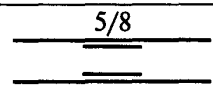
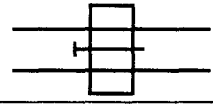
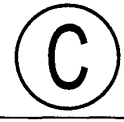
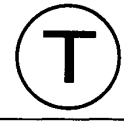
1	2	3	4
7	Установка калориферная		
	Установка холодильная		
8	Вентиль запорный, задвижка		Цвет знака соответствует цвету трубопровода. 23 — порядковый номер задвижки
9	Клапан редукционный		
10	Пожарный водоем на поверхности		Знак голубой
11	Пожарный насос		Цвет насоса красный. 60 — подача в $м^3/ч$, 2,0 — давление в МПа
12	Пожарный гидрант		Знак красный
13	Гидроредуктор		Знак красный. 20 и 0,8 — входное и выходное давление соответственно в МПа
14	Кран пожарный (соединительная головка)		Знак красный (контур)
15	Рукав пожарный		
16	Рукав пожарный напорный		

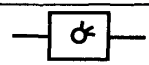
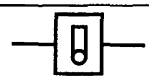
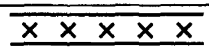
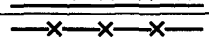
1	2	3	4
17	Рукав пожарный напорный (50 — диаметр условного прохода, мм), уложенный в скатку		
18	Устройство для переключения на пожарное водоснабжение водоотливных ставов		Верхний треугольник красный
19	Устройство для переключения на пожарное водоснабжение воздухопроводов		Верхний треугольник красный
20	Подвод и слив воды из пожарно-оросительного водопровода		Знак красный
21	Водяной распылитель		Знак красный
22	Противопожарная водяная завеса		Знак красный
23	Место подключения к пожарно-оросительному трубопроводу при ликвидации аварии		Знак красный
24	Ствол ручной пожарный		Знак красный. 50 — диаметр условного прохода в мм
25	Пожарная пика		Знак красный
26	Установка пожаротушения водяная с автоматическим и ручным приводом		Знак красный

1	2	3	4
27	Установка пожаротушения пенная с автоматическим и ручным приводом		Знак красный
28	Установка пожаротушения порошковая с автоматическим и ручным приводом		Знак красный
29	Устройство ручного пуска установок пожаротушения (кнопка, тумблер, рычаг и пр.)		Знак красный
30	Огнетушитель передвижной		Знак красный
31	Огнетушитель ручной		Знак красный. 3 — количество огнетушителей
32	Пеносмеситель пожарный		Знак красный
33	Колонка пожарная		Знак красный
34	Ящик с песком или инертной пылью		Знак красный
35	Поезд с противопожарными материалами и оборудованием		Знак красный

1	2	3	4
36	Трубопровод водяной		Цвет синий
	Трубопровод пожарно-оросительный	$60\frac{1,4}{1,7}$	Цвет красный. 60 — расход в $м^3/ч$, 1,4 — давление при этом расходе, 1,7 — статическое давление в МПа
	Трубопровод воздушный		Цвет оранжевый
37	Пульпопровод		Цвет коричневый
38	Генератор инертных газов		Цвет красный
39	Оградительная водосточная канава на поверхности		Цвет голубой, линия красная
40	Водосточная канава		Цвет голубой
41	Соединение и перекрещивание пожарно-оросительных трубопроводов		Цвет красный
42	Пожарная арка		Цвет красный
43	Перемычка глухая с покрытием		Площадь знака закрашивается цветом, принятым для материала
44	Перемычка барьерная		
45	Перемычка кирпичная (каменная)		

1	2	3	4
46	Перемычка водонепроницаемая		Цвет голубой
47	Место установки *шпренгельной* перемычки		
48	Перемычка чураковая		
49	Перемычка дощатая		
50	Вентиляционный парус		
51	Дверь вентиляционная закрытая		Цвет, принятый для материала перемычки
52	Дверь вентиляционная открытая		Цвет, принятый для материала перемычки
53	Дверь вентиляционная, обитая железом с одной стороны		
54	Дверь вентиляционная, обитая железом с двух сторон		
55	Дверь вентиляционная с регулирующим окном		
56	Дверь вентиляционная автоматическая		
57	Дверь вентиляционная решетчатая		

1	2	3	4
58	Станция замера воздуха		Указывается номер станции и ее сечение в м^2
59	Струя свежего и отработанного воздуха		Струя свежего воздуха — красная, струя отработанного воздуха — синяя
60	Выработка, крепленная деревом		
61	Подземный источник водоснабжения за счет естественного притока		
62	Общешахтный запасный выход		Цвет черный и желтый
63	Блоковый запасный выход		Цвет черный и белый
64	Медпункт		Крест красный
65	Место группового хранения самоспасателей		Буква красная
66	Линия связи		
67	Телефон		Окружность красного цвета
68	Пункт радиосвязи		Стрелка красная
69	Установка речевого оповещения об аварии		

1	2	3	4
70	Установка звуковой сигнализации об аварии (сирена, гудок и т.д.)		
71	Установка ароматической сигнализации об аварии		
72	Установка пожарной сигнализации на базе газоанализаторов пожаровзрывоопасного состояния воздушной среды		
73	Установка пожарной сигнализации на базе тепловых пожарных извещателей		
74	Подъездная дорога		Цвет красный
75	Погашенная выработка		
76	Проволочное ограждение зоны обрушения		Цвет красный

Основные сокращения, принятые в Руководстве

АОС — аэрозольобразующий состав
АУП — автономная установка пожаротушения
АУПС — автоматическая установка пожарной сигнализации
АУПТ — автоматическая установка пожаротушения
ВВ — взрывчатые вещества
ВМ — взрывчатые материалы
ВМП — вентилятор местного проветривания
ВГСЧ — военизированные горноспасательные части
ГЖ — горючие жидкости
ГСМ — горюче-смазочные материалы
ДВС — двигатель внутреннего сгорания
КАВС — камеры аварийного воздухоснабжения
ЛВЖ — легковоспламеняющиеся жидкости

ОТВ — огнетушащее вещество
ПВА — прострелочно-взрывные аппараты
ПДП — пульт диспетчерский пожарный
ППЗ — противопожарная защита
ПОС — порошковые огнетушащие составы
ППОС — порошково-пенные огнетушащие составы
РУ — распределительное устройство
СДО — самоходное дизельное оборудование
СДЯВ — сильнодействующие ядовитые вещества
СИ — средства инициирования
ЦПП — центральная подземная подстанция

Приложение 3

Поверочный расчет системы пожарного водоснабжения зданий и сооружений на поверхности шахты

1. Целью проведения поверочного гидравлического расчета является обоснование принятого диаметра водопроводных труб и конфигурации сети противопожарного трубопровода, а также расчет параметров (номинальной подачи и напора) для выбора противопожарного насоса системы пожарного водоснабжения высокого давления на поверхности шахты.

2. Поверочный расчет системы пожарного водоснабжения проводится из условия возникновения одного возможного пожара на поверхности или в горных выработках шахты.

3. Поверочный гидравлический расчет на подачу нормативного расхода на пожаротушение проводится для самого удаленного здания или сооружения промплощадки, требующего наибольшего расхода воды на пожаротушение, а если таких зданий несколько, то для каждого из них.

4. Подача нормативного расхода воды на пожаротушение должна быть обеспечена при максимальном расходе на хозяйственно-бытовые и технологические нужды.

5. Перед началом расчета составляется топологическая расчетная схема с указанием длин и диаметров участков трубопровода, геодезических отметок узловых точек, мест расположения пожарных гидрантов, источников водоснабжения и насосных станций.

6. Нормативный расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение в зданиях и сооружениях, расположенных на промплощадке шахты, определяется в соответствии с требованиями, изложенными в СНиП 2.04.01–85 и СНиП 2.04.02–84 [25, 26].

7. Необходимая величина подачи противопожарного насоса ($Q_{тр}$) при объединенной системе пожарного водоснабжения определяется по формуле

$$Q_{тр} = Q_{хб} + Q_{тех} + Q_{нор} + Q_{внутр} + Q_{авт}, \qquad (1)$$

где $Q_{хб}$ — расход воды на хозяйственно-бытовые нужды предприятия;

$Q_{тех}$ — расход воды на производственно-технологические нужды наземных и подземных потребителей;

$Q_{нор}$ — нормативный расход воды на наружное пожаротушение;

$Q_{внутр}$ — расход воды на пожаротушение внутри зданий и сооружений;

$Q_{авт}$ — расход воды на работу систем автоматического пожаротушения в случае, если вода при пожаре поступает к этим системам из объединенного наружного водопровода предприятия.

8. Гидравлические потери напора h_{Σ}, м, по всей длине трубопровода определяются по формуле

$$h_{\Sigma} = K_{м}\Sigma h_i = K_{м}\Sigma A_{oi} L_i Q_i^2, \qquad (2)$$

где $K_{м}$ — коэффициент, учитывающий потери напора на местные сопротивления, принимается равным 1,1–1,2;

h_i — гидравлические потери напора на i-м участке трубопровода, м[6];

A_{oi} — удельное гидравлическое сопротивление участка трубопровода, с^2/м^6;

L_i — длина участка трубопровода, м;

Q_i — расход воды, проходящей по участку, м^3/с.

9. Удельное гидравлическое сопротивление участка трубопровода одного диаметра A_0 определяется по формуле

$$A_0 = i/Q^2 = K_1 \cdot 0{,}001735/d^{5,3}, \qquad (3)$$

где i — гидравлический уклон (определяется по приложению 10 СНиП 2.04.02–84 [26]);

Q — расход воды на участке трубопровода, м^3/с;

d — внутренний диаметр участка трубопровода, м;

K_1 — поправочный коэффициент, зависящий от скорости движения воды в трубопроводе:

при $v < 1{,}2$ м/с

$$K_1 = 0{,}852\left(1 + \frac{0{,}867}{v}\right)^{0,3}; \qquad (4)$$

при $v \geq 1{,}2$ м/с $K_1 = 1{,}0$,

где v — средняя по сечению скорость движения воды в трубопроводе, м/с.

Примечания: 1. Значения удельного сопротивления A_0, с^2/м^6, для неновых труб при скорости движения воды в них более 1,2 м/с приведены в *табл. 3.1 приложения.*

2. Величина A_0 может быть определена также по «Таблицам для гидравлического расчета водопроводных труб» [38].

Таблица 3.1

Значения удельного сопротивления A_0, с^2/м^6, для неновых труб при скорости движения воды в них более 1,2 м/с

Условный проход Д, м	Стальные трубы		Чугунные трубы по ГОСТ 9588–75
	ГОСТ 3262–75	ГОСТ 10704–91	
0,100	281,30	172,900	311,700
0,125	86,22	76,360	96,720
0,150	33,94	30,650	37,110
0,175	—	20,790	—
0,200	—	6,960	8,090
0,250	—	2,190	2,530
0,300	—	0,847	0,949

10. Требуемая величина напора противопожарного насоса $H_{тр}$, м, определяется по формуле

$$H_{тр} = H_{норм} + h_{\Sigma} + H_г, \qquad (5)$$

где $H_{норм}$ — необходимый напор в трубопроводе высокого давления у пожарного гидранта, м, определяемый по формуле:

$$H_{норм} = 28 + T, \qquad (6)$$

здесь 28 — потери напора в гидранте, пожарной колонке, рукавной линии длиной 120 м и пожарном стволе;

T — высота здания (сооружения), обслуживаемого данным гидрантом, м;

h_{Σ} — гидравлические потери напора по длине трубопровода, м;

$H_{г}$ — геодезическая величина нагнетания насоса, м;

$$H_{г} = Z_{пож} - Z_{н}, \quad (7)$$

здесь $Z_{пож}$ — геодезическая отметка объекта пожаротушения, м;

$Z_{н}$ — геодезическая отметка насосной станции,м.

11. По полученным величинам требуемого напора насоса $H_{тр}$, м, и нормативной подачи $Q_{тр}$, м^3/с, проверяют правильность выбора противопожарного насоса из соотношений:

$$Q_{н.min} < Q_{тр} < Q_{н.max}, \quad (8)$$

где $Q_{н.min}$ и $Q_{н.max}$ — минимальная и максимальная подачи насоса соответственно, соответствующие верхней и нижней границам рабочей характеристики;

$$H_{н.min} < H_{тр} < H_{н.max}, \quad (9)$$

где $H_{н.min}$ и $H_{н.max}$ — минимальный и максимальный напоры соответственно, развиваемые насосом на нижней и верхней границах рабочей характеристики, м.

При выборе противопожарного насоса (группы насосов) необходимо стремиться к тому, чтобы его номинальные напор и производительность как можно ближе соответствовали величинам требуемых напора $H_{тр}$ и подачи $Q_{тр}$, полученным в результате проведенного гидравлического расчета водопроводной сети.

Приложение 4

Гидравлический расчет подземного пожарно-оросительного водопровода

Целью гидравлического расчета является:

определение необходимого расхода воды на пожаротушение и технологические нужды;

определение необходимого диаметра пожарно-оросительного водопровода;

определение потерь гидравлического напора в трубопроводе при пропуске расчетного количества воды;

определение величины необходимого гидравлического напора.

Определение необходимого расхода (дебита) воды

Дебит воды $Q_{г.м}$, м^3/ч, подаваемой по главному магистральному трубопроводу, проложенному по шахтному стволу, выработкам околоствольного двора и квершлагу, рассчитывается по формуле

$$Q_{г.м} = Q_з + Q_п + 0{,}5Q_т, \qquad (1)$$

где $Q_з$ — расход воды на устройство водяной завесы для локализации пожара, м^3/ч;

$Q_п$ — расход воды на непосредственное тушение пожара струей из одного пожарного ствола с диаметром насадки 19 мм, м^3/ч;

$Q_т$ — расход воды на технологические нужды, м^3/ч.

Дебит воды $Q_м$, м^3/ч, подаваемой по магистральному трубопроводу, проложенному по главным откаточным штрекам и уклонам, рассчитывается по формуле

$$Q_м = Q_з + Q_п. \qquad (2)$$

Дебит участкового трубопровода, проложенного по участковым штрекам, ортам, восстающим:

$$Q_{уч} = Q_п. \qquad (3)$$

Величина $Q_з$ для выработок, закрепленных деревянной крепью, определяется по формуле

$$Q_з = q_з S, \quad (4)$$

где $q_з$ — удельный расход воды на устройство водяной завесы, м³/(ч·м²);

S — площадь сечения выработки, м².

Значения $q_з$ принимаются в зависимости от скорости воздушной среды (табл. 4.1 приложения).

Таблица 4.1

Скорость воздушной струи, м/с	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0 и более
Значения $q_з$, м³/(ч·м²)	5	5,5	6,3	7,1	8,0

Величина $Q_з$ в выработках, закрепленных негорючей крепью, принимается равной 50 м³/ч независимо от площади сечения выработки и скорости воздушной среды.

Величина $Q_п$ для всех выработок независимо от их параметров принимается 30 м³/ч.

Расход воды на технологические нужды определяется по формуле

$$Q_т = K\Sigma q_т N n, \quad (5)$$

где K — коэффициент, учитывающий неучтенные расходы и утечки воды (принимается $K = 1{,}1$);

$q_т$ — норма расхода воды для данного типа потребителя, м³/ч (значения $q_т$ приведены в табл. 4.2 приложения);

N — количество однотипных потребителей воды;

n — коэффициент одновременности работы потребителей воды (табл. 4.3 приложения).

Таблица 4.2

Ориентировочные величины расхода воды потребителями в шахте (по данным МакНИИ и ЦНИИПП)

Потребители воды	Расход воды, q	
	л/мин	м³/ч
1	2	3
Перфораторы ручные	5	0,3
Перфораторы телескопные	7	0,42
Перфораторы колонковые	10	0,6

1	2	3
Буровые станки типа НКР-100	20	1,2
Водяные завесы (противопылевые)	10	0,6
Породопогрузочные машины	10	0,6
Система орошения опрокида	10	0,6
Погрузочно-перегрузочные пункты	10	0,6
Оросители-туманообразователи:		
ТК-1, ТЗ-1	25	1,5
РП-1	8	0,48
Оросители-форсунки:		
ОК-1	20	1,2
ОЗ-1	3	0,18
ОЗ-2	8	0,48
ПФП-180	6	0,30
ОРШ-1	2	0,12

Таблица 4.3

Значения коэффициента одновременности работы потребителей воды

Потребители воды	Количество потребителей				
	2–3	4–5	6–10	11–20	Свыше 20
Перфораторы	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
Водяные завесы	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Опрокидыватели	1,0	1,0	0,95	—	—
Породопогрузочные машины	1,0	1,0	0,95	—	—
Погрузочно-перегрузочные пункты	1,0	0,85	0,8	0,65	0,55
Оросители	0,9	0,7	0,65	0,5	0,4
Места орошения отбитой горной массы и стенок выработок	0,8	0,2	0,15	0,1	0,05

Принимаемые расходы воды Q для отдельных участков трубопровода должны быть не менее расчетных, но в любом случае должны быть не менее 80 м^3/ч для магистральных трубопроводов и 50 м^3/ч для участковых трубопроводов (см. табл. 5.7 Руководства).

Выбор диаметра пожарно-оросительного водопровода

Диаметр пожарно-оросительного водопровода $d_р$, м, рассчитывается по формуле

$$d_р = \left(\frac{4Q_р}{\pi V_g}\right)^{0,5}, \quad (6)$$

где $Q_р$ — расчетный расход воды, м^3/ч;

V_g — допустимое значение пределов скорости воды в трубопроводах (принимается 4 м/с) [38].

Фактический диаметр трубопровода $d_ф$ подбирается исходя из наличия стандартных диаметров труб (табл. 4.4 приложения), при этом должно соблюдаться следующее условие: $d_ф \geq d_р$.

Таблица 4.4

Основные размеры стандартных стальных труб

Трубы	$d_у$	$d_н$	S
1	2	3	4
Стальные электросварные (ГОСТ 10704–91)	15	18	2,0
	20	25	2,0
	25	32	2,2
	32	40	2,2
	40	45	2,2
	50	57	2,5
	65	76	2,8
	80	89	2,8
	100	108	2,8
	100	108	3,0
	100	114	2,8
	100	114	3,0
	125	133	3,2
	125	133	3,5
	125	140	3,2
	150	152	3,2
	150	159	3,2
	150	159	4,0
	200	219	4,0

1	2	3	4
	250	273	4,0
	300	325	4,0
	350	377	5,0
Стальные водогазопроводные (ГОСТ 3262–75)	15	21,3	2,5
	20	26,8	2,5
	25	33,5	2,8
	32	42,3	2,8
	40	48	3,0
	50	60	3,0
	65	75,5	3,2
	80	88,5	3,5
	90	101	3,5
	100	114	4,0
	125	140	4,0
	150	165	4,0

Примечание. В табл. 4.4 использованы обозначения: $d_у$ — диаметр условного прохода, мм; $d_н$ — диаметр наружный, мм; S — толщина стенки, мм.

Расчет потерь гидравлического напора в пожарно-оросительном водопроводе

Полные потери напора в трубопроводах составляют сумму линейных и местных потерь и определяются по формуле

$$h_п = \sum h_д + \sum h_м, \qquad (7)$$

где $h_д$ — потеря напора по длине участка трубопровода, м;

$h_м$ — потеря напора в местном сопротивлении, м.

В свою очередь

$$h_д = (\lambda l/d)\,(V^2/2g), \qquad (8)$$

где λ — коэффициент гидравлического трения, зависящий от состояния внутренней поверхности трубы и режима течения воды (обусловливается числом Рейнольдса (Re);

l, d — длина и внутренний диаметр трубопровода соответственно, м;

V — средняя по сечению скорость движения воды, м/с;

g — ускорение силы тяжести, м/с^2.

Потери напора по длине трубопровода можно определить из выражения

$$h_д = il, \tag{9}$$

где i — гидравлический уклон или потери напора на единицу длины трубопровода, который в соответствии со СНиП 2.04.02–84 [26] с учетом гидравлического сопротивления стыковых соединений следует определять по формуле

$$i = \left(\frac{A_1}{2g}\right)\left[\frac{\left(A_0 + \frac{C}{V}\right)^m}{d^{m+1}}\right]V^2. \tag{10}$$

Значения показателя степени m и коэффициентов A_0, A_1, C для стальных, чугунных, железобетонных, асбестоцементных и пластмассовых труб следует принимать согласно табл. 4.5 приложения.

(Значения C в табл. 4.5 даны для условий: кинематический коэффициент вязкости транспортируемой жидкости $V = 1{,}3 \cdot 10^{-6}$ м^2/с; температура воды $t = 10$ °С.)

При выполнении технико-экономических и гидравлических расчетов систем подачи и распределения воды на ЭВМ потери напора в трубопроводах рекомендуется определять по формуле

$$i = Kq^n/d^p, \tag{11}$$

где K — коэффициент потерь напора на местные сопротивления;

q — расчетный расход воды, м^3/с;

d — расчетный внутренний диаметр труб, м.

Значения коэффициента K и показателей степени n и p принимаются согласно табл. 4.6 приложения.

Для упрощения гидравлических расчетов при определении значений i можно пользоваться «Таблицами для гидравлического расчета водопроводных труб» [38]. В табл. 7.1 и 7.2 приложения 7 настоящего Руководства значения i даны для труб диаметром 50–200 мм, как наиболее часто используемых для шахтных противопожарных трубопроводов.

Таблица 4.5

Значения показателя степени m и коэффициентов A_0, A_1 и C

№ п/п	Виды труб	m	A_0	$A_1 \cdot 10^3$	$(A_1/2g) \cdot 10^3$	C
1	Новые стальные без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием	0,226	1	15,9	0,810	0,684
2	Новые чугунные без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием	0,284	1	14,4	0,734	2,360
3	Неновые стальные и неновые чугунные $V < 1{,}2$ м/с	0,30	1	17,9	0,912	0,867
	без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием $V \geq 1{,}2$ м/с	0,30	1	21,0	1,070	0
4	Асбоцементные	0,19	1	11,0	0,561	3,51
5	Железобетонные виброгидропрессованные	0,19	1	15,74	0,802	3,51
6	Железобетонные центрифугированные	0,19	1	13,85	0,706	3,51
7	Стальные и чугунные с внутренним пластмассовым или полимерцементным покрытием, нанесенным методом центрифугирования	0,19	1	11,0	0,561	3,51
8	Стальные и чугунные с внутренним цементно-песчаным покрытием, нанесенным методом набрызга с последующим заглаживанием	0,19	1	15,74	0,802	3,51
9	Стальные и чугунные с внутренним цементно-песчаным покрытием, нанесенным методом центрифугирования	0,19	1	13,85	0,706	3,51
10	Пластмассовые	0,226	0	13,44	0,685	1

Таблица 4.6

Значения коэффициента *K* и показателей степени *p* и *n*

№ п/п	Виды труб	1000 *K*	*p*	*n*
1	Новые стальные без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием	1,790	5,1	1,9
2	Новые чугунные без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием	1,790	5,1	1,9
3	Неновые стальные и неновые чугунные без внутреннего защитного покрытия или с битумным защитным покрытием	1,735	5,3	2,0
4	Асбоцементные	1,180	4,89	1,85
5	Железобетонные виброгидропрессованные	1,688	4,89	1,85
6	Железобетонные центрифугированные	1,486	4,89	1,85
7	Стальные и чугунные с внутренним пластмассовым или полимерцементным покрытием, нанесенным методом центрифугирования	1,80	4,89	1,85
8	Стальные и чугунные с внутренним цементно-песчаным покрытием, нанесенным методом набрызга с последующим заглаживанием	1,688	4,89	1,85
9	Стальные и чугунные с внутренним цементно-песчаным покрытием, нанесенным методом центрифугирования	1,486	4,89	1,85
10	Пластмассовые	1,052	4,774	1,774

Местные потери напора определяются по формуле

$$h_м = \xi \frac{V^2}{2g}, \qquad (12)$$

где ξ — коэффициент местного сопротивления (принимается по данным гидравлических справочников или паспортам заводов-изготовителей);

V — средняя по сечению скорость движения воды в трубопроводе, м/с.

Методикой расчета потерь напора в шахтных водопроводах допускается принимать величину местных потерь как часть 5–15 % линейных потерь. Тогда общие потери напора $h_п = (1{,}05–1{,}15)h_д$.

Определение величины необходимого гидравлического напора

Гидравлический напор, необходимый для нормальной работы системы пожарно-оросительного водопровода, определяется из выражения

$$H = \pm H_г + h_п + H_{своб}, \qquad (13)$$

где $H_г$ — геодезическая высота конечной точки рассчитываемого участка по отношению к начальной точке, м вод. ст.;

$h_п$ — полные потери напора в сети на линейные и местные сопротивления, м вод. ст.;

$H_{своб}$ — требуемый минимальный свободный напор на выходе из пожарного крана, м [в соответствии с ПБ 03-553–03 [7] принимается 50 м (0,5 МПа)].

Расчетный напор воды на отдельном участке трубопровода определяется из следующих выражений:

для вертикальных и наклонных выработок

$$H_н = \pm l \sin \alpha + Kil + H_к; \qquad (14)$$

для горизонтальных выработок

$$H_г = \pm 0{,}001\, Пl + Kil + H_к, \qquad (15)$$

где l — длина рассчитываемого участка трубопровода, м;

α — угол наклона вертикальной или наклонной выработки, град;

K — коэффициент потерь напора на местные сопротивления (*принимается равным 1,1*);

i — гидравлический уклон, м вод. ст./м;

П — уклон горизонтальной выработки, ‰;

$H_к$ — напор в конечной точке рассчитываемого участка трубопровода, м вод. ст.

Примечание. Знак «+» в первом члене уравнений (14) и (15) принимается для восходящих выработок, знак «–» — для нисходящих выработок.

Пример расчета параметров подземного пожарно-оросительного водопровода

Расчетная схема пожарно-оросительного водопровода приведена на рис. 4.1.

Для расчета параметров выбрана наиболее сложная гидравлическая ветвь, состоящая из следующих выработок (участков): главный ствол (*0–1*), околосвольный двор и квершлаг (*1–2*), главный откаточный штрек (*2–3*), уклон (*3–4*), откаточный штрек (*4–5*), восстающий (*5–6*), подэтажный штрек (*6–7*).

Горно-техническая характеристика выработок рассчитываемой ветви приведена в табл. 4.7 приложения.

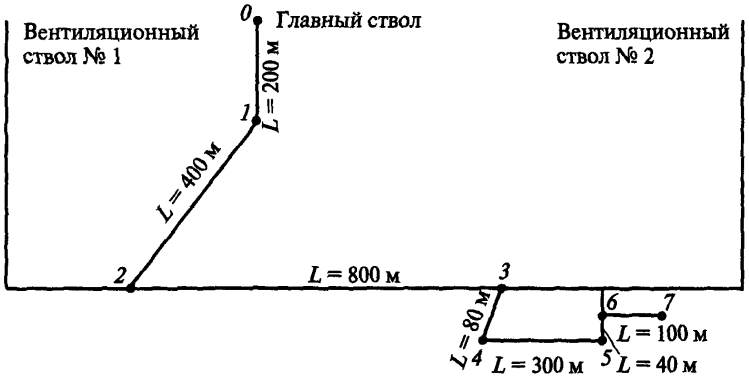


Рис. 4.1. Расчетная схема ветви пожарно-оросительного водопровода

Расчет общешахтного расхода воды на технологические нужды $Q_т$

Расчет $Q_т$ производится по формуле (5).

Потребители воды и их количество для рассматриваемого примера приведены в табл. 4.8 приложения.

Значения q и n следует принимать по табл. 4.2 и 4.3 соответственно. Значение K принимается равным 1,1.

Тогда $Q_т = K\sum Nqn = 1{,}1 \times 12{,}46 = 13{,}7$ м^3/ч.

Таблица 4.7

Горно-техническая характеристика выработок рассчитываемой ветви

Наименование выработок	№ участка	Длина выработок l, м	Площадь сечения выработок S, м^2	Горючесть крепи	Скорость воздушной струи V, м/с	Наклон выработки α, град	Уклон горизонтальной выработки П, ‰	Нисходящая или восходящая выработка
Главный ствол	*0–1*	200	20	Негорючая	5	90	—	Нисходящая
Околоствольный двор и квершлаг	*1–2*	400	14	То же	8	—	3	Восходящая
Главный откаточный штрек	*2–3*	800	12	»	6	—	3	То же
Уклон	*3–4*	80	12	»	5	20	—	Нисходящая
Откаточный штрек	*4–5*	300	10	Горючая	2	—	5	Восходящая
Восстающий	*5–6*	40	6	То же	4	30	—	То же
Подэтажный штрек	*6–7*	100	8	»	4	—	3	»

Таблица 4.8

Характеристика потребителей воды на технологические нужды

Наименование потребителей воды	N, шт.	q, м^3/ч	n	$\sum Nqn$, м^3/ч	$K\sum Nqn$, м^3/ч
Ручные перфораторы	12	0,3	0,7	2,52	2,77
Водяные завесы	2	0,48	1,0	0,96	1,06
Туманообразователи	5	1,5	0,4	3,00	3,30
Орошение на опрокидах	4	0,6	1,0	2,40	2,64
Погрузочные машины	5	0,6	1,0	3,00	3,30
Орошение отбитой горной массы и стенок выработок (форсунки ОЗ-2)	8	0,48	0,15	0,58	0,64
Итого:				12,46	13,7

Расчет дебита воды по отдельным участкам трубопровода

Дебит (расход) воды по отдельным участкам ветви трубопровода (см. табл. 4.7) рассчитывается по формулам (1)–(3).

Участок (*0–1*) — дебит не рассчитывается, а принимается по наибольшему дебиту участка ветви трубопровода.

Участок (*1–2*) — главный магистральный трубопровод, крепь негорючая:

$$Q_{г.м} = Q_з + Q_п + 0{,}5Q_т = 50 + 30 + 12{,}46/2 = 86{,}23 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Участок (*2–3*) — магистральный трубопровод, крепь негорючая:

$$Q_м = Q_з + Q_п = 50 + 30 = 80 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Участок (*3–4*) — магистральный трубопровод, крепь негорючая:

$$Q_м = Q_з + Q_п = 50 + 30 = 80 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Участок (*4–5*) — магистральный трубопровод, крепь горючая:

$$Q_м = Q_з + Q_п.$$

В свою очередь, при горючей крепи

$$Q_з = q_з S \text{ [см. формулу (4)]}.$$

Значение $q_з$ определяется по табл. 4.1 и значение S — по табл. 4.7 (с учетом значения скорости воздушной струи V),

$$\text{тогда } Q_м = 5{,}5 \times 10 + 30 = 85 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Участок (*5–6*) — участковый трубопровод, крепь горючая:

$$Q_{уч} = Q_п = 30 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Участок (*6–7*) — участковый трубопровод, крепь горючая:

$$Q_{уч} = Q_п = 30 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

С учетом требований Руководства (см. табл. 5.1) принимаем для участков трубопровода (*5–6*) и (*6–7*) значения $Q = 50$ м^3/ч.

Полученные значения Q заносим в форму 1.

Форма 1

Наименование выработок	№ участка	Расчетный дебит воды, м³/ч	Дебит воды с учетом транзита, м³/ч	Расчетный диаметр трубопровода, мм	Принятый диаметр трубопровода, мм	Расчетный напор в начале участка, м
Главный ствол	*0–1*	—	86,23	88	100	50,0
Околоствольный двор и квершлаг	*1–2*	86,23	86,23	88	100	228,0
Главный откаточный штрек	*2–3*	80,00	85,00	85	100	183,0
Уклон	*3–4*	80,00	85,00	85	100	96,7
Откаточный штрек	*4–5*	85,00	85,00	25	100	115,5
Восстающий	*5–6*	50,00	50,00	66	80	84,0
Подэтажный штрек	*6–7*	50,00	50,00	66	80	60,1

Расчет и выбор диаметра пожарно-оросительного водопровода

Расчет диаметра пожарно-оросительного водопровода производится по формуле (6). Следует обратить внимание, что размерность Q в формуле принимается в м³/с.

Участок (*0–1*) $d = \left(\frac{4\times0{,}024}{3{,}14\times4}\right)^{0,5} = 0{,}088$ м = 88 мм.

Принимаем стандартную стальную трубу d = 100 мм (см. табл. 4.4 приложения).

Участок (*1–2*) $d = \left(\frac{4\times0{,}024}{3{,}14\times4}\right)^{0,5} = 0{,}088$ м = 88 мм.

Принимаем стальную трубу d =100 мм (см. табл. 4.4 приложения).

Участок (*2–3*) $d = \left(\frac{4\times0{,}023}{3{,}14\times4}\right)^{0,5} = 0{,}085$ м = 85 мм.

Принимаем стандартную стальную трубу d = 100 мм (см. табл. 4.4 приложения).

Участок (*3–4*) $d = \left(\frac{4\times0{,}023}{3{,}14\times4}\right)^{0,5} = 0{,}085$ м = 85 мм.

Принимаем стандартную стальную трубу $d = 100$ мм (см. табл. 4.4 приложения).

Участок (*4–5*) $d = \left(\frac{4 \times 0{,}023}{3{,}14 \times 4}\right)^{0{,}5} = 0{,}085$ м $= 85$ мм.

Принимаем стандартную стальную трубу $d = 100$ мм (см. табл. 4.4 приложения).

Участок (*5–6*) $d = \left(\frac{4 \times 0{,}014}{3{,}14 \times 4}\right)^{0{,}5} = 0{,}064$ м $= 64$ мм.

По табл. 4.4 принимаем стандартную стальную трубу $d = 65$ мм.

Участок (*6–7*) $d = \left(\frac{4 \times 0{,}014}{3{,}14 \times 4}\right)^{0{,}5} = 0{,}064$ м $= 64$ мм.

По табл. 4.4 принимаем стандартную стальную трубу $d = 65$ мм.

Расчетные и принятые значения d заносятся в форму 1.

Расчет потерь гидравлического напора в пожарно-оросительном водопроводе

Расчет ведется от конечной точки рассчитываемой ветви пожарно-оросительного водопровода (см. рис. 4.1). В конечной точке принимается напор $H_к = 50$ м, что соответствует требованиям ПБ 03-553–03 [7].

В последующих точках трубопровода напор определяется: в вертикальных и наклонных выработках — по формуле (14), в горизонтальных — по формуле (15).

Входящие в формулы значения l, α, П приведены в табл. 4.7 приложения 4, значения i в зависимости от величин d и Q определяются по табл. 7.1 приложения 7.

Полученные значения H в точках трубопровода *7–0* приведены ниже:

Точка *7* $H_7 = 50$ м

Точка *6* $H_6 = 0{,}001 \times 3 \times 100 + 1{,}1 \times 89 \times 0{,}001 \times 100 + 50 = 60{,}1$ м

Точка *5* $H_5 = 40 \times 0{,}5 + 1{,}1 \times 89 \times 0{,}001 \times 40 + 60{,}1 = 84{,}0$ м

Точка *4* $H_4 = 0{,}001 \times 3 \times 300 + 1{,}1 \times 95{,}4 \times 300 + 84 = 115{,}5$ м

Точка *3* $H_3 = -80 \times 0{,}34 + 1{,}1 \times 95{,}4 \times 0{,}001 \times 80 + 115{,}5 = 96{,}7$ м

Точка *2* $H_2 = 800 \times 0{,}001 \times 3 + 1{,}1 \times 95{,}4 \times 0{,}001 \times 800 + 96{,}7 = 183$ м

Точка *1* $H_1 = 400 \times 0{,}001 \times 3 + 1{,}1 \times 99{,}5 \times 0{,}001 \times 400 + 183 = 228$ м

Точка *0* $H_0 = -200 + 1{,}1 \times 99{,}5 \times 200 + 228 = 50$ м

Выводы по результатам расчета параметров пожарно-оросительного водопровода

1. Полученное положительное значение $H_0 = +50$ м показывает, что подачу воды в пожарно-оросительный водопровод следует производить не свободным сливом, а с помощью насоса.

2. При выборе типа насоса следует стремиться к тому, чтобы его номинальные напор и производительность соответствовали полученным значениям: $H = 50$ м, $Q_{max} = 86{,}2$ м^3/ч (24 л/с).

3. В соответствии с требованиями ПБ 03-553–03 [7]на участках трубопровода, где давление воды превышает 1,0 МПа (100 м), перед каждым краном следует устанавливать редукционные устройства. [В рассматриваемой ветви участки: (*1–2*), (*2–3*), (*4–5*).]

Приложение 5

Состав проектной документации на системы АУПС и АУПТ

В состав проектной документации на АУПС или АУПТ должны входить следующие части (разделы):

общие данные;

пояснительная записка;

рабочие чертежи;

спецификации оборудования и материалов;

проект организации строительных и монтажно-наладочных работ;

задания заказчику или другим организациям по выполнению дополнительных работ или условий;

сметная документация.

Общие данные проекта АУПС и (или) АУПТ должны включать:

состав документации проекта, ведомости ссылочных и прилагаемых документов;

условные обозначения, принятые в проекте;

сведения о выполнении действующих норм и правил или об отступлении от них, согласованные в соответствующем порядке;

характеристика объекта.

Пояснительная записка проекта АУПС или АУПТ должна содержать:

описание цели и задач проекта, обоснование или основание для проектирования системы на данном объекте;

обоснование принимаемых технических решений и необходимые расчеты при выборе элементов системы, огнетушащих веществ или способов тушения, оповещения людей, управления технологическим оборудованием и т.д.;

описание состава, принципа действия и порядка работы системы в целом в режимах ожидания (дежурном), тревоги, тушения или неисправностей;

порядок и особенности монтажно-наладочных работ, перечень и характеристика параметров, которые необходимо обеспечить при монтаже и наладке, методика приемных испытаний;

сведения о порядке и объеме технического обслуживания (ТО) системы при эксплуатации, квалификации и количестве персонала для ТО;

требования безопасности при монтаже, наладке, ТО и эксплуатации системы;

другие сведения об установках, дающие полное представление о них:

сведения об установке устройств автоматического закрывания дверей в помещениях при АУПТ с объемным способом тушения;

сведения по устройству автоматических клапанов в вентиляционных схемах, закрывающихся при срабатывании системы;

сведения по подключению к управляющим блокам системы систем вентиляции и технологического оборудования для их отключения или постановке на аварийные позиции;

сведения по обеспечению необходимыми вывесками, аншлагами и указателями специальных помещений и сооружений (например, «помещение оборудовано АУПТ», «станция пожаротушения» или «кнопка пуска АУПТ» и т.п.), также их подсветки и защиты от воздействия среды и посторонних лиц.

Рабочие чертежи должны содержать:

схемы и планы расположения элементов системы, прокладки кабелей, проводов, трубопроводов и других элементов коммутации и канализации (оборудование отверстий в стенах, укладка трубопроводов в бетонных полах, под дорожным полотном и т.п.);

схемы электрических соединений с основными параметрами и назначением цепей;

спецификации оборудования и материалов, используемых в схемах;

кабельные и трубные журналы с характеристикой проводов, кабелей и способов их прокладки;

сведения о заправке баллонов, емкостей для огнетушащих веществ;

чертежи нестандартного оборудования, элементов крепления и т.п.

Спецификации оборудования и материалов должны содержать сведения о:

полном названии оборудования, его обозначении по ТУ;

производителе или поставщике с указанием адреса и контактных телефонов, электронной почты и др.;

количестве оборудования и материалов с учетом резервного запаса быстроизнашиваемых элементов (например, пожарных извещате-

лей не менее 10 %), огнетушащих веществ (например, запаса порошка из расчета заполнения модулей для самого большого помещения), материалов для приемных или периодических испытаний системы;

массе оборудования для оценки возможностей его транспортирования.

Проект организации строительных и монтажно-наладочных работ должен содержать:

сведения об условиях строительства (новое, при реконструкции или капитальном ремонте, климатические особенности и т.п.);

сведения о календарном плане оборудования системы;

сведения о методах производства монтажно-наладочных работ;

данные для оценки несущей способности перекрытий и конструкций для АУПТ;

потребность в электрической энергии;

потребность в строительных механизмах;

потребность во временных зданиях и сооружениях;

мероприятия по охране труда;

технико-экономические показатели.

Задания заказчику или другим организациям по выполнению дополнительных работ или условий могут при необходимости содержать указания и требования по:

обеспечению электропитания потребителей системы;

обеспечению заземлителем потребителей системы;

установке устройств автоматического закрывания дверей в помещениях при АУПТ с объемным способом тушения;

устройству автоматических клапанов в вентиляционных схемах, закрывающихся при срабатывании системы;

подключению к управляющим блокам системы систем вентиляции и технологического оборудования для их отключения или постановке на аварийные позиции;

обеспечению необходимыми вывесками, аншлагами и указателями специальных помещений и сооружений (например, «помещение оборудовано АУПТ», «станция пожаротушения» или «кнопка пуска АУПТ» и т.п.), также их подсветки и защиты от воздействия среды и посторонних лиц.

Приложение 6

Типовой проект противопожарных дверей

Полотнища противопожарных дверей (рис. 6.1) изготовляются из листовой стали толщиной 3–5 мм. Для придания необходимой жесткости по краям и по диагоналям к створкам привариваются уголки.

Параметры рам для противопожарных дверей и размеры створок выбираются конструктивно в зависимости от поперечного сечения выработки.

Створки двери *2*, *3* крепятся к раме *1* с помощью петель *4* и в закрытом положении плотно прилегают к раме.

На участке установки двери контактный провод прерывается и отводится с помощью кабеля за пределы расположения двери, чем обеспечивается надежная безопасность в случае необходимости закрывания двери.

В нормальном положении дверь постоянно открыта. При движении электровоз проходит 3–4 м по инерции, а пантограф скользит по нетоковедущей части контактного провода.

Дверь оборудуется специальным запорным устройством, состоящим из верхнего *5* и нижнего *8* запорных стержней, рукоятки *7* с противовесом *9*, исключающим самооткрывание створок двери. Устройство позволяет закрывать и открывать дверь с обеих сторон вручную. Во избежание поломки двери в открытом положении створки фиксируются с помощью крючков *6*, устроенных в стенках выработки.

Конструкция противопожарных дверей для двухпутевых выработок отличается только большими размерами рамы и полотнищ.

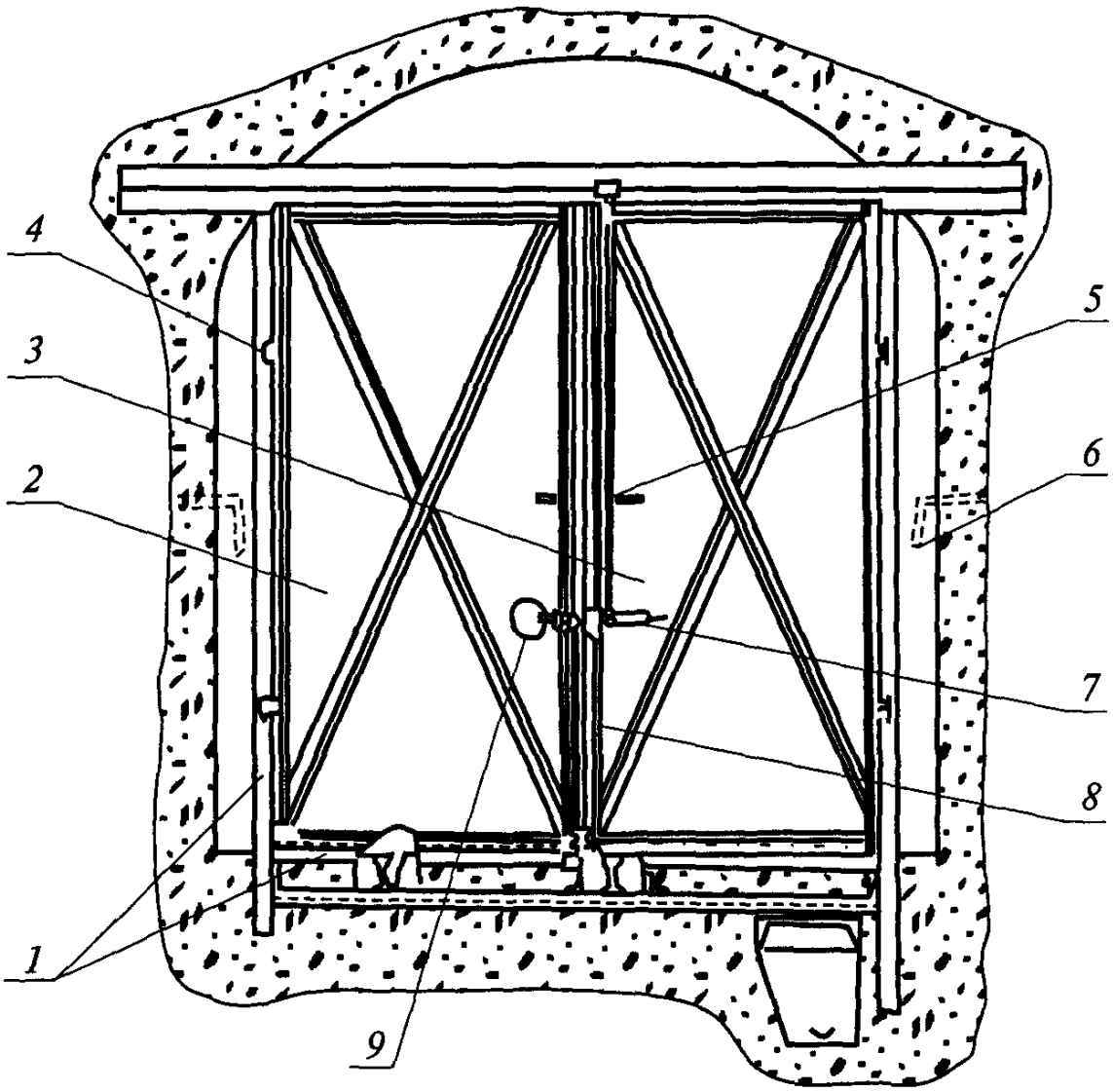


Рис. 6.1. Противопожарная дверь для однопутевой выработки

Справочные материалы

Таблица 7.1

Значения 1000 *i* (м вод. ст./км) и *V* (м/с) для стальных труб *d* = 50–150 мм (ГОСТ 3262–75)

Q, л/с	*d*, мм											
	50		80		90		100		125		150	
	V	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5,0	2,35	277,0	1,01	29,9	0,75	14,2	0,59	7,86	0,377	2,63	0,265	1,12
5,1	2,40	288,2	1,03	31,1	0,76	14,7	0,60	8,15	0,38	2,72	0,27	1,16
5,2	2,45	299,6	1,05	32,2	0,78	15,3	0,61	8,44	0,39	2,82	0,276	1,20
5,3	2,50	311,2	1,07	33,4	0,79	15,8	0,62	8,74	0,399	2,92	0,28	1,24
5,4	2,54	323,1	1,09	34,6	0,81	16,4	0,64	9,05	0,407	3,02	0,286	1,28
5,5	2,59	335,1	1,11	35,8	0,82	16,9	0,65	9,36	0,41	3,12	0,29	1,32
5,6	2,64	347,4	1,13	37,0	0,84	17,5	0,66	9,67	0,42	3,22	0,297	1,37
5,7	2,68	359,9	1,15	38,2	0,85	18,1	0,67	9,99	0,43	3,32	0,30	1,41
5,8	2,73	372,7	1,17	39,5	0,87	18,7	0,68	10,3	0,437	3,43	0,307	1,45
5,9	2,78	385,7	1,19	40,8	0,88	19,3	0,69	10,6	0,445	3,54	0,31	1,50
6,0	2,83	398,8	1,21	42,0	0,90	19,9	0,71	11,0	0,45	3,65	0,318	1,54
6,1	2,87	412,2	1,23	43,4	0,91	20,5	0,72	11,3	0,46	3,76	0,32	1,60
6,2	2,92	425,9	1,25	44,9	0,93	21,1	0,73	11,7	0,467	3,87	0,329	1,64
6,3	2,97	439,7	1,27	46,3	0,94	21,8	0,74	12,0	0,475	3,98	0,33	1,68
6,4	3,01	453,8	1,29	47,8	0,96	22,4	0,75	12,4	0,48	4,10	0,339	1,73

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6,5	—	—	1,31	49,3	0,97	23,1	0,77	12,7	0,49	4,21	0,34	1,78
6,6	—	—	1,33	50,8	0,99	23,7	0,78	13,1	0,497	4,33	0,35	1,83
6,7	—	—	1,35	52,4	1,00	24,4	0,79	13,4	0,505	4,45	0,355	1,88
6,8	—	—	1,37	54,0	1,02	25,1	0,80	13,8	0,51	4,57	0,36	1,93
6,9	—	—	1,39	55,6	1,03	25,8	0,81	14,2	0,52	4,69	0,366	1,98
7,0	—	—	1,41	57,2	1,05	26,5	0,82	14,6	0,527	4,82	0,37	2,03
7,1	—	—	1,43	58,8	1,06	27,2	0,84	15,0	0,535	4,94	0,376	2,09
7,2	—	—	1,45	60,5	1,08	27,9	0,85	15,3	0,54	5,07	0,38	2,14
7,3	—	—	1,47	62,2	1,09	28,6	0,86	15,7	0,55	5,20	0,387	2,19
7,4	—	—	1,49	63,9	1,11	29,4	0,87	16,1	0,558	5,33	0,39	2,24
7,5	—	—	1,51	65,6	1,12	30,1	0,88	16,6	0,565	5,46	0,397	2,30
7,6	—	—	1,53	67,4	1,14	30,9	0,89	17,0	0,57	5,59	0,40	2,36
7,7	—	—	1,55	69,2	1,15	31,6	0,91	17,4	0,58	5,73	0,408	2,41
7,8	—	—	1,57	71,0	1,17	32,4	0,92	17,8	0,588	5,86	0,41	2,47
7,9	—	—	1,59	72,8	1,18	33,2	0,93	18,2	0,595	6,00	0,419	2,53
8,0	—	—	1,61	74,7	1,20	34,0	0,94	18,7	0,60	6,14	0,42	2,58
8,1	—	—	1,63	76,6	1,21	34,7	0,95	19,1	0,61	6,28	0,429	2,64
8,2	—	—	1,65	78,5	1,23	35,6	0,97	19,5	0,618	6,42	0,435	2,70
8,3	—	—	1,67	80,4	1,24	36,5	0,98	20,0	0,625	6,57	0,44	2,76
8,4	—	—	1,69	82,3	1,26	37,3	0,99	20,4	0,63	6,71	0,445	2,82
8,5	—	—	1,71	84,3	1,27	38,2	1,00	20,9	0,64	6,86	0,45	2,88
8,6	—	—	1,73	86,3	1,29	39,1	1,01	21,3	0,648	7,01	0,456	2,94
8,7	—	—	1,75	88,3	1,30	40,1	1,02	21,8	0,655	7,16	0,46	3,01
8,8	—	—	1,77	90,4	1,32	41,0	1,04	22,3	0,66	7,31	0,466	3,07

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8,9	—	—	1,79	92,4	1,33	41,9	1,05	22,7	0,67	7,46	0,47	3,13
9,0	—	—	1,81	94,5	1,35	42,9	1,06	23,2	0,678	7,62	0,477	3,20
9,1	—	—	1,83	96,6	1,36	43,8	1,07	23,7	0,686	7,77	0,48	3,26
9,2	—	—	1,85	98,8	1,37	44,8	1,08	24,2	0,69	7,93	0,488	3,32
9,3	—	—	1,87	100,9	1,39	45,8	1,09	24,7	0,70	8,09	0,49	3,39
9,4	—	—	1,89	103,1	1,40	46,8	1,11	25,2	0,708	8,25	0,498	3,46
9,5	—	—	1,91	105,3	1,42	47,8	1,12	25,7	0,716	8,41	0,50	3,52
9,6	—	—	1,93	107,6	1,43	48,8	1,13	26,2	0,72	8,57	0,509	3,59
9,7	—	—	1,95	109,8	1,45	49,8	1,14	26,7	0,73	8,74	0,51	3,66
9,8	—	—	1,97	112,1	1,46	50,8	1,15	27,2	0,738	8,90	0,52	3,73
9,9	—	—	1,99	114,4	1,48	51,9	1,17	27,8	0,746	9,07	0,525	3,80
10,0	—	—	2,01	116,7	1,49	52,9	1,18	28,3	0,75	9,24	0,53	3,87
10,25	—	—	2,06	122,6	1,53	55,6	1,21	29,6	0,77	9,67	0,54	4,04
10,50	—	—	2,12	128,7	1,57	58,3	1,24	31,0	0,79	10,1	0,56	4,22
10,75	—	—	2,17	134,9	1,62	61,2	1,27	32,5	0,81	10,6	0,57	4,41
11,00	—	—	2,22	141,2	1,64	64,0	1,29	34,0	0,83	11,0	0,58	4,60
11,25	—	—	2,27	147,7	1,68	67,0	1,32	35,6	0,85	11,5	0,60	4,79
11,50	—	—	2,32	154,3	1,72	70,0	1,35	37,2	0,87	12,0	0,61	4,99
11,75	—	—	2,37	161,1	1,76	73,1	1,38	38,8	0,89	12,4	0,62	5,19
12,00	—	—	2,42	168,1	1,79	76,2	1,41	40,5	0,90	12,9	0,64	5,39
12,25	—	—	2,47	175,1	1,83	79,4	1,44	42,2	0,92	13,4	0,65	5,60
12,50	—	—	2,52	182,3	1,87	82,7	1,47	44,0	0,94	14,0	0,66	5,81
12,75	—	—	2,57	189,7	1,91	86,0	1,50	45,7	0,96	14,5	0,68	6,02
13,00	—	—	2,62	197,2	1,94	89,4	1,53	47,5	0,98	15,0	069	6,24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13,25	—	—	2,67	204,9	1,98	92,9	1,56	49,4	1,00	15,6	0,70	6,46
13,50	—	—	2,72	212,7	2,02	96,5	1,59	51,3	1,02	16,1	0,72	6,69
13,75	—	—	2,77	220,6	2,05	100,1	1,62	53,2	1,04	16,7	0,73	6,91
14,00	—	—	2,82	228,7	2,09	103,7	1,65	55,1	1,05	17,2	0,74	7,15
14,25	—	—	2,87	237,0	2,13	107,5	1,68	57,1	1,07	17,8	0,76	7,38
14,50	—	—	2,92	245,4	2,17	111,3	1,71	59,1	1,09	18,4	0,77	7,62
14,75	—	—	2,97	253,9	2,20	115,1	1,74	61,2	1,11	19,0	0,78	7,87
15,0	—	—	3,02	262,6	2,24	119,1	1,77	63,3	1,13	19,6	0,79	8,12
15,5	—	—	—	—	2,32	127,1	1,82	67,6	1,17	20,8	0,82	8,62
16,0	—	—	—	—	2,39	135,5	1,88	72,0	1,21	22,1	0,85	9,14
16,5	—	—	—	—	2,47	144,1	1,94	76,6	1,24	23,5	0,87	9,68
17,0	—	—	—	—	2,54	152,9	2,0	81,3	1,28	24,9	0,90	10,2
17,5	—	—	—	—	2,62	162,1	2,06	86,2	1,32	26,4	0,93	10,8
18,0	—	—	—	—	2,69	171,5	2,12	91,1	1,36	27,9	0,95	11,4
18,5	—	—	—	—	2,76	181,1	2,18	96,3	1,39	29,5	0,98	12,0
19,0	—	—	—	—	2,84	191,1	2,24	101,6	1,43	31,1	1,01	12,6
19,5	—	—	—	—	2,91	201,2	2,30	107,0	1,47	32,8	1,03	13,3
20,0	—	—	—	—	2,99	211,7	2,35	112,5	1,51	34,5	1,06	13,8
20,5	—	—	—	—	3,06	222,4	2,41	118,2	1,54	36,2	1,09	14,5
21,0	—	—	—	—	—	—	2,47	124,1	1,58	38,0	1,11	15,2
21,5	—	—	—	—	—	—	2,53	130,0	1,62	39,0	1,14	15,8
22,0	—	—	—	—	—	—	2,59	136,2	1,66	41,7	1,17	16,5
22,5	—	—	—	—	—	—	2,65	142,4	1,70	42,6	1,19	17,2
23,5	—	—	—	—	—	—	2,71	148,0	1,73	45,6	1,22	18,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
24,0	—	—	—	—	—	—	2,77	155,4	1,77	47,6	1,25	18,7
24,5	—	—	—	—	—	—	2,83	162,0	1,81	49,7	1,27	19,5
25,0	—	—	—	—	—	—	2,88	168,9	1,85	51,7	1,30	20,4
25,5	—	—	—	—	—	—	2,94	175,8	1,88	53,9	1,32	21,2
26,0	—	—	—	—	—	—	3,00	182,9	1,92	56,1	1,35	22,1
26,5	—	—	—	—	—	—	—	—	1,96	58,3	1,38	22,9
27,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2,00	60,5	1,40	23,8
27,5	—	—	—	—	—	—	—	—	2,03	62,8	1,43	24,7
28,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2,07	65,2	1,46	25,7
	—	—	—	—	—	—	—	—	2,11	67,6	1,48	26,6

Таблица 7.2

Значения 1000 *i* (м вод. ст./км) и *V* (м/с) для стальных труб *d*=50–200 мм (ГОСТ 10704–91)

Q, л/с	*d*, мм																	
	50		60		75		80		100		125		150		175		200	
	V	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*	*V*	1000 *i*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5,0	1,55	92,2	1,30	57,3	0,92	24,1	0,71	12,3	0,49	5,00	0,36	2,35	0,255	1,02	0,230	0,71	—	—
5,1	1,59	96,0	1,33	59,6	0,94	25,0	0,72	12,8	0,50	5,18	0,37	2,43	0,26	1,05	0,225	0,74	—	—
5,2	1,62	99,8	1,35	62,0	0,96	26,0	0,73	13,2	0,51	5,36	0,374	2,52	0,265	1,09	0,229	0,77	—	—
5,3	1,65	103,6	1,38	64,4	0,98	26,9	0,75	13,7	0,52	5,55	0,38	2,61	0,27	1,13	0,234	0,79	—	—
5,4	1,68	107,6	1,40	65,8	1,00	27,8	0,76	14,2	0,53	5,74	0,39	2,70	0,275	1,17	0,238	0,82	—	—
5,5	1,71	111,6	1,43	69,3	1,02	28,8	0,78	14,7	0,54	5,94	0,40	2,79	0,28	1,21	0,243	0,85	—	—
5,6	1,74	115,7	1,46	71,9	1,04	29,8	0,79	15,2	0,55	6,14	0,403	2,88	0,286	1,24	0,247	0,87	—	—
5,7	1,77	119,8	1,48	74,5	1,05	30,8	0,80	15,7	0,56	6,34	0,41	2,97	0,29	1,28	0,250	0,90	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5,8	1,80	124,1	1,51	77,1	1,07	31,8	0,82	16,2	0,57	6,54	0,42	3,07	0,296	1,32	0,256	0,93	—	—
5,9	1,83	128,4	1,53	79,8	1,09	32,8	0,83	16,7	0,58	6,75	0,425	3,16	0,30	1,37	0,260	0,95	—	—
6,0	1,87	132,8	1,56	81,5	1,11	33,9	0,85	17,2	0,59	6,96	0,43	3,26	0,306	1,41	0,264	0,99	—	—
6,1	1,90	137,3	1,59	85,3	1,13	35,0	0,86	17,7	0,60	7,17	0,44	3,36	0,31	1,45	0,269	1,02	—	—
6,2	1,93	141,2	1,61	88,1	1,15	36,0	0,87	18,3	0,61	7,39	0,45	3,46	0,316	1,49	0,274	1,05	—	—
6,3	1,96	146,2	1,64	91,0	1,16	37,1	0,89	18,8	0,62	7,60	0,453	3,56	0,32	1,53	0,278	1,08	—	—
6,4	1,99	151,1	1,66	93,9	1,18	38,2	0,90	19,4	0,63	7,83	0,46	3,66	0,33	1,58	0,28	1,11	—	—
6,5	2,02	159,9	1,69	96,9	1,20	39,3	0,92	20,0	0,64	8,05	0,47	3,76	0,332	1,62	0,286	1,14	—	—
6,6	2,05	160,7	1,71	99,9	1,22	40,5	0,93	20,5	0,65	8,28	0,48	3,87	0,34	1,67	0,290	1,17	—	—
6,7	2,08	165,6	1,74	102,9	1,24	41,7	0,95	21,1	0,66	8,51	0,482	3,98	0,342	1,71	0,295	1,20	—	—
6,8	2,11	170,6	1,77	106,0	1,26	43,0	0,96	21,7	0,67	8,74	0,49	4,08	0,35	1,76	0,300	0,23	—	—
6,9	2,14	175,6	1,79	109,1	1,28	44,2	0,97	22,3	0,68	8,98	0,50	4,19	0,352	1,80	0,304	1,26	—	—
7,0	2,18	180,8	1,82	112,3	1,29	45,5	0,99	22,9	0,69	9,22	0,504	4,30	0,36	1,85	0,308	1,30	—	—
7,1	2,21	186,0	1,84	115,6	1,31	46,8	1,0	23,5	0,70	9,46	0,51	4,42	0,362	1,90	0,31	1,33	—	—
7,2	2,24	191,2	1,87	118,8	1,33	48,2	1,02	24,1	0,71	9,71	0,52	4,53	0,37	1,95	0,317	1,36	—	—
7,3	2,27	196,6	1,90	122,2	1,35	49,5	1,03	24,8	0,72	9,96	0,53	4,64	0,372	2,00	0,32	1,40	0,213	0,51
7,4	2,30	202,0	1,92	125,5	1,37	50,9	1,04	25,4	0,725	10,2	0,533	4,76	0,38	2,04	0,326	1,43	0,216	0,53
7,5	2,33	207,5	1,95	128,9	1,39	52,3	1,06	26,0	0,73	10,5	0,54	4,88	0,383	2,09	0,33	1,47	0,219	0,54
7,6	2,36	213,1	1,97	132,4	1,40	53,7	1,07	26,7	0,74	10,7	0,55	5,00	0,39	2,14	0,335	1,50	0,220	0,55
7,7	2,39	218,7	2,00	135,9	1,42	55,1	1,09	27,4	0,75	11,0	0,554	5,12	0,393	2,20	0,339	1,54	0,224	0,56
7,8	2,42	224,5	2,03	139,5	1,44	56,5	1,10	28,0	0,76	11,2	0,56	5,24	0,40	2,25	0,34	1,57	0,227	0,58
7,9	2,46	230,2	2,05	143,1	1,45	58,0	1,11	28,7	0,77	11,5	0,57	5,36	0,403	2,30	0,348	1,61	0,230	0,59
8,0	2,49	236	2,08	146,7	1,48	59,5	1,13	29,4	0,78	11,8	0,58	5,48	0,41	2,35	0,352	1,65	0,233	0,60
8,1	2,52	242,0	2,10	150,4	1,50	61,0	1,14	30,1	0,79	12,1	0,583	5,61	0,413	2,40	0,357	1,68	0,236	0,62
8,2	2,55	248,1	2,13	154,1	1,52	62,5	1,16	30,8	0,80	12,3	0,59	5,74	0,420	2,46	0,361	1,72	0,239	0,63

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
8,3	2,58	254,1	2,16	157,9	1,53	64,0	1,17	31,5	0,81	12,6	0,60	5,86	0,423	2,51	0,366	1,76	0,242	0,64
8,4	2,61	260,1	2,18	161,7	1,55	65,6	1,19	32,2	0,82	12,9	0,605	5,99	0,43	2,57	0,37	1,80	0,245	0,66
8,5	2,64	266,3	2,21	165,6	1,57	67,1	1,20	32,9	0,83	13,2	0,61	6,12	0,434	2,62	0,374	1,83	0,248	0,67
8,6	2,67	272,1	2,23	169,5	1,59	68,7	1,21	33,6	0,84	13,5	0,62	6,26	0,44	2,68	0,379	1,87	0,251	0,69
8,7	2,70	279,2	2,26	173,5	1,61	70,3	1,23	34,4	0,85	13,8	0,63	6,39	0,444	2,73	0,38	1,91	0,254	0,70
8,8	2,74	285,7	2,29	177,5	1,63	72,0	1,24	35,2	0,86	14,1	0,633	6,52	0,45	2,79	0,388	1,95	0,257	0,71
8,9	2,77	292,2	2,31	181,6	1,64	73,6	1,26	36,0	0,87	14,3	,64	6,66	0,454	2,85	0,39	1,99	0,260	0,73
9,0	2,80	298,8	2,34	185,7	1,66	75,3	1,27	36,8	0,88	14,6	0,65	6,80	0,46	2,91	0,397	2,03	0,263	0,74
9,1	2,83	305,8	2,36	189,8	1,68	76,9	1,28	37,6	0,89	14,9	0,655	6,94	0,464	2,97	0,40	2,07	0,265	0,76
9,2	2,86	312,3	2,39	194,0	1,70	78,6	1,30	38,4	0,90	15,3	0,66	7,08	0,47	3,02	0,405	2,11	0,268	0,77
9,30	2,89	319,1	2,42	198,3	1,72	80,4	1,31	39,3	0,91	15,6	0,67	7,22	0,474	3,08	0,41	2,15	0,271	0,79
9,40	2,92	326,0	2,44	202,6	1,74	82,1	1,33	40,1	0,92	15,9	0,68	7,36	0,48	3,14	0,414	2,20	0,274	0,80
9,50	2,95	332,9	2,47	206,9	1,76	83,9	1,34	41,0	0,93	16,2	0,684	7,51	0,485	3,21	0,419	2,24	0,277	0,82
9,60	2,98	340,0	2,49	211,3	1,77	85,6	1,35	41,9	0,94	16,5	0,69	7,65	0,49	3,27	0,42	2,28	0,280	0,83
9,70	3,02	347,1	2,52	215,7	1,79	87,4	1,37	42,7	0,95	16,8	0,70	7,80	0,495	3,33	0,427	2,32	0,283	0,85
9,80	—	—	2,55	220,2	1,81	89,2	1,38	43,6	0,96	17,2	0,705	7,95	0,50	3,39	0,43	2,37	0,286	0,87
9,90	—	—	2,57	224,7	1,83	91,1	1,40	44,5	0,97	17,5	0,71	8,09	0,505	3,45	0,436	2,41	0,288	0,88
10,0	—	—	2,60	229,2	1,85	92,9	1,41	45,4	0,98	17,8	0,72	8,25	0,51	3,52	0,44	2,46	0,294	0,90
10,25	—	—	2,66	240,8	1,89	97,6	1,45	47,7	1,00	18,6	0,74	8,63	0,52	3,68	0,45	2,57	0,300	0,94
10,5	—	—	2,73	252,7	1,94	102,4	1,48	50,1	1,03	19,5	0,76	9,02	0,54	3,84	0,463	2,68	0,306	0,98
10,75	—	—	2,79	264,9	1,99	107,4	1,52	52,5	1,05	20,4	0,77	9,42	0,55	4,01	0,47	2,80	0,313	1,02
11,0	—	—	2,86	277,4	2,03	112,4	1,55	55,0	1,08	21,3	0,79	9,83	0,56	4,18	0,48	2,92	0,320	1,06
11,25	—	—	2,92	290,1	2,08	117,6	1,59	57,5	1,10	22,2	0,81	10,2	0,57	4,36	0,50	3,04	0,330	1,11
11,5	—	—	2,99	303,2	2,13	122,9	1,62	60,1	1,13	23,1	0,83	10,7	0,59	4,53	0,51	3,16	0,335	1,15
11,75	—	—	3,05	316,5	2,17	128,3	1,66	62,7	1,15	24,1	0,85	11,1	0,60	4,71	0,52	3,29	0,340	1,19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
12,0	—	—	—	—	2,22	133,8	1,69	65,4	1,18	25,0	0,86	11,5	0,61	4,90	0,53	3,41	0,350	1,24
12,25	—	—	—	—	2,66	139,4	1,73	68,2	1,20	25,9	0,88	12,0	0,62	5,09	0,54	3,54	0,360	1,29
12,5	—	—	—	—	2,31	145,2	1,76	71,0	1,22	27,0	0,90	12,4	0,64	5,28	0,55	3,68	0,364	1,33
12,75	—	—	—	—	2,36	151,0	1,80	73,8	1,25	28,1	0,92	12,9	0,65	5,47	0,56	3,81	0,370	1,38
13,0	—	—	—	—	2,40	157,0	1,83	76,8	1,27	29,2	0,94	13,4	0,68	5,67	0,57	3,95	0,380	1,43
13,25	—	—	—	—	2,45	163,1	1,87	79,7	1,30	30,3	0,95	13,9	0,68	5,87	0,58	4,09	0,39	1,48
13,5	—	—	—	—	2,50	169,3	1,90	82,8	1,32	31,5	0,97	14,4	0,69	6,08	0,59	4,23	0,394	1,53
13,75	—	—	—	—	2,54	175,7	1,94	85,9	1,35	32,7	0,99	14,9	0,70	6,28	0,61	4,37	0,40	1,58
14,0	—	—	—	—	2,59	182,1	1,98	89,0	1,37	33,9	1,01	15,4	0,71	6,50	0,62	4,52	0,41	1,64
14,25	—	—	—	—	2,63	188,7	2,01	92,2	1,40	35,1	1,03	15,9	0,73	6,71	0,63	4,67	0,415	1,69
14,5	—	—	—	—	2,68	195,4	2,05	95,5	1,42	36,3	1,04	16,4	0,74	6,93	0,64	4,82	0,42	1,74
14,75	—	—	—	—	2,73	202,2	2,08	98,8	1,45	37,6	1,06	16,9	0,75	7,15	0,65	4,97	0,43	1,80
15,0	—	—	—	—	2,77	209,1	2,12	102,2	1,47	38,9	1,08	17,5	0,77	7,37	0,66	5,13	0,44	1,85
15,5	—	—	—	—	2,86	223,2	2,19	109,1	1,52	41,5	1,12	18,6	0,79	7,83	0,68	5,44	0,45	1,96
16,0	—	—	—	—	2,96	237,9	2,26	116,3	1,57	44,2	1,15	19,7	0,82	8,30	0,70	5,77	0,47	2,08
16,5	—	—	—	—	3,05	253,0	2,33	123,7	1,62	47,1	1,19	20,9	0,84	8,79	0,73	6,10	0,48	2,20
17,0	—	—	—	—	—	—	2,40	131,3	1,67	49,9	1,22	22,1	0,87	9,29	0,75	6,45	0,50	2,32
17,5	—	—	—	—	—	—	2,47	139,1	1,71	52,9	1,26	23,4	0,89	9,80	0,77	6,80	0,51	2,45
18,0	—	—	—	—	—	—	2,54	147,2	1,76	56,0	1,30	24,7	0,92	10,3	0,79	7,16	0,52	2,57
18,5	—	—	—	—	—	—	2,61	155,5	1,81	59,1	1,33	26,1	0,94	10,9	0,82	7,54	0,54	2,70
19,0	—	—	—	—	—	—	2,68	164,0	1,86	62,4	1,37	27,6	0,97	11,4	0,84	7,92	0,55	2,84
19,5	—	—	—	—	—	—	2,75	172,7	1,91	65,7	1,40	29,0	0,99	12,0	0,86	8,30	0,57	2,98
20,0	—	—	—	—	—	—	2,82	181,7	1,96	69,1	1,44	30,5	1,02	12,6	0,88	8,70	0,58	3,12
20,5	—	—	—	—	—	—	2,89	190,9	2,01	72,6	1,48	32,1	1,05	13,2	0,90	9,11	0,60	3,26
21,0	—	—	—	—	—	—	2,96	200,3	2,06	76,2	1,51	33,7	1,07	13,8	0,93	9,53	0,61	3,41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
21,5	—	—	—	—	—	—	79,9	1,55	35,3	1,10	14,4	0,95	9,95	0,63	3,56	—	—	—
22,0	—	—	—	—	—	—	83,6	1,58	37,0	1,12	15,0	0,97	10,4	0,64	3,71	—	—	—
22,5	—	—	—	—	—	—	87,5	1,62	38,7	1,15	15,6	0,99	10,8	0,66	3,86	—	—	—
23,0	—	—	—	—	—	—	91,4	1,66	40,4	1,17	16,3	1,01	11,3	0,67	4,02	—	—	—
23,5	—	—	—	—	—	—	95,4	1,69	42,2	1,20	17,0	1,04	11,7	0,68	4,18	—	—	—
24,0	—	—	—	—	—	—	99,5	1,73	44,0	1,22	17,6	1,06	12,2	0,70	4,35	—	—	—
24,5	—	—	—	—	—	—	103,7	1,76	45,8	1,25	18,4	1,08	12,7	0,71	4,52	—	—	—
25,0	—	—	—	—	—	—	108,0	1,80	47,7	1,28	19,2	1,10	13,2	0,73	4,69	—	—	—
25,5	—	—	—	—	—	—	112,4	1,84	49,6	1,30	19,9	1,12	13,7	0,74	4,86	—	—	—
26,0	—	—	—	—	—	—	116,8	1,87	51,6	1,33	20,7	1,15	14,2	0,76	5,04	—	—	—
26,5	—	—	—	—	—	—	121,4	1,91	53,6	1,35	21,5	1,17	14,7	0,77	5,22	—	—	—
27,0	—	—	—	—	—	—	126,0	1,94	55,7	1,38	22,3	1,19	15,2	0,79	5,40	—	—	—
27,5	—	—	—	—	—	—	130,7	1,98	57,7	1,40	23,2	1,21	15,7	0,80	5,59	—	—	—
28,0	—	—	—	—	—	—	135,5	2,02	59,9	1,43	24,0	1,23	16,3	0,82	5,77	—	—	—

Таблица 7.3

Таблица перевода объема воды из м³/ч в л/мин и в л/с

м³/ч	л/мин	л/с	м³/ч	л/мин	л/с
1	2	3	4	5	6
1	16,66	0,277	36	600,00	10,00
2	33,33	0,555	37	616,66	10,277
3	50,00	0,833	38	633,33	10,555
4	66,66	1,111	39	650,00	10,833
5	83,33	1,388	40	666,66	11,111
6	100,0	1,666	41	683,33	11,388
7	116,66	1,944	42	700,00	11,666
8	133,33	2,222	43	716,66	11,944
9	150,0	2,500	44	733,33	12,222
10	166,66	2,777	45	750,00	12,500
11	183,33	3,055	46	766,66	12,777
12	200,0	3,333	47	783,33	13,055
13	216,66	3,611	48	800,00	13,333
14	233,33	3,833	49	816,66	13,611
15	250,0	4,111	50	833,33	13,888
16	266,66	4,444	51	850,00	14,166
17	283,33	4,722	52	866,66	14,444
18	300,0	5,00	53	883,33	14,722
19	316,66	5,277	54	900,00	15,00
20	333,33	5,555	55	916,66	15,277
21	350,00	5,833	56	933,32	15,555
22	366,66	6,111	57	949,99	15,833
23	383,33	6,388	58	966,66	16,111
24	400,00	6,666	59	983,33	13,388
25	416,66	6,944	60	1000,00	16,666
26	433,33	7,222	61	1016,66	16,944
27	450,00	7,500	62	1033,33	17,222
28	466,66	7,777	63	1050,00	17,50
29	483,33	8,033	64	1066,66	17,777
30	500,00	8,334	65	1083,33	18,055
31	516,66	8,611	66	1099,99	18,333
32	633,33	8,888	67	1116,66	18,611
33	550,00	9,166	68	1133,33	18,888
34	566,66	9,444	69	1149,99	19,166

1	2	3	4	5	6
35	583,33	9,722	70	1166,66	19,444
71	1183,33	19,722	86	1433,33	23,888
72	1199,99	20,00	87	1449,99	24,166
73	1216,33	20,277	88	1466,66	24,444
74	1233,33	20,555	89	1483,33	24,722
75	1250,00	20,833	90	1500,00	25,00
76	1266,66	21,111	91	1516,66	25,277
77	1283,33	21,388	92	1533,33	25,555
78	1299,99	21,666	93	1549,99	25,833
79	1316,66	21,944	94	1566,66	26,111
80	1333,33	22,222	95	1583,33	26,388
81	1349,99	22,500	96	1599,99	26,666
82	1366,66	22,777	97	1616,66	26,944
83	1383,33	23,055	98	1633,33	27,222
84	1399,99	23,333	99	1649,99	27,500
85	1416,66	23,611	100	1666,66	27,777

Таблица 7.4

Таблица высотных напоров для горизонтальных выработок, кгс/см²

Длина выработки, м	Уклон выработки, ‰			100%	Уклон выработки, ‰		
	0,003	0,005	0,007		0,003	0,005	0,007
100	0,03	0,05	0,07	1600	0,48	0,80	1,12
200	0,06	0,10	0,14	1700	0,51	0,85	1,19
300	0,09	0,15	0,21	1800	0,54	0,90	1,26
400	0,12	0,20	0,28	1900	0,57	0,95	1,33
500	0,15	0,25	0,35	2000	0,60	1,0	1,40
600	0,18	0,30	0,42	2100	0,63	1,05	1,47
700	0,21	0,35	0,49	2200	0,66	1,10	1,54
800	0,24	0,40	0,56	2300	0,69	1,15	1,61
900	0,27	0,45	0,63	2400	0,72	1,20	1,68
1000	0,30	0,50	0,70	2500	0,75	1,25	1,75
1100	0,33	0,55	0,77	2600	0,78	1,30	1,82
1200	0,36	0,60	0,84	2700	0,81	1,35	1,89
1300	0,39	0,65	0,91	2800	0,84	1,40	1,96
1400	0,42	0,70	0,98	2900	0,87	1,45	2,03
1500	0,45	0,75	1,05	3000	0,90	1,50	2,10

Таблица 7.5

Таблица высотных напоров для наклонных выработок, кгс/см²

Угол наклона выработки, град	Наклонная длина выработки, м													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	180	200
5	0,09	0,17	0,26	0,35	0,44	0,52	0,61	0,70	0,78	0,87	1,05	1,31	1,57	1,74
10	0,17	0,34	0,52	0,69	0,87	1,04	1,22	1,39	1,56	1,74	2,08	2,6	3,12	3,47
15	0,26	0,52	0,78	1,04	1,29	1,54	1,81	2,07	2,33	2,59	3;10	3,88	4,66	5,18
20	034	0,68	1,03	1,37	1,71	2,05	2,39	2,74	3,08	3,42	4,10	5,10	6,16	6,84
25	0,42	0,84	1,27	1,69	2,11	2,54	2,96	3,13	3,80	4,23	5,07	6,34	7,60	8,45
30	0,50	1,0	1,50	2,0	2,50	3,00	3,50	4,0	4,50	5,0	6,0	7,50	9,0	10,0
35	0,57	1,15	1,72	2,29	2,87	3,44	4,02	4,59	5,16	5,74	6,88	8,60	10,26	11,40
40	0,64	1,29	1,93	2,57	3,21	3,86	4,50	5,14	5,79	6,43	7,71	9,64	11,52	12,80
45	0,71	1,41	2,12	2,83	3,54	4,24	4,95	5,66	6,36	7,07	8,49	10,61	12,78	14,20
50	0,77	1,53	2,30	3,06	3,83	4,60	5,36	6,13	6,89	7,66	9,19	11,48	13,86	15,40
55	0,82	1,64	2,46	3,28	4,10	4,92	5,73	6,55	7,37	8,19	9,83	12,30	14,76	16,38
60	0,87	1,73	2,60	3,46	4,33	5,20	6,06	6,93	7,79	8,66	10,39	13,05	15,66	17,32
65	0,91	1,81	2,72	3,63	4,53	5,44	6,34	7,25	8,16	9,01	10,87	13,65	16,38	18,12
70	0,94	1,88	2,82	3,76	4,70	5,64	6,58	7,52	8,46	9,40	11,27	14,10	16,92	18,79
75	0,97	1,93	2,90	3,86	4,83	5,80	6,76	7,73	8,69	9,66	11,59	14,55	17,46	19,31
80	0,98	1,97	2,95	3,93	4,92	5,91	6,89	7,88	8,86	9,84	11,81	14,70	17,64	19,70
85	0,99	1,99	2,99	3,98	4,98	5,98	6,97	7,97	8,97	9,96	11,95	14,85	17,82	19,92
90	1,00	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	15,0	18,0	20,0

Таблица 7.6

Расход воды в зависимости от скорости движения воды и диаметра труб

Диаметр трубы, мм	0,5 м/с	1,0 м/с	1,5 м/с	2,0 м/с	2,5 м/с	3,0 м/с
	Расход воды, л/с					
50	0,98	1,96	2,94	3,92	4,90	5,88
75	2,21	4,42	6,63	8,84	11,05	13,26
100	3,93	7,85	11,78	15,70	19,63	23,55
125	6,14	12,27	18,41	24,54	30,68	36,81
150	8,84	17,67	26,51	35,35	44,18	53,01
250	24,55	49,09	73,64	99,18	123,78	147,27

Таблица 7.7

Гидравлическое давление, которое выдерживают льняные рукава

Внутренний диаметр рукава, мм	Рабочее давление, кгс/см^2			Испытательное давление, кгс/см^2		
	Рукава					
	облегченные	нормальные	усиленные	облегченные	нормальные	усиленные
51	5	12	15	8	15	20
66	—	12	15	—	15	20

Таблица 7.8

Удельное сопротивление одного рукава при расходе воды 1 л/с, с^2/м^6

Тип рукава	Значение удельного сопротивления *A* при номинальном диаметре, мм			
	51	66	77	89
Прорезиненные	0,00677	0,00172	0,00077	0,00019
Льняные	0,012	0,00382	0,0015	—

Таблица 7.9

Меры длины

Единица	мм	см	м	км	дюйм	фут	миля
см	10	1	0,01	$1 \cdot 10^{-5}$	0,3937	0,03281	$6{,}21 \cdot 10^{-6}$
м	1000	100	1	0,001	39,37	3,281	$6{,}21 \cdot 10^{-4}$
км	$1 \cdot 10^{6}$	$1 \cdot 10^{5}$	1000	1	$3{,}94 \cdot 10^{-4}$	3281	0,6214
дюйм	25,4	2,540	0,02540	$2{,}54 \cdot 10^{-5}$	1	0,08333	$1{,}58 \cdot 10^{-5}$
фут	304,8	30,48	0,3048	$3{,}05 \cdot 10^{-4}$	12	1	$1{,}89 \cdot 10^{-4}$
миля	$1{,}61 \cdot 10^{6}$	$1{,}61 \cdot 10^{5}$	1609	1,609	$6{,}34 \cdot 10^{4}$	5280	1
мм	1	0,1	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	0,03937	0,00328	$6{,}21 \cdot 10^{-7}$

Таблица 7.10

Меры объема

Единица	$см^3$	литр	$м^3$	$дюйм^3$	$фут^3$	галлон
$см^3$	1	0,001	$1 \cdot 10^{-6}$	0,06102	$3{,}53 \cdot 10^{-5}$	$2{,}64 \cdot 10^{-6}$
литр	100	1	0,001	61,02	0,03532	0,2642
$м^3$	$1 \cdot 10^{6}$	1000	1	$3{,}94 \cdot 10^{-4}$	35,31	264,2
$дюйм^3$	1,639	0,01639	$1{,}64 \cdot 10^{-5}$	1	$5{,}79 \cdot 10^{-4}$	0,00433
$фут^3$	$2{,}83 \cdot 10^{4}$	28,32	0,02832	1728	1	7,481
галлон	3785	3,785	0,00379	231,0	0,1337	1

Таблица 7.11

Соотношение единиц давления

Единица	бар	мбар	кПа	фут вод. ст.	дюйм вод. ст.	мм рт. ст.	дюйм рт. ст.	$кгс/см^2$	атм
1 бар	1	1000	100	33,4553	401,463	750,064	29,53	1,01972	0,98692
1 мбар	0,001	1	0,1	0,03346	0,40146	0,75006	0,02953	0,00102	0,00099
1 кПа	0,01	10	1	0,33455	4,01463	7,50064	0,2953	0,0102	0,00987
1 фут вод. ст.	0,02989	29,8907	2,98907	1	12	22,4199	0,88267	0,03048	0,0295
1 дюйм вод. ст.	0,00249	2,49089	0,24909	0,08333	1	1,86833	0,07356	0,00254	0,00246
1 мм рт. ст.	0,00133	1,33322	0,13332	0,0466	0,53524	1	0,03937	0,00136	0,00132
1 дюйм рт. ст.	0,03386	33,8639	3,38639	1,13293	13,5951	25,4	1	0,03453	0,03342
1 $кг/см^2$	0,98067	980,665	98,0665	32,8084	393,701	735,561	28,959	1	0,96784
1 атм	1,01325	1013,25	101,325	33,8985	406,782	760	29,9213	1,03323	1

Приложение 8

Пожарно-техническое оборудование и огнетушащие материалы

8.1. Огнетушители

8.1.1. Классификация огнетушителей

Огнетушители являются надежными первичными средствами тушения загораний до прибытия пожарных подразделений и совершенно незаменимы при тушении загораний на автотранспорте и другом подвижном составе.

В зависимости от применяемых ОТВ огнетушители подразделяются на следующие виды:

1. Водные (ОВ):

с распыленной струей — средний диаметр капель спектра распыления воды более 150 мкм (тушение пожара только класса А);

с тонкораспыленной струей — средний диаметр капель спектра распыления воды 150 мкм и менее (тушение пожара классов А, В).

2. Воздушно-эмульсионные (ОВЭ) с фторсодержащим зарядом (тушение пожара классов А, В).

3. Воздушно-пенные (ОВП), в том числе с углеводородным зарядом или с фторсодержащим зарядом, которые в зависимости от кратности образуемого ими потока воздушно-механической пены подразделяют на:

а) огнетушители с генератором пены низкой кратности (кратность пены не более 20);

б) огнетушители с генератором пены средней кратности [кратность пены от 20 до 200 включительно (тушение пожаров классов А, В)].

4. Порошковые (ОП):

с порошком общего назначения, которым можно тушить очаги пожаров классов А, В, С, Е. В качестве ОТВ используются сухие порошки на основе двууглекислой среды, аммофоса из апатитового концентрата, фосфата аммония;

с порошком, которым можно тушить очаги пожаров классов В, С, Е или класса D (основной компонент — графит и хлорид калия);

газовые, в том числе:

углекислотные (ОУ) (тушение пожаров классов В, С, Е);

хладоновые (ОХ) (тушение пожаров классов В, С, Е);

комбинированные огнетушащие средства (заряды разных ОТВ находятся в разных емкостях).

По массе огнетушители условно подразделяют на ручные переносные массой до 20 кг и передвижные массой от 20 до 400 кг. Передвижные огнетушители могут иметь одну или несколько емкостей с ОТВ, смонтированных на тележке или колесах.

По виду пусковых устройств огнетушители подразделяют на четыре группы: с вентильным затвором, с запорно-пусковым устройством пистолетного типа; с пуском от пиропатрона, с пуском от постоянного источника давления (ГОСТ Р 51057–2001 [14], НПБ 166–97 [21]).

Огнетушители должны обеспечивать продолжительность подачи ОТВ не менее указанной в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Типы огнетушителей							
Водные, воздушно-пенные		Порошковые		Хладоновые		Углекислотные	
Количество ОТВ, л	Продолжительность подачи, с	Количество ОТВ, л	Продолжительность подачи, с	Количество ОТВ, л	Продолжительность подачи, с	Количество ОТВ, л	Продолжительность подачи, с
≤ 3	15	≤ 3	5	≤ 6	3	≤ 2	8
> 3 ≤ 6	30	> 3 ≤ 7	6	> 6	4	> 2	10
> 6	40	> 7	10				

Технические характеристики переносных огнетушителей приведены в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Технические характеристики переносных огнетушителей

Показатели	Углекислотные			Порошковые				
	ОУ-2	ОУ-5	ОУ-8	ОП-8Б1	ОП-8У	ОПШ-10	ОП-10Г	ОП-6Г
Вместимость корпуса, л	2	5	8	10	10	10	10	6
Продолжительность действия, с	15	15	20	20	20	18	17	17
Длина струи, м	1,5	2	2	7	4,5	7	4,5	3,5
Масса огнетушителя с зарядом, кг	6,5	13	20	15	14	14	15	11
Высота, мм	440	540	920	604	715	604	609	420
Диаметр, мм	108	141	141	165	148	165	165	165
Испыт. давление корпуса, МПа	22,5	22,5	22,5	2	2	2	2	2
Кратность пены	—	—	—	—	—	—	—	—
Рабочее давление в корпусе, МПа	6	15	15	1	1	1	0,8	0,8
Объем газов, получаемых с помощью газогенерирующего элемента, л	—	—	—	—	—	—	50	50
Давление разрыва предохранительной мембраны, МПа	16–19	16–19	16–19	—	—	—	—	—

8.1.2. Проверка технического состояния переносных воздушно-пенных огнетушителей

Огнетушители необходимо подвергать внешнему осмотру, проверке качества заряда и состояния внутренней лакировки, а также испытанию корпуса на прочность гидравлическим давлением.

Внешний осмотр огнетушителя производится перед введением его в эксплуатацию и один раз в квартал. При этом обращается внимание на целостность ручек корпуса и отсутствие на нем вмятин, надрывов, плен, забоин, заусениц, трещин и ржавчины, на состояние резьбы и наружной покраски, наличие четкой и понятной инструкции по работе с огнетушителем.

Устанавливается правильность посадки крышки на горловине огнетушителя: крышка должна быть навинчена не менее чем на пять ниток резьбы. Осматривается бирка, на которой указываются: дата зарядки огнетушителя, дата проверки качества заряда, фамилия и должность ответственного лица за проверку, наименование заряда (летний, зимний) и дата гидравлического испытания. Проверяется наличие пломбы на огнетушителе.

При необходимости производится очистка огнетушителя от пыли и грязи, устраняется коррозия и восстанавливается поврежденная окраска на корпусе путем очистки и двухслойной окраски (красной эмалевой краской или нитроэмалью). Прочищаются спрыски проволокой, закрепленной на ручке огнетушителя.

Проверка качества заряда и состояния внутренней лакировки производится один раз в год, при применении пенообразователя ПО-6К заряд подлежит замене через два года.

Не реже одного раза в пять лет каждый огнетушитель и баллон с вытесняющим газом должны быть разряжены, корпус огнетушителя полностью очищен от остатков ОТВ, произведены внешний и внутренний осмотр, а также гидравлическое испытание на прочность и пневматические испытания на герметичность корпуса огнетушителя, пусковой головки, шланга и запорного устройства (корпуса низкого давления огнетушителей закачного типа гидравлическим давлением $1{,}8P_{раб}$, но с газовым баллоном или газогенерирующим элементом испытываются гидростатическим давлением, равным $1{,}3P_{раб}$, но не менее 1,5 МПа), НПБ 166–97 [21].

Хранение огнетушителей должно осуществляться в отапливаемых помещениях с температурой от 5 до 50 °С. При хранении должны быть обеспечены условия, предохраняющие их от механических повреждений, прямого воздействия солнечных лучей, влаги и агрессивных сред.

8.1.3. Требование безопасности

Механизм приведения огнетушителя в действие должен быть снабжен блокирующим фиксатором, исключающим срабатывание огнетушителя при его переноске, падении, при воздействии вибрации или случайном воздействии на элементы запуска.

Огнетушители, имеющие полную массу более 1,5 кг и диаметр корпуса более 80 мм, должны быть оборудованы рукояткой для их переноски.

Огнетушители (ОУ, ОХ, ОП), оснащенные раструбом, изготовленным из металла, не следует использовать для тушения электрооборудования.

Раструб углекислотного огнетушителя с гибким шлангом должен иметь ручку или изоляцию для защиты руки оператора от переохлаждения.

Огнетушители (ОУ всех типов) следует применять для тушения электрооборудования под напряжением не выше 10 кВ, а порошковые — не выше 1 кВ с безопасного расстояния до токоведущих элементов не менее 2 м.

Воздушно-пенные огнетушители нельзя применять для тушения оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо принимать дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования и строительных конструкций.

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).

8.1.4. Углекислотные огнетушители ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8

Углекислотные огнетушители предназначены для тушения твердых и жидких горючих материалов, электроустановок до 1000 В, за исключением веществ, горение которых происходит без доступа воздуха.

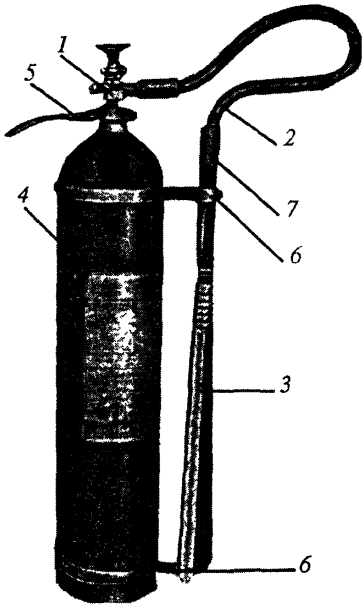


Рис. 8.1. Огнетушитель ОУ-8:
1 — вентиль; *2* — шланг; *3* — диффузор; *4* — баллон; *5* — рукоятка; *6* — скобы для крепления диффузора; *7* — ручка диффузора

Проверка углекислотных огнетушителей включает внешний осмотр, контрольное взвешивание и гидравлическое испытание корпусов.

Внешний осмотр огнетушителей производится перед введением в эксплуатацию, раз в квартал и после применения. При этом необходимо проверить наличие пломб на маховичке и предохранительном колпачке, целостность предохранительной мембраны, отсутствие на запорном вентиле влаги, общее состояние огнетушителя и правильность крепления его кронштейнов (для установки огнетушителей).

При отсутствии пломбы на маховичке или на предохранительном колпачке огнетушитель взвешивают на весах. При сохранении нормальной массы заряда огнетушитель пломбируют и допускают к дальнейшему применению.

Огнетушители с деформированными предохранительными мембранами заменяют новыми.

Контрольное взвешивание огнетушителей и внешний их осмотр производят один раз в год. Допускается 5 % или 50 г (наименьшее из этих значений) убыли в год.

К эксплуатации допускаются огнетушители, которые имеют массу заряда углекислоты не менее: для огнетушителя ОУ-2 — 1,25 кг, ОУ-5 — 2,85 кг, ОУ-8 — 4,70 кг.

Корпуса огнетушителей один раз в пять лет проверяют на герметичность гидравлическим давлением 22,5 МПа, после чего они могут быть допущены к зарядке углекислотой.

После зарядки огнетушителей проверяют их герметичность, исправность действия и правильность наполнения углекислотой.

Для проверки герметичности огнетушитель погружают в воду на 1 мин или наносят пену на горловину баллона, пробку и штуцер вентиля. При этом не должно наблюдаться утечки углекислого газа.

Исправность действия огнетушителя проверяют при навернутом раструбе путем кратковременного открывания запорного вентиля.

Правильность первоначального наполнения огнетушителей углекислотой устанавливается взвешиванием, при этом заряд углекислоты должен быть не менее величин, указанных выше.

При хранении огнетушители необходимо беречь от воздействия тепла (лучей солнца, нагрева от печей, батарей отопления и т.д.).

Температура в помещении для хранения не должна превышать 30 °С. Огнетушители следует защищать от непосредственного воздействия бензина, масла и особенно влаги. Они не должны подвергаться также ударам и другим внешним воздействиям. При хранении недопустима укладка огнетушителей в штабель, при транспортировании на перезарядку или к месту аварии они должны быть упакованы в ящики.

8.1.5. Огнетушители порошковые ОП-8Б1, ОП-8У, ОПШ-10, ОП-10Г, ОП-6Г

Огнетушители порошковые предназначены для тушения загораний твердых, жидких, газообразных веществ, электрооборудования под напряжением до 1000 В, а также для тушения пожаров в быту.

Один раз в квартал огнетушители подвергаются внешнему осмотру.

Один раз в год в огнетушителях ОП-8Б1, ОП-8У и ОПШ-10 проверяются годность порошка и наличие сжатого воздуха в баллоне.

Для проверки необходимо:

вынуть чеку, нажать на рычаг и убедиться в отсутствии воздуха под давлением в корпусе огнетушителя;

вставить чеку;

отсоединить головку;

высыпать порошок в сухую чистую тару и проверить, не остался ли слежавшийся порошок в корпусе. Огнетушащий порошок не дол-

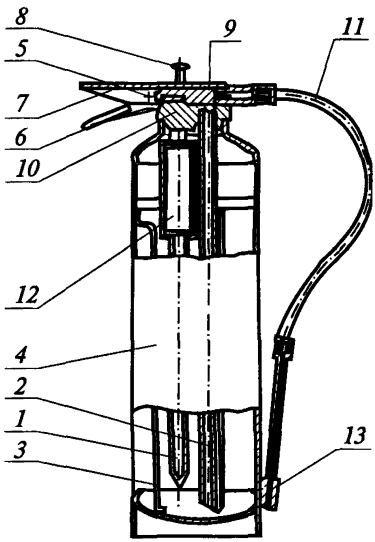


Рис. 8.2. Огнетушитель типа ОП-Г: *1* — вспушиватель; *2* — трубка; *3* — рыхлитель; *4* — корпус; *5* — чека; *6* — ручка; *7* — рычаг; *8* — шток; *9* — клапан; *10* — головка; *11* — шланг; *12* — газогенераторный элемент; *13* — насадок

жен иметь затвердевших комков, должен рассыпаться после легкого сжатия в руке, влажность не должна превышать 5 % и должна соответствовать техническим нормам (при наличии плотных, нерассыпающихся комьев порошок бракуется);

вывинтить баллон и взвесить его [масса сжатого воздуха в баллоне должна соответствовать указанной на наклейке баллона, допускается утечка 5 % или 7 г (наименьшее из этих значений) в год (ГОСТ Р 51057–2001 [14]), в противном случае баллон заменяется новым, прошедшим месячную выдержку после зарядки];

вынуть чеку, выкрутить выдачную трубку и, предварительно нажав на рычаг, продуть сжатым воздухом полость клапана в головке и рукав;

выкрутить вспушиватель, отвернуть верхний край резинки до отверстий и продуть его;

продуть полость вспушивателя в головке, установить резинку вспушивателя на место (нижний срез резинки должен находиться на 5–7 мм ниже отверстий);

вставить чеку, закрутить баллон, вспушиватель и выдачную трубку в головку огнетушителя;

произвести зарядку огнетушителя, засыпав в него через сетку воронки с диаметром ячеек 2–3 мм 8 кг порошка П-1А, П-2АП, Пирант-А;

освободить горловину корпуса от налипшего порошка, поставить прокладку, присоединить головку к корпусу.

Один раз в три года производится гидравлическое испытание корпуса огнетушителя давлением 2,0 МПа в течение 2 мин. По окончании испытания на корпусе не должно быть течи, трещин, слезок, потения в сварных соединениях и на корпусе и падения давления.

Один раз в пять лет производится испытание баллона для сжатого газа гидравлическим давлением, равным полуторному рабочему давлению.

Порошковые огнетушители ОП-10Г и ОП-6Г с газогенерирующим устройством для создания давления в корпусе огнетушителя используют газогенерирующий элемент. При приведении в действие огнетушителей ОП-10Г и ОП-6Г выделяется около 50 л газов, которые и создают давление в корпусе огнетушителя, и происходит выброс огнетушащего порошка.

Один раз в три года производится гидравлическое испытание корпуса огнетушителя давлением 1,3 рабочего давления (17–18 атм), но не менее 1,5 МПа [21]. Хранение разрешается в помещениях, в которых колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (палатки, хранилища без теплоизоляции) при температуре от –50 до +50 °С.

8.1.6. Огнетушители передвижные

Технические характеристики рекомендуемых передвижных огнетушителей приведены в табл. 8.3.

8.1.6.1. Огнетушитель воздушно-пенный передвижной ОВП-100.

Огнетушитель ОВП-100 предназначен для тушения загораний веществ и материалов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, в общественных зданиях и сооружениях, на складах ГСМ, на транспортных предприятиях и других объектах народного хозяйства.

Огнетушитель неприменим для тушения веществ, горение которых происходит без доступа воздуха, щелочных металлов, электроустановок, находящихся под напряжением.

Огнетушитель применяют при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С.

Один раз в квартал производятся осмотр корпуса ОВП-100, проверка исправности и комплектности элементов огнетушителя, наличия пломб.

Корпус огнетушителя испытывается на прочность и герметичность уплотнений гидравлическим давлением 1,1 МПа один раз в два года.

В верхнем днище корпуса смонтирован предохранительный клапан, который отрегулирован на срабатывание при давлениях 0,87–0,9 МПа.

Утечка двуокиси углерода из баллона в течение трех лет может составить не более 0,25 кг. Весовой контроль двуокиси углерода в баллоне проводят через 6 мес. При утечке более 0,2 кг баллон снимается и отправляется на дозарядку.

Календарная продолжительность эксплуатации огнетушителя ОВП-100 до первого капитального ремонта составляет не менее восьми лет.

Таблица 8.3

Технические характеристики передвижных огнетушителей

Показатели	ОВП-100	ОП-50	ОП-100
Вместимость корпуса, л	100	50	100
Вместимость баллона для хранения рабочего газа, л	2	2	5
Продолжительность работы огнетушителя при $t = 20$ °С, с	90	20	90
Габаритные размеры, мм:			
длина	800	445	800
ширина	660	420	630
высота	1360	1040	1170
Рабочий газ	Воздух	Воздух	Воздух
Кратность пены	70	—	—
Объем огнетушащего вещества, л	85,5	45	90
Масса огнетушителя с зарядом, кг	160	90	167
Рабочее давление, МПа	1,2	1,4	0,8
Длина струи, м	5	8	12
Давление в баллоне, МПа	15	15	15

8.1.6.2. Огнетушители порошковые передвижные ОП-50, ОП-100.

Огнетушители порошковые ОП-50, ОП-100 предназначены для тушения загораний твердых горючих веществ, жидких горючих ве-

ществ, газообразных веществ и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Огнетушители НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ для тушения загораний веществ, горение которых происходит без доступа воздуха.

Один раз в квартал производятся осмотр корпуса ОП-50, ОП-100, проверка исправности и комплектности элементов конструкции, наличия пломб.

Один раз в год производится проверка огнетушащего порошка, проверка узлов и деталей запорно-пусковой головки огнетушителя, проверка давления воздуха в баллоне. Если давление менее 6 МПа, необходимо заменить баллон.

Корпус огнетушителя испытывается на прочность, на герметичность уплотнений гидравлическим давлением 1,1 МПа один раз в два года.

Результаты проверок и испытаний переносных и передвижных огнетушителей заносятся в журнал проверки аварийно-спасательного оснащения.

Допущенные к эксплуатации огнетушители должны быть персонально закреплены за обслуживающим их личным составом и за лицами, ответственными за исправное состояние и безопасное действие огнетушителей.

Внешний осмотр огнетушителей проводят лица, за которыми закреплены огнетушители, под руководством младших командиров, ответственных за безопасную эксплуатацию и исправное содержание огнетушителей в подразделении. Испытание и зарядка (перезарядка) огнетушителей проводятся лицами, аттестованными на право обслуживания сосудов, работающих под давлением, прошедшими курсовую подготовку и проверку знаний по специальной программе и имеющими удостоверения на право обслуживания сосудов, работающих под давлением.

8.2. Пеногенераторные установки

Технические характеристики рекомендуемых пеногенераторных установок приведены в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Технические характеристики пеногенераторных установок

Показатели	НПГУ-1	НПГУ-4	НПГУ-0,5		ВПГУ-0,2	ПГУ-200	ГПС-600	ГПС-2000	ГИП-2М
			пневматич. режим	с вентилят. СВМ-6					
Производительность по пене, $м^3/с$	1 — в пневматическом режиме 0,6 — в эжекционном режиме	2,5–3,5	0,5	1,7–3,3	0,2	2,5–3,0	0,6	2,0	0,5–0,7
Кратность пены	80–145	250–300	80–150	200–240	40–50	400–700	100–130	80–100	100–300
Габариты, мм:					Пеногенератор				
длина	870	1500	1270	1880	$l = 700$, $d = 40$	2230	$l = 584$	$l = 1053$	1183
ширина	500	1200	888	1490	барботажный	830	$d = 350$	$d = 475$	608
высота	525	1200	842	1532	смеситель $l = 668$, $d = 400$	830			714
Масса, кг	12	60	25	290 с вентилятором СВМ-6	33	263	4,5	13	24

Напорная пеногенераторная установка НПГУ-1 предназначена для тушения пожара в вертикальных, наклонных и горизонтальных выработках воздушно-механической пеной.

Установка может быть использована для тушения пожаров в складах ГСМ, кабельных туннелях и т.д.

Установка комплектуется пеногенератором, пеносмесителем ПС-М1, рукавами для подачи раствора и сжатого воздуха, двумя манометрами и двумя вентилями.

Напорная пеногенераторная установка НПГУ-4 предназначена для тушения пожара в горизонтальных, наклонных и вертикальных горных выработках воздушно-механической пеной с подачей ее сверху вниз. Установка работает от электрического вентилятора СВМ-6М или от пневматического ВМП-4. Установка может быть использована для тушения пожаров поверхностных сооружений.

Напорная пеногенераторная установка НПГУ-0,5 (рис. 8.3) предназначена для дистанционного тушения пожаров в вертикальных, наклонных и горизонтальных горных выработках, а также в складах ГСМ и кабельных туннелях воздушно-механической пеной. Установка комбинированного типа работает как с ВМП, так и за счет напора сжатого воздуха.

Установка высоконапорная пеногенераторная ВПГУ-0,2 (рис. 8.4) предназначена для тушения подземных пожаров путем подачи пены в труднодоступные места, в зоны обрушения по скважинам, по трубам или за перемычку.

Применение двойного пенообразования обеспечивает получение пены высокой стойкости с широким диапазоном регулирования кратности.

Пеногенераторная установка автономного действия ПГУ-200 (рис. 8.5) предназначена для получения воздушно-механической пены высокой кратности, применяемой для дистанционного тушения подземных пожаров.

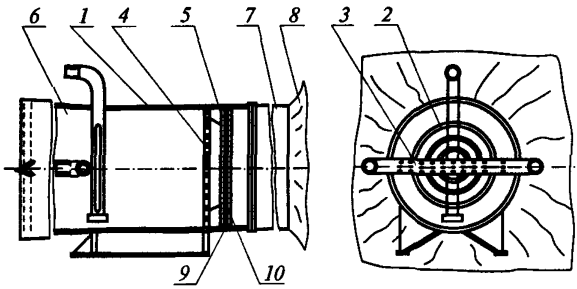


Рис. 8.3. Пеногенератор НПГУ-0,5:
1 — корпус; *2* — кольцевой распылитель; *3* — воздушный коллектор; *4* — генерирующая решетка; *5* — пакет сеток; *6* — рукав подключения к вентилятору; *7* — рукав; *8* — уплотнительный фартук; *9* — неподвижная сетка; *10* — подвижная сетка

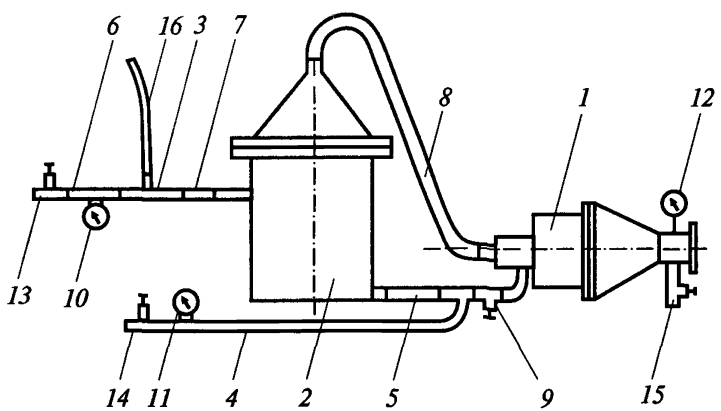


Рис. 8.4. Установка высоконапорная пеногенераторная ВПГУ-0,2:
1 — пеногенератор; *2* — барботажный смеситель; *3* — пеносмеситель; *4*, *5* — рукава подачи воздуха; *6* — рукав подачи воды; *7* — рукав подачи раствора пенообразователя; *8* — рукав подачи газожидкостной смеси; *9*, *13*, *14*, *15* — вентили; *10*, *11*, *12* — манометры; *16* — шланг забора пенообразователя

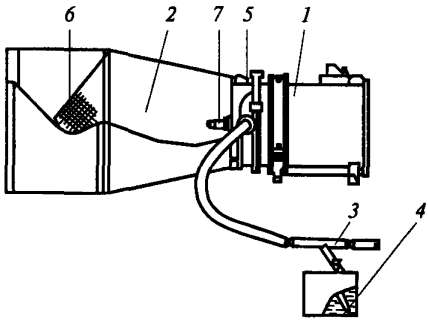


Рис. 8.5. Пеногенераторная установка ПГУ-200:
1 — вентилятор местного проветривания; *2* — пеногенераторная труба; *3* — пеносмеситель; *4* — емкость для пенообразователя; *5* — металлический замок; *6* — сетка; *7* — водоразбрызгиватель

Генераторы пены ГПС-600 (рис. 8.6) и ГПС-2000 предназначены для получения воздушно-механической пены средней кратности, применяемой при тушении пожаров.

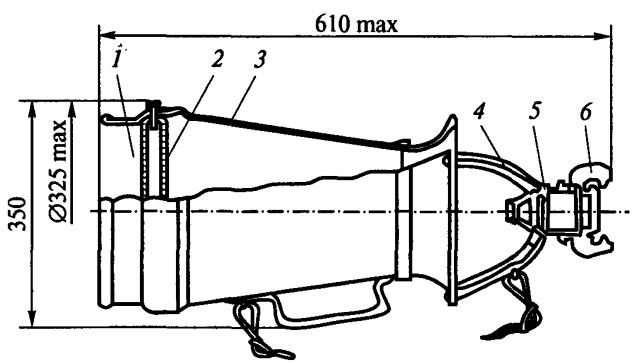


Рис. 8.6. Генератор пены средней кратности ГПС-600:
1 — насадок; *2* — кассета сеток; *3* — корпус генератора; *4* — распылитель; *5* — корпус распылителя; *6* — головка соединительная ГМ-70

Генератор инертной пены ГИП-2М предназначен для дистанционного тушения подземных пожаров инертно-механической пеной в

тупиковых, горизонтальных, наклонных и вертикальных выработках опасных по метану шахт.

Проверка технического состояния пеногенераторных установок включает внешний осмотр и проверку работоспособности.

Внешний осмотр установки производится не реже одного раза в квартал и после каждого случая ее применения.

При внешнем осмотре проверяется комплектность установки, наличие коррозии, целостность соединительных рукавов, состояние сетки, распылителя, раствора, распределителя воздуха, окрашенных поверхностей.

Обнаруженные дефекты устраняются.

Работоспособность установки проверяется перед постановкой на оснащение и периодически один раз в полугодие путем ее запуска. По окончании работы установка промывается водой и продувается воздухом для удаления остатков раствора и воды.

При длительном хранении установки неокрашенные поверхности должны быть покрыты консистентной смазкой.

Результаты проверок пеногенераторных установок заносятся в журнал проверки аварийно-спасательного оснащения.

8.3. Установки порошкового пожаротушения

Технические характеристики рекомендуемых установок порошкового пожаротушения приведены в табл. 8.5.

Таблица 8.5

Технические характеристики порошковых установок

Показатели	УПП-3	УПШЭ	УП-250	«Вихрь»	АПК-750	ППУ
1	2	3	4	5	6	7
Производительность (расход порошка), кг/с	3–4	3–4	4	3–4	4–8	5
Продолжительность подачи, с	Не ограничено		60	Не ограничено	90–180	Не ограничено
Расстояние подачи порошка, м	25±5	20±5	15±5	30–200	18	50–300

1	2	3	4	5	6	7
Тип применяемого порошка	П-1А П-2АП	П-1А П-2АП	П-1А	П-3АГ П-2АП	П-1А П-2АП АСБ ПС-1	П-1А П-2АП
Габариты, мм:						
длина	730	554	2000	1615	5700	2800
ширина	650	400	834	895	2400	1280
высота	850	940	1500	1155	2700	1600
Масса (с зарядом), кг	295	12	1030	100 365 (с вент. СВМ-6)	5500	3400

8.3.1. Установка порошкового пожаротушения УПП-3

Установка порошкового пожаротушения УПП-3 (рис. 8.7) предназначена для дистанционного тушения пожаров в горизонтальных и наклонных выработках путем интенсивной подачи огнетушащего порошка в очаг пожара.

Установка эксплуатируется при температуре воздуха от –10 до +45 °С.

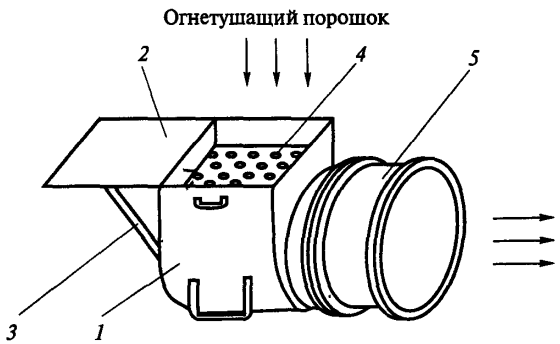


Рис. 8.7. Установка порошкового пожаротушения УПП-3:
1 — корпус; *2* — крышка-стол; *3* — стойки; *4* — дозировочная решетка; *5* — вентилятор

8.3.2. Установка порошковая шахтная эжекционная УПШЭ

Установка порошковая шахтная эжекционная УПШЭ (рис. 8.8) предназначена для объемного дистанционного тушения пожаров в горизонтальных и наклонных горных выработках путем интенсивного выброса огнетушащего порошка в очаг пожара со стороны поступающей вентиляционной струи.

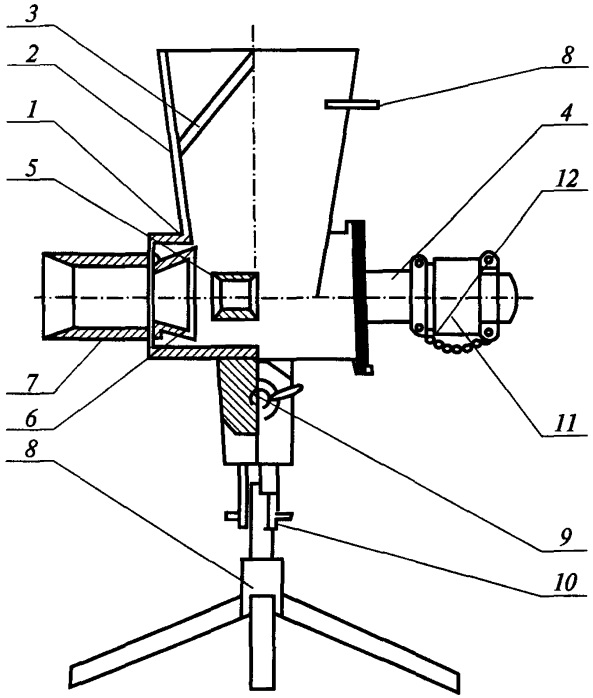


Рис. 8.8. Установка порошковая шахтная эжекционная УПШЭ:
1 — корпус; *2* — приемный бункер; *3* — нож; *4* — труба для подачи воздуха; *5* — сопло; *6* — конфузор; *7* — распылитель; *8* — подставка; *9* — механизм поворота; *10* — стопор; *11* — подсоединительная муфта; *12* — предохранительная цепь

Внешний осмотр УПШЭ производится перед вводом в эксплуатацию, один раз в квартал и после каждого случая применения.

При внешнем осмотре проверяется комплектность, наличие коррозии, состояние резьбы на сопле, винте, стопоре, состояние корпуса, наличие резинового шланга с накидными гайками для подсоединения к воздушной магистрали.

Корпус не должен иметь повреждений, нож должен быть заточен, подвергшиеся коррозии поверхности должны быть зачищены и покрыты защитным слоем.

По окончании работы установка промывается чистой водой и просушивается.

Раз в полугодие производится проверка работоспособности установки путем ее запуска.

Проверяется качество используемого порошка.

Техническое обслуживание вентилятора производится в объеме требований инструкции по эксплуатации.

8.3.3. Установка порошковая УП-250

Установка УП-250 (рис. 8.9) предназначена для тушения пожаров в шахтах, включая шахты с отрицательной температурой воздуха, при возгорании древесины, конвейерной ленты, угля, трансформаторного масла, метана и электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.

Перед вводом в эксплуатацию, один раз в три месяца и после каждого применения УП-250 подвергают внешнему осмотру и проверяют давление воздуха в баллонах. Для этого свинчивают заглушку со штуцера, навинчивают на баллон штуцер контрольного манометра, нажимают на рычаг контрольного манометра и снимают его показания. Затем отсоединяют контрольный манометр и навинчивают заглушку на штуцер.

Давление в баллоне зависит от температуры окружающей среды (рис. 8.10). При этом фактическое давление не должно быть ниже, чем на 15 % требуемого давления.

Один раз в два года дополнительно проверяются пригодность порошка, предохранительный клапан и рукава [21].

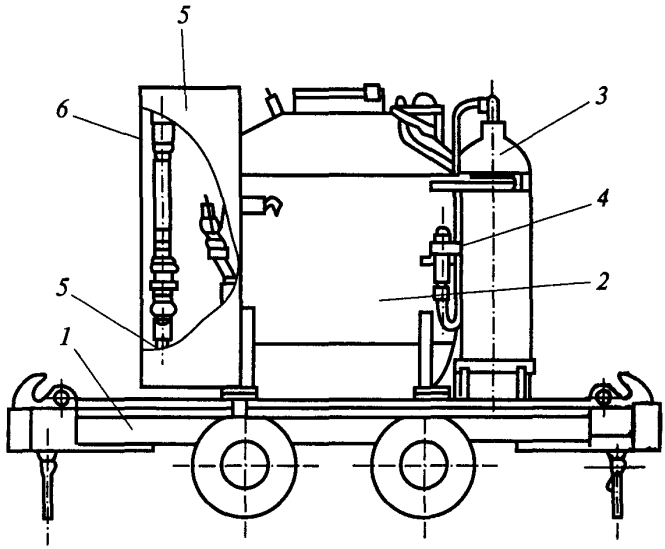


Рис. 8.9. Установка УП-250:
1 — тележка; *2* — емкость для тушащего порошка; *3* — два баллона для сжатого воздуха; *4* — редуктор для снижения давления от 15 до 1,5 МПа; *5* — ящик; *6* — пожарный рукав с пистолетом

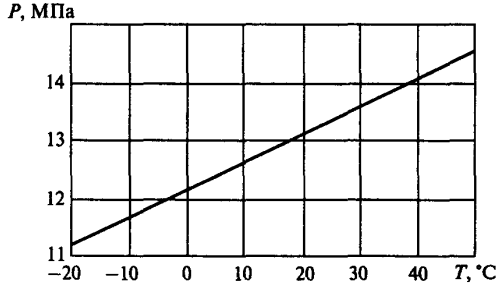


Рис. 8.10. Зависимость давления *P* воздуха в баллоне от температуры *T* окружающей среды

Для проверки пригодности порошка в установке открывается верхняя крышка сосуда и берется проба порошка 300–400 г.

Порошок считается пригодным, если на его поверхности не образовалось твердой корки, нет затвердевших видимых комков и после сжатия в руке он рассыпается.

Для проверки предохранительного клапана на срабатывание собирается испытательный стенд (рис. 8.11). Регулировочный винт редуктора устанавливается на минимальное давление и открывается вентиль баллона. С помощью редуктора плавно увеличивается давление до срабатывания предохранительного клапана — давление срабатывания должно составлять (1,72±0,05) МПа. После регулировки предохранительный клапан пломбируется.

По истечении гарантийного срока рукав проверяется на прочность гидравлическим давлением. Для этого отсоединяется пистолет и рукав присоединяется к гидронасосу, предварительно заглушается второй конец рукава. Рукав заполняется водой, создается давление 1,9 МПа и выдерживается в течение 3 мин. Рукав считается пригодным, если не будет обнаружено разрывов, местных вздутий, течи, слезок и потения в местах соединений, а также видимых остаточных деформаций.

Один раз в два года проверяют пригодность порошка, работу предохранительного клапана и прочность рукава.

Один раз в пять лет осуществляют перезарядку установки и гидравлическое испытание баллона.

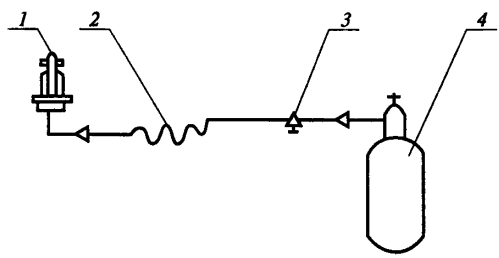


Рис. 8.11. Схема испытания предохранительного клапана:
1 — клапан; *2* — труба; *3* — редуктор; *4* — баллон

8.3.4. Устройство «Вихрь»

Устройство «Вихрь» (рис. 8.12) предназначено для дистанционного тушения и локализации пожаров порошком в горизонтальных и наклонных выработках, проветриваемых за счет общешахтной депрессии или ВМП.

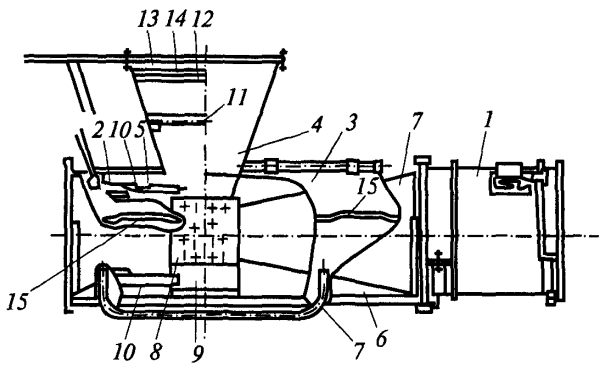


Рис. 8.12. Устройство «Вихрь»:
1 — вентилятор с пускателем и запасом кабеля; *2* — смесительная камера; *3* — корпус; *4* — бункер; *5* — конфузор; *6* — обечайка; *7* — полозья; *8* — перфорированная вставка; *9* — кольцевой коллектор; *10* — трубки; *11* — металлическая сетка; *12* — решетка; *13* — нож; *14* — крышка; *15* — ручка

Перед вводом в эксплуатацию, один раз в квартал и после применения осуществляется внешний осмотр устройства «Вихрь» и проверяется его комплектность.

Один раз в полугодие проверяется работоспособность устройства, при этом проверяется годность запаса порошка (порошок считается пригодным при отсутствии затвердевших комков) и соответствие времени хранения порошка гарантийному сроку.

8.3.5. Автомобильная установка порошкового пожаротушения АПК-750

Установка предназначена для тушения пожаров в карьерах, угольных разрезах, на поверхностных объектах шахт, обогатительных фабриках и других предприятиях промышленности. Установка смонти-

рована на шасси автомобиля ГАЗ-66 и пригодна для эксплуатации в районах с умеренным климатом.

Перед вводом в эксплуатацию, один раз в квартал и после применения установка АПК-750 подвергается внешнему осмотру и проверяется давление воздуха в баллонах. Для проверки давления открывается вентиль баллона и фиксируется показание манометра. Затем с помощью вентиля коллектора сбрасывается давление и вентиль закрывается. Потеря давления в баллонах не должна превышать 10 %.

Один раз в два года проверяется пригодность порошка и исправность фильтра. Для проверки пригодности порошка снимается крышка сосуда, пробонаборником отбираются три пробы из нижней, средней и верхней части сосуда (порошок считается пригодным, если нет затвердевших комков и после легкого сжатия в руке рассыпается). Проверяется соответствие времени хранения порошка гарантийному сроку.

Один раз в два года проверяется герметичность сосуда, коллектора и трубопроводов пневматическим давлением и прочность рукавов гидравлическим давлением. При этом устанавливается соответствие времени использования рукавов сроку годности.

Для проверки герметичности высыпается порошок в сухую тару, создается пневматическое давление в сосуде 1,5 МПа и выдерживается 3 мин. Сосуд, коллектор, трубопроводы, рукава и пистолеты считаются герметичными, если не обнаружено признаков утечки воздуха. Для проверки прочности гидравлическим давлением рукава с пистолетами подсоединяются к гидронасосу, заполняются водой и создается давление 1,9 МПа на 3 мин. Рукава считаются пригодными, если не обнаружено разрывов, местных вздутий, течи, слезок и видимых остаточных деформаций.

Один раз в пять лет производятся перезарядка установки и гидравлическое испытание баллонов.

8.3.6. Установка автоматического пожаротушения УАП

Установка УАП (рис. 8.13) приводится в действие при пожаре автоматически энергией воды из системы пожарного водоснабжения шахты.

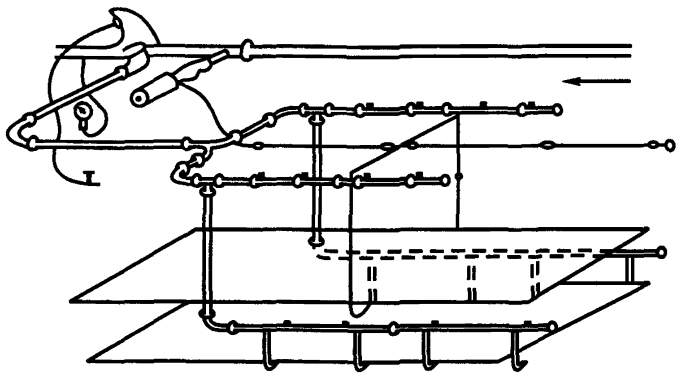


Рис. 8.13. Установка автоматического пожаротушения УАП

Конструкция установки УАП позволяет ее использовать при любой конфигурации защищаемого объекта.

Локализация и ликвидация пожара осуществляются распыленной водой на следующих объектах:

Ленточный конвейер:
- приводная станция;
- натяжное (концевое) устройство;
- пункт перегруза;
- разгрузочная секция;
- линейная часть.

Горные выработки:
- вентиляционный штрек очистного забоя;
- камеры ВВ и дизелевозное депо;
- шахтные стволы.

Манометр установки УАП позволяет:

визуально на объекте контролировать текущие значения давления воды на данном участке в сети пожарного водоснабжения;

блокировать работу машин и механизмов при снижении давления воды ниже нормативного или при срабатывании установки;

централизованно контролировать давление воды в сети пожарного водоснабжения шахты.

В сравнении с существующими аналогами установка УАП имеет следующие преимущества:

для эффективной локализации и ликвидации подземных пожаров используются три вида оросителей;

расширена область применения по напору воды перед установкой — до 4,0 МПа;

количество точек теплового контроля и мест орошения определяется сложностью защищаемого объекта;

источник энергии — пожарно-оросительный водопровод шахты.

Технические данные:

Диапазон рабочего давления воды перед установкой, МПа	От 0,6 до 4,0 включительно
Объемный расход воды, $м^3/с$, зависит от типа установки	От 0,003 до 0,028
Пороговая температура срабатывания теплового датчика, °С	68
Протяженность зоны орошения, м	10
Диапазон защищаемых площадей сечения горных выработок, $м^2$, для горизонтальных и наклонных	От 4 до 25 включительно

Проектируется, изготовляется и поставляется ООО «НПП «Шахтпожсервис» по лицензии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

8.4. Рукава пожарные

Технические характеристики напорных пожарных рукавов приведены в табл. 8.6.

8.4.1. Рукава пожарные напорные

Рукава предназначены для подачи воды, пенообразующего раствора, инертного газа к месту пожара или гипсового раствора при возведении изолирующих перемычек комплексами «Темп» или «Монолит».

Рукава подразделяются на рукава пожарные напорные льняные (ГОСТ 472–75), рукава напорные прорезиненные из синтетических нитей (ГОСТ 7877–75) и латексированные (ТУ 75.08005.026–89). Длина рукава в скатке должна быть кратной (20±1,0) м (табл. 8.6).

Рукава льняные в зависимости от величины гидравлического давления подразделяют на группы, которые внешне различают по цветным просновкам в одну прядь:

нормальные — с одной просновкой;
усиленные — с двумя просновками.

Таблица 8.6

Технические характеристики напорных пожарных рукавов

Показатели	Типы рукавов											
	Льняные нормальные			Льняные усиленные			Прорезиненные			Латексированные		
	Внутренний диаметр, мм											
	51	66	77	51	66	77	51	66	77	51	66	77
Рабочее давление, МПа	1,2			1,5			1,6			1,6		
Испытательное давление, МПа	1,5			2,0			2,0			2,0		
Масса 1 м рукава, кг	0,32	0,39	0,42	0,33	0,41	0,50	0,58	0,7	0,85	0,34	0,44	0,54
Длина рукава, м	$20,0 \pm 1,0$											

Один раз в шесть месяцев перематываются скатки рукавов со смещением кромок рукавов на 90° и изменением плоскости соприкосновения, а также точек их опоры на стеллажах.

Перед вводом в эксплуатацию, один раз в квартал и после каждого применения производится внешний осмотр рукавов. При внешнем осмотре устанавливаются механические повреждения, проверяется исправность соединительных головок, проколы, а также наличие плесени и гнили на рукавах.

Один раз в год рукава подвергаются гидравлическому испытанию. Испытанию подлежат рукава, находящиеся на оснащении, рукава, не бывшие в эксплуатации, после ремонта, а также рукава, подвергшиеся тепловому механическому или химическому воздействию.

Рукава можно испытывать по одной скатке или из нескольких скаток одинакового диаметра и одинаковой группы прочности. При этом конец испытываемого рукава или линии присоединяется посредством переходника к гидравлическому прессу или насосу. Переходник должен иметь контрольный манометр и диафрагму с

отверстием 2,5–3,5 мм, предохраняющую рукава от гидравлических ударов и пульсирующих нагрузок. На другой конец рукава или на линии ставятся заглушки с кранами для выпуска воздуха. Вместо заглушек могут быть использованы перекрывные стволы.

Льняные рукава перед испытанием замачиваются, для чего они медленно заполняются водой и выдерживаются при давлении 0,2–0,4 МПа в течение 5 мин.

После наполнения рукава водой в течение 2 мин давление постепенно повышают до рабочего, на которое рассчитан рукав, и под этим давлением держат его в течение 2 мин. При этом рукав не должен давать свищей (допускается при испытании льняных рукавов не более трех пылевидных свищей). Затем давление снижают до нуля и снова в течение 3 мин повышают до испытательного и выдерживают 3 мин. Льняные рукава или рукавные линии, подвергшиеся испытательному давлению, не должны давать разрывов и свищей, а также пропускать воду в местах соединения рукавных головок.

При наличии во время испытаний льняных рукавов более трех пылевидных свищей (но не более пяти) рукав из 1-го сорта переводится во 2-й. Прорезиненные рукава 1-го сорта из синтетических тканей, находясь под испытательным давлением 3 мин, не должны иметь влажных мест и скрытых свищей. В рукавах 2-го сорта допускается наличие влажных мест от скрытых свищей не более трех на длину рукава. Рукава необходимо хранить в помещениях с естественной вентиляцией при температуре воздуха не ниже 0 °С и относительной влажности от 50 до 65 %. Стекла окон или стеллажи должны быть зашторены. Расстояние от печей и других нагревательных приборов должно быть не менее 1 м. Не допускается хранение рукавов вместе с веществами, действующими на них разрушающе. Скатки рукавов в помещениях должны храниться на деревянных стеллажах и без соприкосновения со стенками склада.

8.4.2. Рукава пожарные всасывающие

В зависимости от назначения и условий работы рукава разделяются на две группы:

I — рукава всасывающие, предназначенные для забора воды из открытых водоисточников (табл. 8.7);

II — рукава напорно-всасывающие, предназначенные для забора воды из водопроводной сети.

Таблица 8.7

Технические характеристики всасывающих рукавов

Внутренний диаметр рукава, мм	Длина манжеты, мм	Толщина резинового слоя, мм		Длина рукава, мм	Минимальный радиус изгиба, мм	Рабочее давление, МПа	Рабочий вакуум, МПа	Масса 1 м рукава, кг	
		внутреннего	промежуточного					В	КЩ
20±1,0	75±20	1,5	0,9	2000	250	1,0	0,08	0,8	1,1
25±1,0				3000				1,0	1,3
32±1,5	75±25	2,0	1,5	4000	400			1,2	1,5
65±1,5	100±25			6000				2,3	2,8
75±1,5	100±25			9000				3,1	3,9
125±2,0	150±30	2,0	1,5	2000	600			6,3	7,3
150±2,0				3000				8,0	5,0
200±4,0	150±40	2,2	1,5	6000	900			11,5	12,5

Перед вводом в эксплуатацию, один раз в три месяца и после применения осуществляется внешний осмотр рукавов. Один раз в год, после ремонта и при обнаружении неисправностей рукава подвергаются гидравлическим испытаниям.

При этом всасывающие рукава испытывают под вакуумметрическим давлением, а напорно-всасывающие дополнительно подвергают испытанию под избыточным давлением.

Испытание рукавов под вакуумметрическим давлением производится насосом, в который не требуется заливать воду перед пуском. Величина вакуумметрического давления, создаваемого насосом в рукаве, должна быть не менее 0,08 МПа и выдерживаться в течение 3 мин, при этом давление в рукаве не должно снижаться более чем на 0,013 МПа. На наружной поверхности рукава при испытании не должно быть сплющивания и изломов.

При испытании рукава на избыточное гидравлическое давление один конец его присоединяют к гидравлическому прессу или насосу, другой заглушают воздушным клапаном (вентилем) для выпуска воздуха. После выхода воздуха кран закрывают и в течение 2 мин постепенно поднимают давление воды до 1 МПа. Под давлением рукав

должен находиться 10 мин, при этом на его поверхности не должно быть разрывов, просачивания воды в виде росы, местных вздутий и смятия металлической арматуры.

После испытания рукава подвергаются внешнему осмотру (не должно быть деформаций, а также отслоения внутренней обкладки резины).

Результаты испытаний пожарных рукавов заносятся в журнал проверки аварийно-спасательного оснащения.

Транспортирование рукавов разрешается в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Не допускается хранить и транспортировать рукава в штабелях и класть на них посторонние предметы.

8.5. Пенообразователи

Пенообразователи ПО-1, ПО-3А, ПО-6К, «Сампо» (далее — пенообразователи) и других типов предназначены для получения воздушно-механической пены путем перемешивания водного раствора пенообразователя с воздухом в воздушно-пенных огнетушителях, ручных и лафетных стволах, специальных устройствах и установках пенного пожаротушения, генераторах пены низкой, средней и высокой кратности при тушении пожаров твердых горючих материалов, а также легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, за исключением полярных жидкостей (спирт, эфир, ацетон и т.д.) и электроустановок, находящихся под напряжением.

Основные технические характеристики пенообразователей приведены в табл. 8.8.

Пенообразователи хранят и перевозят в резервуарах, цистернах, металлических и полиэтиленовых бочках, канистрах, бутылях, герметично закрываемых люками и пробками. Перед наполнением тару необходимо очистить, пропарить и вымыть. Особо тщательно следует очищать тару из-под нефтепродуктов, так как попадание в пенообразователь даже их незначительного количества может привести к полной потере пенообразующих свойств.

Таблица 8.8

Основные технические характеристики пенообразователей

Показатели	ПО-1	ПО-6К	ПО-3А	«Сампо»	Методы испытаний
1. Внешний вид при 20 °С	Жидкость от светло-желтого до темно-коричневого цвета, без осадка и посторонних включений	Жидкость темно-коричневого цвета, без осадка	Нерасслаивающаяся жидкость, без посторонних включений	Однородная жидкость, без посторонних включений	По ГОСТ Р 50588–93
2. Кратность пены при получении: в лаборатории из ГПС	 6,0 70	 6,0 70	 6,0 70	 6,0 70	По НПБ 304–01
3. Устойчивость пены, с	4,5	4,0	4,0	12,0	По НПБ 304–01
4. Водородный показатель, pH	7–9	7,5–10	9–10	8–10	По НПБ 304–01
5. Плотность при температуре 20 °С, кг/м^3	$1{,}1\cdot10^{-3}$	$1{,}05\cdot10^{-3}$	$1{,}05\cdot10^{-3}$	$1{,}1\cdot10^{-3}$	По ГОСТ 18995.1–73
6. Кинематическая вязкость при 20 °С, мм$^2\cdot$с$^{-1}$, не более	$4{,}0\cdot10^{-6}$	$4{,}0\cdot10^{-6}$	$4{,}0\cdot10^{-6}$	$4{,}0\cdot10^{-6}$	По ГОСТ 18995.1–73
7. Температура застывания, °С	–8	–8	–8	–8	По ГОСТ 18995.1–73

В случае поступления к потребителю замерзшего пенообразователя его необходимо перед выгрузкой полностью разморозить, применяя для этого средства, не вызывающие разбавление пенообразователя. После этого разгрузить емкости.

Температура в помещении для хранения пенообразователей должна быть не выше 40 °С и не ниже 0 °С.

При хранении пенообразователей в мелкой таре (бидоны, канистры и т.д.) хранилище должно быть оборудовано специальными стеллажами и полками.

При хранении пенообразователей в бочках их следует укладывать в несколько ярусов с прокладками, равномерно передающими давление верхних рядов бочек и создающими необходимую устойчивость штабеля.

При поступлении пенообразователя с завода-изготовителя на склад необходимо:

проверить наличие документа завода-изготовителя на каждую партию пенообразователя;

проверить состояние тары, которая должна быть прочной, с плотно закрытыми заливочными отверстиями;

проверить состояние продукта;

проверить наличие паспорта на полученную партию пенообразователя и соответствие его техническим требованиям. В паспорте указывается: наименование завода-изготовителя, номер партии, дата изготовления, вес партии, соответствие пенообразователя физико-химическим требованиям ГОСТ;

отобрать от каждой партии пенообразователя пробу и направить ее в лабораторию на анализ по всем качественным показателям.

Для проверки пенообразователя, находящегося в автомобильной цистерне, отбирают одну пробу на высоте $^1/_3$ диаметра цистерны от дна. Из железнодорожной цистерны отбирают две пробы: на расстоянии 0,25 м от дна цистерны и на высоте $^1/_3$ ее диаметра. Для получения средней пробы отобранные пробы смешивают в разных количествах.

Для проверки пенообразователя в мелкой таре вскрывают 5 % бочек, но не менее двух от каждой партии, и из них отбирают пробу. Пробы отбираются из каждой емкости в объеме не менее 0,5 л.

Базисный склад для длительного хранения пенообразователя оборудуется стационарными емкостями по специальным проектам. Помещение склада должно быть подвального или полуподвального типа с окнами и дверями для поддержания температуры не выше 25 °С летом и не ниже 0 °С зимой.

8.6. Огнетушащие порошки общего назначения

Огнетушащие порошки (ОП) типа П-1А, П-2АП, Пирант-А, ПСБ-3М и др. предназначены для тушения древесины, полимерных, хлопчатобумажных и резинотехнических материалов, горючих жидкостей, сжиженных газов, угля, оборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.

Технические характеристики ОП приведены в табл. 8.9.

Таблица 8.9

Технические характеристики огнетушащих порошков

Наименование показателей	П-1А	П-2АП	Пирант-А	ПСБ-3М
1. Текучесть при массовой доле остатка порошка, не более 15 %, $кг \cdot с^{-1}$	0,66	0,28	0,8	0,3
2. Кажущая плотность, $кг \cdot м^3$	700	700	700	900–1200
3. Показатель слеживаемости, мм	15	15	15	15
4. Содержание влаги, %, не более	0,5	0,5	0,3	0,5
5. Диапазон рабочих температур, °С	От –50 до +50 °С			
6. Срок сохраняемости, лет	5	5	5	5
7. Влагопоглощение, %	3,0	3,5	3,0	3,0
8. Гранулометрический состав частиц размером, %				
от 1 до 0,2 мм	5	5	5	5
менее 0,05 мм	35	35	25	15

Гарантийный срок хранения ОП, упакованных в мешках, — пять лет со дня изготовления. В период гарантийного срока качество ОП не контролируется.

По истечении гарантийного срока контроль качества ОП проводится один раз в год согласно методике испытания НПБ 170–98 [42], ГОСТ 26952–86 [41],ГОСТ 4.107–83 СПКП [43].

Перед загрузкой ОП в автомобили, стационарные установки или огнетушители проверку ОП следует проводить независимо от срока хранения порошка на складе.

Испытание ОП необходимо проводить по двум показателям:

определение показателя огнетушащей способности по ГОСТ 26952–86 [41];

определение показателя слеживаемости по ГОСТ 26952–86 [41].

Один раз в полугодие при проведении практических испытаний установок порошкового пожаротушения проводится проверка ОП на слеживаемость.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.1.044–89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

2. ГОСТ 12.3.046–91 ССБТ. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.

3. ГОСТ 12.4.009–83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.

4. ГОСТ 2761–84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора.

5. ГОСТ 27331–87. Пожарная техника. Классификация пожаров.

6. ГОСТ 9.602–89 ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

7. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 03-553–03). М.: ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2004.

8. Единые правила безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов (ПБ 03-571–03).

9. Единые правила безопасности при взрывных работах (ПБ 13-407–01).

10. Инструкция по предупреждению взрывов сульфидной пыли на подземных рудниках, разрабатывающих пиритосодержащие колчеданные руды. Утверждена Министерством металлургии СССР 13.02.91 г.

11. Инструкция по проектированию установок автоматического пожаротушения (РД 25.952–90).

12. Инструкция по проектированию пожарно-оросительного водоснабжения шахт (РД 05-366–00) // Противопожарная защита угольных шахт: Сб. документов. М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2002.

13. Инструкция по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров на горнорудных предприятиях Минцветмета СССР. Утверждена Госгортехнадзором СССР 29.05.84 г.

14. ГОСТ Р 51057–2001. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний.

15. Руководство по составлению проектов противопожарной защиты шахт Министерства цветной металлургии СССР, 1986 г.

16. НПБ 03–93. Порядок согласования органами Государственного пожарного надзора Российской Федерации проектно-сметной документации на строительство.

17. НПБ 104–03. Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях.

18. НПБ 105–03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

19. НПБ 110–03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.

20. НПБ 160–97. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры. Общие технические требования.

21. НПБ 166–97. Пожарная техника. Огнетушители. Требования эксплуатации.

22. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

23. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е изд. М.: Госгортехнадзор России, 2003 г.

24. СанПиН 2.1.4.559–96. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

25. СНиП 2.04.01–85. Внутренний водопровод и канализация зданий.

26. СНиП 2.04.02–84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

27. СНиП 2.04.09–84. Пожарная автоматика зданий и сооружений.

28. СНиП 2.09.03–85. Сооружения промышленных предприятий.

29. СНиП 2.11.03–93. Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы.

30. СНиП 2.11.06–91. Склады лесных материалов. Противопожарные нормы. Внутренний климат и защита от внешних воздействий.

31. СНиП 21-01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

32. СНиП II-89–80. Генеральные планы промышленных предприятий.

33. Огнетушители: Справочник / С.В.Собурь. М.: Спецтехника, 2000.

34. Пожарная безопасность предприятия: Справочник / С.В. Собурь. М.: Спецтехника, 1999.

35. Пожарная безопасность электроустановок: Справочник / С.В. Собурь. М.: Спецтехника, 1999.

36. Установки автоматической пожарной сигнализации: Справочник / С.В.Собурь. М.: Спецтехника, 1999.

37. Пожарная безопасность: Специализированный каталог. М., 2003.

38. *Козлюк А.И.* Водоснабжение угольных шахт для борьбы с пожарами и пылью. М.: Недра, 1979.

39. НПБ 88–2001. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.

40. НПБ 250–97. Лифты для транспортирования пожарных подразделений.

41. ГОСТ 26952–86. Порошки огнетушащие. Общие технические требования и методы испытаний.

42. НПБ 170–98. Порошки огнетушащие общего назначения.

43. ГОСТ 4.107–83 СПКП. Порошки огнетушащие. Номенклатура показателей.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Структура проекта ППЗ рудных шахт 5
3. Оценка пожароопасности горных работ и объектов поверхностного комплекса 7
3.1. Краткая геологическая характеристика шахтного поля 7
3.2. Пожарная характеристика руд и вмещающих пород 7
3.3. Краткая горно-техническая характеристика шахты 9
3.4. Перечень объектов поверхностного комплекса 10
3.5. Техническая и пожарная характеристика объектов поверхностного комплекса 11
4. Противопожарная защита поверхностных объектов шахты 13
4.1. Противопожарные мероприятия генерального плана 13
4.1.1. Общие положения 13
4.1.2. Планировка территории. Размещение зданий и сооружений 13
4.1.3. Размещение на промплощадке въездов, дорог и проездов 17
4.1.4. Размещение инженерных сетей 18
4.1.5. Молниезащита поверхностных объектов 18
4.2. Наружный противопожарный водопровод 18
4.2.1. Выбор источников пожарного водоснабжения 18
4.2.2. Водозаборные сооружения 20
4.2.3. Противопожарный водопровод на промплощадке шахты. Общие требования 21
4.2.4. Резервуары и водоемы для хранения пожарного запаса воды 21
4.2.5. Пожарные насосные станции 23

4.2.6. Водоводы и сети пожарного водопровода на промплощадке шахты 24
4.2.7. Расход воды на наружное пожаротушение 26
4.2.8. Свободные напоры в сетях наружного пожарного водопровода 30
4.3. Внутренний пожарный водопровод зданий и сооружений поверхностного комплекса 30
4.4. Автоматические установки пожарной сигнализации и пожаротушения поверхностных объектов шахт 32
4.5. Оснащение поверхностных зданий и сооружений первичными средствами пожаротушения 34
5. Противопожарная защита подземных горных выработок 40
5.1. Требования пожарной безопасности к материалам и изделиям, используемым в шахте 40
5.2. Требования пожарной безопасности к шахтной крепи 41
5.3. Противопожарные двери (ляды) и перемычки 44
5.4. Первичные средства пожаротушения в шахте и надшахтном комплексе 46
5.5. Автоматические установки пожаротушения (АУПТ) и автоматические установки пожарной сигнализации (АУПС) подземных объектов шахт 49
5.6. Подземные противопожарные склады 59
5.7. Подземный пожарно-оросительный водопровод 61
5.8. Противопожарная защита объектов повышенной пожарной опасности 65
5.8.1. Шахтные копры, надшахтные здания и устья горных выработок, выходящих на поверхность 65
5.8.2. Дополнительные требования к противопожарной защите башенных копров 67
5.8.3. Противопожарная защита гаражей, пунктов ремонта и обслуживания машин с ДВС и складов ГСМ в шахте 71
5.8.4. Противопожарная защита подземных складов ВМ 74

5.8.5. Предупреждение загорания ВМ при транспортировании и временном складировании 76
5.9. Дополнительные требования пожарной безопасности при разработке месторождений руд, склонных к самовозгоранию 77
5.10. Аварийное оповещение работников при авариях в шахте. Камеры аварийного воздухоснабжения (КАВС) 79
Приложение 1. Форма титульного листа проекта ППЗ шахты (рудника) 81
Приложение 2. Условные обозначения для графической части ППЗ. Основные сокращения, принятые в Руководстве 83
Приложение 3. Поверочный расчет системы пожарного водоснабжения зданий и сооружений на поверхности шахты 93
Приложение 4. Гидравлический расчет подземного пожарно-оросительного водопровода 97
Приложение 5. Состав проектной документации на системы АУПС и АУПТ 112
Приложение 6. Типовой проект противопожарных дверей 115
Приложение 7. Справочные материалы 117
Приложение 8. Пожарно-техническое оборудование и огнетушащие материалы 131
Список использованной литературы 164

gost.e-ecolog.ru