ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72194— 2025

Горное дело

ВЫРАБОТКИ ГОРНЫЕ

Требования пожарной безопасности

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ШАХТПОЖСЕРВИС» (ООО «НПП «ШАХТПОЖСЕРВИС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 269 «Горное дело»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 июля 2025 г. № 705-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Требования к построению и содержанию проекта противопожарной защиты 3
6 Требования к содержанию пояснительной записки проекта противопожарной защиты. Требования по обеспечению пожарной безопасности 4
7 Требования к проектированию противопожарного водоснабжения шахт 21
Библиография 33

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Горное дело

ВЫРАБОТКИ ГОРНЫЕ

Требования пожарной безопасности

Mining. Mine working. Fire safety requirements

Дата введения — 2025—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования пожарной безопасности для подземных горных выработок угольных шахт и наземных зданий и сооружений, непосредственно связанных с горными выработками угольных шахт (далее — шахта).

Настоящий стандарт предусматривает требования пожарной безопасности для строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, консервируемых и ликвидируемых шахт.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.602 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 12.1.033 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения

ГОСТ 12.2.047 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника. Термины и определения

ГОСТ 12.4.026—2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 3262 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия

ГОСТ 8732 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент

ГОСТ 10704 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент

ГОСТ 18410 Кабели силовые с пропитанной бумажной изоляцией. Технические условия

ГОСТ 31565 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ 31945 Кабели гибкие и шнуры для подземных и открытых горных работ. Общие технические условия

ГОСТ 34428 Системы эвакуационные фотолюминесцентные. Общие технические условия

ГОСТ Р 53316 Электропроводки. Сохранение работоспособности в условиях стандартного температурного режима пожара. Методы испытаний

ГОСТ Р 54977 Оборудование горно-шахтное. Многофункциональные системы безопасности угольных шахт. Термины и определения

ГОСТ Р 55154 Оборудование горно-шахтное. Многофункциональные системы безопасности угольных шахт. Общие технические требования

Издание официальное

ГОСТ Р 57052—2016 Оборудование горно-шахтное. Автоматические установки пожаротушения (для подземных выработок). Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 57705—2017 Горное дело. Знаки безопасности в угольных шахтах

ГОСТ Р 57717 Горное дело. Безопасность в угольных шахтах. Термины и определения

ГОСТ Р 58342 Кабели силовые и контрольные для применения в электроустановках во взрывоопасных средах. Общие технические условия

ГОСТ Р 59641 Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства первичные пожаротушения. Руководство по размещению, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность

ГОСТ Р 70061 Оборудование горно-шахтное. Пункты переключения в самоспасатели. Общие технические требования

ГОСТ Р 71163 Оборудование горно-шахтное. Пункты мобильные коллективного спасения. Общие технические требования

СП 8.13130 Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности

СП 9.13130 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

СП 33.13330.2012 Расчет на прочность стальных трубопроводов

СП 155.13130.2014 Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 12.1.033, ГОСТ 12.2.047, ГОСТ Р 57717, ГОСТ Р 54977, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **проект противопожарной защиты;** ППЗ: Документация, разрабатываемая в соответствии с установленными требованиями и содержащая проектные решения по обеспечению пожарной безопасности горных выработок угольных шахт.

Примечание — Требования к разрабатываемой документации — см. [1].

3.1.2

пожарооросительный трубопровод: Проложенная в горных выработках сеть трубопроводов, обеспечивающая подачу воды на тушение пожара и устройство водяных завес на пути его распространения в любой точке горных выработок шахты.

[ГОСТ Р 57717—2024, статья 119]

3.1.3 **противопожарная ляда:** Подвижное вентиляционное сооружение дверного типа, предназначенное для закрытия доступа воздуха в вертикальные и наклонные выработки, слепые стволы, шурфы и восстающие при пожаре.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АУВП — автоматическая установка водяного пожаротушения;

АУП — автоматическая установка пожаротушения;

АУПТ — автоматическая установка порошкового пожаротушения;

ВГК — вспомогательная горноспасательная команда;

ВМ — взрывчатые материалы;

МФСБ — многофункциональная система безопасности шахты;

ПАСС(Ф) — профессиональные аварийно-спасательные службы или профессиональные аварийно-спасательные формирования;

ПКСМ — пункт коллективного спасения мобильный;

ПЛА — план ликвидации аварии;

ППС — пункт переключения в самоспасатели;

ППЗ — проект противопожарной защиты;

СИЗОД — средство индивидуальной защиты органов дыхания;

ТД — техническая документация;

ЦПП — центральная подземная подстанция.

4 Общие положения

4.1 Требования пожарной безопасности для горных выработок шахт, изложенные в настоящем стандарте, являются дополнительными к требованиям, приведенным в нормативных документах по пожарной безопасности, действующих в Российской Федерации.

Проектирование пожарной безопасности горных выработок шахт должно выполняться с учетом требований разделов LVI—LXI правил [1].

Разработка ППЗ должна выполняться в соответствии:

- с техническим заданием на проектирование;
- нормативными документами, содержащими требования пожарной безопасности;
- настоящим стандартом;
- договором на выполнение работ;
- ТД заводов-изготовителей технических средств системы предотвращения пожара и системы противопожарной защиты в части, не противоречащей настоящему стандарту.

4.2 При разработке ППЗ должны учитываться требования к проектированию противопожарного водоснабжения шахт, приведенные в разделе 7 настоящего стандарта.

5 Требования к построению и содержанию проекта противопожарной защиты

5.1 Пояснительная записка ППЗ должна содержать следующие разделы:

- краткая характеристика шахты;
- противопожарная защита надшахтных зданий, сооружений и шахтных стволов;
- система подземного противопожарного водоснабжения;
- централизованный контроль и управление противопожарным водоснабжением;
- противопожарная защита горных выработок;
- противопожарная защита шахт, разрабатывающих пласты угля, склонного к самовозгоранию;
- оборудование на шахте (группе шахт) тренировочного комплекса для обучения рабочих пользованию первичными средствами пожаротушения и индивидуальной защиты;
- противопожарная защита в многофункциональной системе безопасности шахты.

5.2 К пояснительной записке ППЗ должна быть приложена следующая графическая документация:

- план промплощадки с нанесенной на ней схемой водоснабжения, пожарных водоемов, насосных станций, поверхностного склада пожарного оборудования и материалов и подъездными путями к нему;
- планы промплощадок, удаленных от основной промплощадки стволов, уклонов, бремсбергов, шурфов;
- схемы противопожарной защиты устьев шахтных стволов, шахтных копров, эстакад и других поверхностных сооружений с применением водяных завес;
- схемы размещения противопожарных ляд в устьях стволов;
- схемы устройства насосных станций и пожарных водоемов;

- план горных выработок околоствольных дворов с указанием мест размещения пожарного оборудования и материалов, в том числе в складах пожарного оборудования и материалов;
- расчетная схема пожарооросительного трубопровода в горных выработках шахты;
- схема противопожарной защиты горных выработок (выполняется на базе схемы вентиляции шахты) с нанесенной на ней схемой пожарооросительного трубопровода и обозначением расчетных значений расходов и давления воды, запорных и регулирующих гидравлических устройств, противопожарных дверей и арок, мест размещения и количества огнетушителей, АУП и средств контроля за давлением воды в пожарооросительном трубопроводе. На схемах должны быть указаны степень огнестойкости крепи, места размещения приводных станций ленточных конвейеров, а также направление движения свежей и отработанной вентиляционной струи воздуха;
- схемы устройства узлов редуцирования и переключающих устройств;
- чертежи противопожарных дверей для горизонтальных и наклонных выработок, изоляционных перемычек и арок;
- элементы прокладки (подвески) пожарооросительного трубопровода по выработкам;
- схемы привязки АУП к конкретным объектам;
- схемы горных выработок с указанием мест размещения датчиков обнаружения признаков начальных стадий возникновения пожаров, приборов для передачи информации от них в МФСБ при необходимости их использования и отсутствии в проектных решениях по аэрогазовому контролю или по МФСБ.

Если шахта имеет сложную сеть горных выработок, допускается изображение отдельных элементов противопожарной защиты по частям на отдельных чертежах на основе схемы вентиляции или в виде специальных схем (схема водоотлива, схема распределения по шахте огнестойкой крепи, схема внутришахтного воздухопровода и т. д.).

Допускается разрабатывать схемы вентиляции с размещением средств противопожарной защиты на отдельные периоды развития горных работ (например, отработка определенного выемочного участка).

В зависимости от особенностей и специфики шахты допускается объединять и (или) включать дополнительные документы в графической форме.

6 Требования к содержанию пояснительной записки проекта противопожарной защиты. Требования по обеспечению пожарной безопасности

6.1 Краткая характеристика шахты

6.1.1 Раздел должен содержать следующие пункты:
- полное наименование предприятия;
- месторасположение шахты;
- сведения об обслуживающих шахту подразделениях ПАСС(Ф) и государственной противопожарной службы;
- границы и размеры шахтного поля;
- количество рабочих пластов и их характеристика;
- категория шахты по газу [метану и (или) диоксиду углерода], опасность по пыли и наличие пластов угля, склонных к самовозгоранию;
- расположение стволов в пределах шахтного поля;
- системы разработки;
- схема и способ проветривания шахты;
- способы выемки, доставки и откатки угля;
- способ проведения горных выработок и доставки материалов, оборудования;
- типы крепи горных выработок;
- характеристика водоотлива.

6.1.2 Раздел должен давать характеристику шахты как объекта противопожарной защиты, поэтому в ней должен быть приведен минимум необходимых сведений для оценки шахты с точки зрения пожарной опасности, возможностей локализации пожаров, организации и технических средств тушения их в ранней стадии и т. п.

6.1.3 В сведениях об обслуживающих шахту подразделениях ПАСС(Ф) и противопожарной службы должны быть указаны их полное наименование, места дислокации, их удаленность от центральной промплощадки шахты, ориентировочное время прибытия, сведения об имеющейся пожарной технике.

6.1.4 Данные о пластах, разрабатываемых шахтой, рекомендуется представлять в виде таблицы 1.

Таблица 1 — Данные о пластах

Индекс и название пласта	Мощность, м	Угол падения, град	Глубина разработки, м	Склонность угля к самовозгоранию	Примечание

В таблице приводят информацию о пластах, на которых ведутся очистные работы, по которым пройдены какие-либо выработки, а также которые еще не вскрыты горными работами, но относятся к балансовым запасам шахты. Эти особенности отмечают в графе «Примечание». Если на пласте не ведутся очистные работы, то в графе «Глубина разработки» указывают максимальную глубину, на которой находятся горные выработки.

6.1.5 Характеризуя расположение стволов в пределах шахтного поля, необходимо указать, какие из них используются для спуска материалов, какой из стволов является главным, удаленность стволов от главного, какими подъемами оборудованы стволы (клетевыми, скиповыми), глубину стволов (для наклонных дополнительно — длина), имеют ли они подъездные рельсовые пути для доставки материалов с поверхности.

6.1.6 В пояснительной записке необходимо указать, какие системы разработки применяются в шахте. Для пластов угля, склонного к самовозгоранию, системы разработки должны быть описаны подробно, с характеристикой схем проветривания очистных участков.

6.1.7 В описании схемы проветривания должны быть указаны величины внутренних и внешних утечек воздуха, типы вентиляторов для проветривания, величины их депрессий и расход воздуха. Необходимо указать, на каких стволах установлены вентиляторы.

6.1.8 Характеризуя способы выемки и транспортирования угля, особое внимание следует уделять выработкам, оснащенным ленточными конвейерами. Их характеристики рекомендуется свести в таблицу 2.

Таблица 2 — Выработки, оснащенные ленточными конвейерами

Наименование выработки	Длина, м	Угол наклона, град	Тип конвейеров, количество	Тип лент	Проветривание (свежая, исходящая струя, обособленное проветривание)	Вид крепи

6.1.9 При описании характеристики водоотлива должно быть описано расположение водоотливных установок, указаны типы и характеристики насосов, по каким стволам проложены водоотливные трубопроводы, диаметры трубопроводов, расположение и емкость водосборников в шахте, расположение и емкость отстойников (очистных сооружений) на поверхности, наличие и характеристика водоотливных трубопроводов в горных выработках. При использовании системы водоотлива в качестве резерва системы противопожарного водоснабжения необходимо дать описание расположения и конструктивного исполнения всех узлов (мест) переключения подачи воды из одной системы в другую.

6.2 Противопожарная защита надшахтных зданий, сооружений и шахтных стволов

6.2.1 Раздел должен содержать следующие пункты:

- сведения об источниках, питающих водой резервуары на поверхности шахты;
- фактические данные о пожарных резервуарах для хранения пожарного запаса воды;
- технические характеристики насосных станций;
- сведения о противопожарной защите надшахтных зданий и сооружений;
- сведения о специальных мерах по противопожарной защите вертикальных стволов;

- сведения о наличии средств и состоянии противопожарной защиты шахтных копров, в том числе башенных;

- сведения о месте расположения и комплектации поверхностного склада пожарного оборудования и материалов;

- о специальных устройствах и последовательности их использования для подачи воды в шахту (из шахты) по водоотливным трубопроводам на нужды пожаротушения (при использовании водоотливных трубопроводов в качестве резервных);

- о противопожарной защите значительно удаленных от промплощадки шахты шурфов и вентиляционных стволов.

6.2.2 В пункте «Сведения об источниках, питающих водой резервуары на поверхности шахты» должны быть приведены данные об источниках водоснабжения, принятых в соответствии с разделом 7.

В случае использования в качестве резерва противопожарного водоснабжения водоотливных магистралей, воздухо- и пульпопроводов, в данном пункте должны быть указаны их месторасположение и устройство переключающих узлов для подсоединения к сети пожарооросительного трубопровода.

6.2.3 В пункте «Фактические данные о пожарных резервуарах для хранения пожарного запаса воды» должны быть указаны их количество и конструкция, объем, сейсмостойкость, удаленность от шахтных стволов, назначение резервуаров — специально для пожарных целей или объединенные для хранения воды, используемой на производственные, хозяйственно-питьевые и пожарные нужды.

6.2.4 В пункте «Технические характеристики насосных станций» должны быть указаны количество и тип пожарных насосов, производительность, с учетом ее соответствия расчетному расходу воды на пожаротушение, хозяйственно-бытовые и производственно-технологические нужды в случае использования объединенного с противопожарным водопровода, напор, режим и описание схемы подачи воды в систему противопожарного водоснабжения.

6.2.5 В пункте «Сведения о противопожарной защите надшахтных зданий и сооружений» должны быть приведены пожарно-технические характеристики надшахтных зданий и сооружений, непосредственно связанных с горными выработками шахт (класс функциональной пожарной опасности, степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности; категория зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности, класс зоны по взрывопожарной и пожарной опасности), а также сведения о расходе воды на внутреннее и наружное пожаротушение, которые учитываются при гидравлическом расчете подземного пожарооросительного трубопровода.

6.2.5.1 На шахтах копры и надшахтные здания при стволах, штольнях и шурфах, а также здания и вентиляционные каналы главных и вспомогательных вентиляторных установок, калориферные каналы и сооружения их со стволами, шурфами, штольнями на 10 м в каждую сторону должны быть сооружены из негорючих материалов.

6.2.5.2 Двери (ляды), отделяющие надшахтное здание от ствола, шурфа, штольни, а также в надшахтных зданиях или переходах из них в другие здания и сооружения должны быть выполнены из негорючих материалов.

6.2.6 В пункте «Сведения о специальных мерах по противопожарной защите вертикальных стволов» должны быть приведены данные водяных завес в устьях вертикальных стволов и шурфов, противопожарных ляд.

6.2.6.1 От пожарных резервуаров к каждому стволу шахты должен быть проложен трубопровод, диаметр которого равен диаметру трубопровода, прокладываемого в стволе, но не менее 150 мм.

6.2.6.2 В устьях всех вертикальных стволов и шурфов ниже уровня расположения противопожарных ляд по периметру поперечного сечения и на элементах армировки должен быть предусмотрен трубопровод, оборудованный оросителями и соединенный с трубопроводом на поверхности. Форма (разводка) трубопровода должна обеспечивать создание плотной водяной завесы, перекрывающей все поперечное сечение выработки. Трубопровод может быть кольцевым (кольцевая водяная завеса).

6.2.6.3 Удельный расход воды в поперечном сечении ствола должен составлять не менее 0,00055 $м^3/с$ (2 $м^3/ч$) на 1 $м^2$ поперечного сечения выработки для стволов, закрепленных негорючей крепью, и не менее 0,00166 $м^3/с$ (6 $м^3/ч$) на 1 $м^2$ — для выработок, закрепленных горючей крепью.

6.2.6.4 Задвижки для пуска воды в установку должны располагаться в помещениях (сооружениях), в которые не могут попасть газообразные продукты горения (дым), где бы ни возник очаг пожара и какой бы режим проветривания шахты при этом не применялся.

6.2.6.5 Трубопроводы и трубопроводная арматура должны быть предохранены от замерзания.

6.2.6.6 Трубопровод в устьях вентиляционных стволов и шурфов, находящихся на значительном удалении от поверхности технологического комплекса шахты, может быть сухотрубным, вывод от ко-

торого должен заканчиваться пожарной соединительной головкой, вынесенной за пределы возможных зон задымления и распространения пожара.

6.2.6.7 Трубопроводы с оросителями допускается не устанавливать в устьях вентиляционных стволов и шурфов, закрепленных негорючей крепью и не имеющих надшахтных зданий, подъемных установок, кабелей, проложенных по стволу (шурфу), деревянных элементов, в том числе в лестничных отделениях, и других горючих элементов, а также в устьях наклонных стволов.

6.2.6.8 При наличии ляды (моста — ляды) в устье вертикального ствола необходимо предусмотреть наличие заранее подготовленных, опробованных и подогнанных приспособлений для герметизации ляд после их закрытия. Эти приспособления должны храниться вблизи устья ствола или в складе пожарных материалов, для чего должно быть предусмотрено специальное место. При отсутствии ляды (моста — ляды) или наличии решетки в устье вертикального ствола и возможности поступления продуктов горения (дыма) из ствола в башенный копер (надшахтное здание) проектными решениями необходимо предусмотреть устройство герметизирующих дверей, клапанов, заслонок на всех проемах, соединяющих помещения башенного копра с его внутренней шахтой.

6.2.6.9 Для проектирования всех герметизирующих устройств и сооружений, которые в зимнее время находятся постоянно или могут оказаться в результате реверсирования вентиляционной струи в условиях отрицательных температур, должны быть разработаны меры, облегчающие их открывание (закрывание), на случай примерзания, образования наледей.

6.2.7 В пункте «Сведения о наличии средств и состоянии противопожарной защиты шахтных копров» должны быть приведены данные по обеспечению противопожарной защиты шахтных копров, в том числе башенных (при их наличии).

6.2.7.1 Шахтные копры должны быть оборудованы сухотрубным трубопроводом, предназначенным для подачи воды во время пожара к оросителям с целью создания водяной завесы на шкивы и подшкивные площадки.

6.2.7.2 Расход воды на пожаротушение должен быть не менее 0,007 $м^3/с$ (25 $м^3/ч$) при давлении у оросителей не менее 0,4 МПа.

6.2.7.3 Вентили и задвижки, подающие воду к водяной завесе на шкивы и подшкивные площадки копров, должны располагаться вне помещений, в которых могут распространиться продукты горения (дым, высокая температура), а также должны быть предохранены от замерзания.

6.2.7.4 Оросители водяных завес для защиты подшкивных площадок копров располагаются по периметру подшкивных площадок, т. е. мест, где могут отлагаться смазочные материалы. Часть воды должна подаваться на канаты для их охлаждения.

6.2.7.5 При проектировании эвакуации людей из зданий и помещений шахтного копра необходимо выполнить расчеты количества эвакуационных выходов с учетом наличия людей на этажах и в помещениях. Расчет может быть проведен с использованием методики [2]. Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с установленными в [3].

6.2.7.6 Должны быть приняты во внимание возможность задымления помещений не только в случае пожара в данном или соседних помещениях, но также в случае выполнения общешахтного реверсирования вентиляционной струи при пожаре, возможность самопроизвольного опрокидывания вентиляционной струи при значительном развитии пожара в выработках или остановке вентиляторов главного проветривания.

6.2.7.7 При конструктивном оформлении путей эвакуации принимаются применение негорючих строительных материалов (металл, железобетон), расположение выходов (открытые лестницы, лестничные клетки, уклоны) и ширина эвакуационных лестниц, протяженность путей эвакуации, материал и направление открывания дверей и т. д.

6.2.8 В пункте «Сведения о месте расположения и комплектации поверхностного склада пожарного оборудования и материалов» приводится информация о местонахождении, количестве и комплектации поверхностного склада пожарного оборудования и материалов в соответствии с [1] (пункт 475), а также дополнительными требованиями, приведенными в настоящем стандарте.

6.2.8.1 В комплектации поверхностных складов пожарного оборудования и материалов проектными решениями должны быть предусмотрены оборудование и материалы в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 — Перечень укомплектованности оборудованием, средствами пожаротушения и материалами поверхностных складов пожарного оборудования и материалов

Наименование	Единица измерения	Количество
Песок	$м^3$	10
Глина	$м^3$	10
Бетониты и облегченные блоки	шт.	1200
Цемент в полиэтиленовых мешках	т	5
Материал для возведения взрывоустойчивых изоляционных перемычек на одном из двух и более поверхностных складов пожарного оборудования и материалов	т	Необходимое для изоляции действующего выемочного участка
Ведра металлические	шт.	6
Лопата	шт.	4
Пожарные рукава	м	200
Огнетушители пожарные переносные с рангом тушения модельных очагов 3А, 70В, С, Е	шт.	100

6.2.8.2 Если в устье вертикального ствола отсутствуют ляды (мосты-ляды) или если они не обеспечивают герметизацию, то в складе пожарных материалов должны быть также предусмотрены опробованные и подогнанные приспособления для дополнительной герметизации устьев стволов.

6.2.8.3 Если ПЛА предусмотрены перемещение людей из шахты и спуск отделений ПАСС(Ф) с помощью скипов (бадей), то в складе или в другом месте на промплощадке должен быть предусмотрен комплект подогнанных и опробованных деталей (полки, лестницы, предохранительные пояса и т. д.) для оборудования скипов (бадей).

6.2.8.4 Проектными решениями должно быть предусмотрено закрытие поверхностных пожарных складов на замок и опломбирование, хранение ключей в помещении горного диспетчера, указание, что в случае аварии замок склада может быть взломан.

6.2.8.5 Должен быть предусмотрен запрет на использование материалов, находящихся в поверхностных пожарных складах, на нужды, не связанные с ликвидацией аварий, в том числе пожаров. Материалы, израсходованные из складов при ликвидации аварий, должны быть пополнены в течение суток.

6.2.9 В пункте «Сведения о количестве и местоположении первичных средств пожаротушения в надшахтных зданиях и сооружениях» приводятся расчет количества и схема расстановки первичных средств пожаротушения (огнетушители, песок, противопожарные щиты с инструментом) в зданиях и сооружениях, непосредственно связанных с горными выработками шахт, в соответствии с требованиями [4], СП 9.13130, ГОСТ Р 59641, а также дополнительными требованиями, приведенными в настоящем стандарте.

В надшахтных зданиях и башенных копрах на каждом этаже (площадке) должны быть предусмотрены переносные огнетушители рангом не менее 2А, 55В, С, Е в количестве 7 шт.

6.2.10 В пункте «О пожарной защите значительно удаленных от промплощадки шахты шурфов и вентиляционных стволов» должна быть приведена соответствующая информация о предусмотренных пожарных водяных завесах, резервуарах с запасом воды на пожаротушение, пожарных насосах, подающем водопроводе и т. д. в соответствии с требованиями настоящего подраздела.

6.3 Система подземного противопожарного водоснабжения

6.3.1 Раздел должен содержать следующие пункты:

- разводка, прокладка и крепление пожарооросительного трубопровода в шахте;
- размещение запорной, водоразборной и регулирующей арматуры на пожарооросительном трубопроводе шахты;

- устройство и порядок работы подземных повысительных насосных станций;
- расчет расхода воды на технологические нужды в шахте;
- гидравлический расчет подземного пожарооросительного трубопровода;
- мероприятия по оперативному введению в действие системы противопожарного водоснабжения при пожаре.

6.3.2 В пункте «Разводка, прокладка и крепление пожарооросительного трубопровода в шахте» должны быть: приведена и описана схема прокладки пожарооросительного трубопровода по стволам, околоствольным дворам, магистральным и участковым выработкам шахты; представлены данные по размещению и креплению трубопроводов в горных выработках; предусмотрены мероприятия по защите трубопроводов от коррозии.

Требования к подземному пожарооросительному трубопроводу приведены в разделе 8 настоящего стандарта.

6.3.3 В пункте «Размещение запорной, водоразборной и регулирующей арматуры на пожарооросительном трубопроводе шахты» должно быть описано оснащение пожарооросительного трубопровода пожарными кранами и задвижками в соответствии с требованиями раздела 7. Для запорной арматуры должна быть приведена величина рабочего давления.

6.3.3.1 При ведении горных работ на глубине более 200 м, для гашения избыточного напора на пожарооросительном трубопроводе должны быть предусмотрены редукционные узлы.

6.3.3.2 В рассматриваемом пункте пояснительной записки должны быть указаны точные места размещения редукционных узлов, описаны их устройство, тип и технические характеристики, в том числе применяемых редукционных клапанов (гидроредукторов). Требования к редукционным узлам и гидроредукторам приведены в разделе 8.

6.3.4 В пункте «Устройство и порядок работы подземных повысительных насосных станций» должны быть указаны размещение подземных повысительных насосных станций в горных выработках шахты, описаны их устройство и электроснабжение, способ управления насосами, приводятся типы и характеристики используемых насосов.

6.3.5 В пункте «Расчет расхода воды на технологические нужды в шахте» должен быть приведен расчет в соответствии с требованиями, изложенными в [5].

6.3.6 В пункте «Гидравлический расчет подземного пожарооросительного трубопровода» приводятся результаты гидравлического расчета, оформленного в виде таблиц, для чего должна быть составлена топологическая расчетная схема для расчета сети подземного пожарооросительного трубопровода в шахте с указанием длин и диаметров участков трубопровода, геодезических отметок узловых точек, мест расположения источников водоснабжения, редукционных узлов и насосных станций. Схему следует приводить в графической части ППЗ. Узловые и конечные точки сети должны быть пронумерованы. Гидравлический расчет должен быть выполнен для всех узловых и конечных точек сети. Также должен быть выполнен гидравлический расчет на пропуск воды на пожаротушение по резервным трубопроводам.

Требования к проведению гидравлического расчета приведены в 7.3.6.

Используя результаты гидравлического расчета, должен быть выполнен расчет толщины стенок водопроводных труб δ, мм, по формуле

$$\delta = \frac{S_0 + S_K}{100 - K}, \tag{6.1}$$

где S_0 — толщина стенок трубы из условия прочности, мм;

S_K — коррозионный износ, мм;

K — коэффициент, учитывающий минусовый допуск толщины стенки трубы (12,5 % для стальных труб по ГОСТ 10704 и ГОСТ 8732).

Толщина стенок труб из условия прочности S_0, мм, определяется в соответствии с пунктом 8.1 СП 33.13330.2012

$$S_0 = \frac{\gamma_f \cdot \eta \cdot P_n \cdot d_e}{2 \cdot \left(R + \gamma_f \cdot P_n\right)}, \tag{6.2}$$

где γ_f — коэффициент надежности по нагрузке, принимается равным 1,1;

η — коэффициент несущей способности труб и соединительных деталей, принимается по 8.3 СП 33.13330.2012;

P_n — давление транспортируемой среды, кгс/см^2, принимается в зависимости от максимального напора на участке пожарооросительного трубопровода по результатам гидравлического расчета;

d_e — наружный диаметр труб и соединительных деталей, мм;

R — расчетное сопротивление материала труб, кгс/см^2, равное наименьшему из значений временного сопротивления R_u или предела текучести R_y, полученных по разделу 7 СП 33.13330.2012.

Расчетную величину коррозионного износа S_K, мм, определяют по формуле

$$S_K = T \cdot (A_1 + A_2), \quad (6.3)$$

где T — срок службы, л;

A_1 — скорость коррозии наружной поверхности труб, мм/год, следует принимать: 0,25 мм/год при наличии взрывных работ; 0,15 мм/год при отсутствии взрывных работ для трубопроводов без тепловой изоляции; 0,12 мм/год при отсутствии взрывных работ для трубопроводов с тепловой изоляцией;

A_2 — скорость коррозии внутренней поверхности труб, мм/год, следует принимать в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 — Данные по определению скорости коррозии внутренней поверхности труб

Транспортируемая среда	pH	A_2, мм/год
Водопроводная вода	—	0,05
Шахтная вода	Св. 7	0,10
	От 6 до 7 включ.	0,20
	От 5 до 6 включ.	0,40
Закладочные пульпы	Св. 7	0,20
	От 6 до 7 включ.	0,40
	От 5 до 6 включ.	0,60

Для выработок с длительным сроком службы (околоствольные дворы, квершлаги, штреки основного горизонта) срок службы трубопровода должен приниматься равным или кратным сроку службы выработки, в которой он проложен.

Для трубопроводов, прокладываемых в стволах, кроме трубопроводов закладочного материала, срок службы следует принимать не менее 15 лет.

Расчетный срок службы участкового трубопровода должен быть равен сроку службы участка или быть больше этого срока с возможностью повторного использования трубопровода на других участках.

Предельное значение коррозионного износа следует принимать для участковых трубопроводов не менее 2 мм, для магистральных — не менее 4 мм.

Определенные расчетом величины толщины стенки труб следует округлять до ближайшей большей стандартной величины и сводить в таблицу в зависимости от принятых наружных диаметров труб.

Толщина стенки труб должна приниматься не менее 3 мм для труб номинальным диаметром до 200 мм и не менее 4 мм для труб номинальным диаметром свыше 200 мм.

6.3.7 В пункте «Мероприятия по оперативному введению в действие системы проивопожарного водоснабжения при пожаре» на основании результатов проведенного гидравлического расчета составляются необходимые мероприятия по подаче воды на пожаротушение в горные выработки шахты, в которых перечисляется, в какие выработки шахты вода подается самотеком, в какие — под напором от насосных станций на поверхности шахты или с помощью подземных повысительных насосных станций и т. д.

6.4 Централизованный контроль и управление противопожарным водоснабжением

6.4.1 Раздел должен содержать следующие сведения:

- определение точек контроля за давлением воды в пожарооросительном трубопроводе;
- выбор средств контроля за давлением воды в пожарооросительном трубопроводе (тип, предел измерения);
- сведения об использовании контактного устройства средств контроля за давлением (централизованный контроль, блокировка работы оборудования и т. п.);
- сведения о месте и способе предоставления информации централизованного контроля за давлением воды в трубопроводе, возможности автоматического и (или) дистанционного управления;
- сведения о минимальной уставке каждого прибора контроля за давлением воды.

6.4.2 Раздел должен быть разработан с учетом выполнения требований [6].

6.4.3 В разделе должны быть указаны места установки средств контроля за давлением воды в трубопроводе, определены минимальные уставки, при которых срабатывают сигнализирующие контакты, а также функции, выполняемые приборами:

- централизованный контроль;
- блокировка работы машин и механизмов, в том числе ленточных конвейеров;
- централизованный контроль и блокировка работы машин и механизмов, в том числе ленточных конвейеров.

6.4.4 Средства контроля за давлением воды в пожарооросительном трубопроводе следует предусматривать в наиболее ответственных для водоснабжения шахты точках пожарооросительной сети в соответствии с [6] (пункт 3.6).

6.4.5 В соответствии с [1] (пункт 488) должен быть предусмотрен централизованный контроль за каждой АУП. Проектными решениями может быть предусмотрено дистанционное управление АУП.

6.4.6 Нижний предел уставки срабатывания средств контроля за давлением воды должен быть установлен на величину рабочего давления на данном участке трубопровода при подаче воды по нему на орошение и пылеподавление в часы максимального водопотребления.

6.4.7 В случае использования средств измерений в качестве средств контроля за давлением воды в пожарооросительном трубопроводе они должны соответствовать требованиям законодательства в сфере единства измерений [7].

6.5 Противопожарная защита горных выработок

6.5.1 Раздел «Противопожарная защита горных выработок» ППЗ должен содержать следующие пункты:

- фактические предел огнестойкости и показатели пожарной опасности крепи горных выработок;
- способы и средства обнаружения экзогенных пожаров;
- способы и средства оповещения горнорабочих о пожаре в шахте;
- мероприятия по безопасному выходу людей из шахты;
- размещение первичных средств пожаротушения, противопожарных дверей, арок;
- размещение автоматических средств пожаротушения в выработках шахты;
- способы и средства по пожаротушению в длинных очистных выработках;
- профилактика экзогенных пожаров в шахте;
- сведения об уровне взрывозащиты применяемого на шахте электрооборудования и о принятых электрических проводках;
- подземный склад пожарного оборудования и материалов;
- технические решения по подаче заиловочного материала в шахту.

6.5.2 В пункте «Фактические предел огнестойкости и показатели пожарной опасности крепи горных выработок» должны быть указаны принятые предел огнестойкости и показатели пожарной опасности крепи горных выработок шахты с учетом таблицы 5.

Таблица 5 — Предел огнестойкости и требования к материалу крепи горных выработок

Выработки или их участки	Предел огнестойкости крепи	Класс пожарной опасности		Материал крепи
		стоек	затяжек	
Устья всех вертикальных и наклонных стволов, штолен, а также устья шурфов, подающих в шахту свежий воздух, на протяжении 10 м от поверхности; сопряжения вертикальных и наклонных стволов, штолен или шурфов, подающих в шахту свежий воздух, с выработками горизонтов околоствольных дворов. Сопряжения уклонов, бремсбергов и ходков при них с выработками на протяжении не менее 10 м в каждую сторону; устья вновь вводимых шурфов, оборудованных всасывающими вентиляторами, на протяжении 5 м от поверхности	Более R45	К0	—	Монолитбетон или железобетон; каменная крепь; смешанная крепь — стенки каменные (бетон, кирпич, бетонит), перекрытия — металлические балки с бетонными сводами; ж/б или металлические тюбинги
Наклонные стволы и штольни, подающие в шахту свежий воздух; главные квершлаги, главные групповые откаточные штреки; вновь проводимые и перекрепляемые выработки околоствольных дворов; электромашинные камеры (со сроком службы 1 год и более), камеры подстанций и распредпункты высокого напряжения, в которых установлено электрооборудование с масляным заполнением, центральные подземные электроподстанции со сроком службы один год и более; участки выработок в местах установки приводных станций ленточных конвейеров, приводных станций монорельсовых и напочвенных дорог; камеры для хранения и распределения горючесмазочных материалов, установки воздушых компрессоров и гидрофицированного оборудования с масляным заполнением; участки выработок, примыкающие к указанным выше камерам и местам установки оборудования, на протяжении 5 м во все стороны; калориферные и вентиляционные каналы всех главных и вспомогательных вентиляционных установок. Сопряжения этих каналов со стволами, шурфами, штольнями на протяжении 10 м в каждую сторону; сбойки между параллельными наклонными или капитальными горизонтальными выработками	Более R15	К0	К0	Ж/б стойки с ж/б или металлическими верхняками; металлический спецпрофиль с ж/б или металлическими затяжками; сборный железобетон, анкерная крепь с металлическими верхняками для выработок, пройденных по породам; набрызг-бетон для выработок, пройденных по углю смешанным забоем; анкерная крепь

Окончание таблицы 5

Выработки или их участки	Предел огнестойкости крепи	Класс пожарной опасности		Материал крепи
		стоек	затяжек	
Выработки, оборудованные ленточными конвейерами. Капитальные уклоны, бремсберги и ходки при них, вентиляционные наклонные стволы, наклонные выработки, слепые стволы	Не нормируется	К0	Не опаснее К1	Металлический спецпрофиль с рулонным стеклотканиевым ограждением или затяжек из горючих трудновоспламеняемых материалов с показателями пожарной опасности не выше Г1, Т2 и анкерная крепь. В случае применения для затяжек древесины достижение показателей допускается выполнять посредством огнезащитной обработки
Электромашинные камеры со сроком службы до одного года, не имеющие электрооборудования с масляным заполнением или имеющие электрооборудование в исполнении РВ с масляным заполнением отдельных узлов	Не нормируется	Не опаснее К1	Не опаснее К1	Крепь из горючих трудновоспламеняемых, материалов с показателями пожарной опасности не выше Г1, Т2. В случае применения для крепи древесины достижение показателей допускается выполнять посредством огнезащитной обработки

6.5.3 Для реализации автоматической противопожарной защиты горных выработок угольные шахты должны быть оборудованы системой пожарной сигнализации, обеспечивающей обнаружение факторов пожара и формирующей сигнал на запуск автоматических установок пожаротушения, и системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Дополнительно для формирования сигнала о пожаре могут быть использованы средства, входящие в состав иных систем обнаружения признаков пожара, эксплуатируемых в шахтах.

В пункте «Способы и средства обнаружения экзогенных пожаров» должны быть указаны принятые на шахте системы пожарной сигнализации, в составе которых используются способы и средства обнаружения начальных стадий подземных экзогенных пожаров в соответствии с [5] (пункты 104—112, 180—188).

6.5.4 В пункте «Способы и средства оповещения горнорабочих о пожаре в шахте» должны быть изложены предусмотренные на шахте способы и средства оповещения о пожаре в соответствии с [1] (пункты 31, 33, 35, раздел LII) и входящие в состав системы оперативной, громкоговорящей и аварийной подземной связи, аварийного оповещения по ГОСТ Р 55154.

6.5.5 В пункте «Мероприятия по безопасному выходу людей из шахты» должны быть отражены требования [1] (пункт 25) о разработке ПЛА на соответствующий период, предусмотрены меры при обнаружении аварии и обеспечивающие спасение застигнутых аварией людей и ликвидацию аварии в начальной стадии и предупреждение ее развития в соответствии с [8].

6.5.5.1 Должны быть приведены перечень основных запасных (эвакуационных) и аварийных выходов шахты, их оборудование в зависимости от угла наклона, размещение и тип указателей в горных выработках по пути следования к запасным (эвакуационным) и аварийным выходам в соответствии с ГОСТ Р 57705.

6.5.5.2 Пути следования к запасным (эвакуационным) и аварийным выходам (пути эвакуации) должны быть обозначены фотолюминесцентными эвакуационными знаками, направляющими линиями, табличками с надписями и (или) графическими изображениями и другими фотолюминесцентными элементами в соответствии с требованиями ГОСТ 34428, ГОСТ 12.4.026—2015 (пункт 6.1.4) и ГОСТ Р 57705—2017 (подраздел 7.16).

6.5.5.3 Должны быть приведены сведения о применяемых в шахте СИЗОД изолирующего типа по [1] (пункт 31).

6.5.5.4 Должна быть приведена информация о применяемых ППС и ПКСМ по [1] (пункт 27), ГОСТ Р 70061 и ГОСТ Р 71163.

6.5.5.5 Должна быть указана информация о созданных ВГК из числа работников шахты для выполнения горноспасательных работ в начальной стадии аварии в соответствии с [9].

6.5.6 В пункте «Размещение первичных средств пожаротушения, противопожарных дверей и арок» должны быть приведены расстановка необходимого количества первичных средств пожаротушения, противопожарных дверей, пожарных арок в горных выработках шахты в зависимости от функционального назначения этих выработок и наличия ленточных конвейеров в них.

6.5.6.1 Основными средствами тушения пожара в начальной стадии его возникновения являются АУП, переносные огнетушители с рангом тушения модельного очага пожара не менее 2А, 55В, С, Е — порошковые или углекислотные, а также подручные средства.

Примечание — Тип огнетушителя выбирают с учетом обеспечения безопасности его применения для людей и имущества.

Размещение и количество указанных средств должно соответствовать требованиям таблицы 6 и обеспечивать возможность эффективного их использования для тушения пожара. Требования по размещению АУП приведены в 6.5.7.

Таблица 6 — Размещение первичных средств пожаротушения

Место расположения	Переносные огнетушители объемом 10 л	Песок или инертная пыль, $м^3$	Число лопат
Околоствольный двор — у сопряжения ствола с выработками горизонта	7	—	—
Верхняя и нижняя площадки наклонных стволов, шурфов, уклонов и бремсбергов, а также их сопряжений	2	—	—
Центральные электроподстанции и зарядные камеры	4	0,2	1
Электровозные гаражи	7	0,2	1
Камеры подземных ремонтных мастерских	4	0,2	1
Подземные инструментальные камеры и здравпункты	2	—	—
Камеры подземных холодильных установок	7	0,4	2
Камеры передвижных компрессоров	7	0,4	2
Участковые трансформаторные камеры, электрораспределительные пункты, ЦПП, камеры водоотлива	4	0,2	1
Склады ВМ	4	—	—
Лебедочные камеры	7	0,2	1
Силовые стационарные маслоагрегаты, в специальных камерах	7	0,2	1
Электромеханизмы, находящиеся вне камер	2	—	—
Выработки, оборудованные ленточными конвейерами: - приводные и натяжные станции - распределительные пункты - по длине конвейера через каждые 100 м	 2 2 2	0,2	1
Сопряжения вентиляционных выработок выемочного участка с очистной выработкой	2	—	—

Окончание таблицы 6

Место расположения	Переносные огнетушители объемом 10 л	Песок или инертная пыль, $м^3$	Число лопат
Очистные выработки с шагом не более 50 м	1		
Погрузочные пункты очистных выработок на расстоянии 3—5 м со стороны поступающей свежей струи воздуха	2	—	—
Забои подготовительных выработок на расстоянии не более 20 м от места работы	2	—	—
Выработки с горючей крепью с шагом не более 300 м	2	—	—
Тупиковые выработки длиной более 500 м, через 50 м	2	—	—
Передвижные электроподстанции	2	0,2	1
Дегазационные камеры	2	—	—
Проходческие комбайны, породопогрузочные машины	2	—	—
Очистные комбайны	2	—	—

6.5.6.2 Места размещения (хранения) первичных средств пожаротушения и противопожарного оборудования должны быть обозначены знаками пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ Р 57705.

6.5.6.3 Огнетушители, ящики с песком, ручки пожарного инструмента должны быть окрашены в красный сигнальный цвет.

6.5.6.4 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.

Для камер с постоянным дежурством — у рабочего места дежурного персонала.

6.5.6.5 Предвижные насосные маслостанции выемочных и других агрегатов, расположенных вне камер, должны укомплектовываться четырьмя порошковыми и двумя пенными переносными огнетушителями объемом не менее 10 л.

6.5.6.6 Противопожарные двери (ляды), устанавливаемые для локализации пожара в горных выработках, должны быть типа 1, изготовлены из негорючих материалов. По обе стороны от них на длине не менее 5 м крепь горных выработок должна быть выполнена из негорючих материалов. Противопожарные двери (ляды) должны закрываться усилиями одного человека, плотно перекрывать сечение выработки и иметь запоры, открывающиеся с обеих сторон. Для закрывания (открывания) противопожарных дверей (ляд), предусмотренных в выработках с углом наклона более 35°, а также в выработках со значительной депрессией необходимо предусматривать специальные приспособления (окна, рычаги, лебедки и т. д.).

6.5.6.7 Устройства для открывания (закрывания) противопожарных дверей (ляд), предусмотренных в выработках наклонного и крутого падения, должны быть вынесены в выработки горизонтов в сторону свежей струи воздуха с учетом принятого направления проветривания для данной позиции ПЛА.

6.5.6.8 В верхних и нижних частях капитальных уклонов, бремсбергов и ходков при них должны сооружаться противопожарные арки толщиной не менее 0,4 м с врубом по всему периметру выработки со встроенными в них противопожарными дверями или лядами, закрывающимися по направлению движения вентиляционной струи.

6.5.6.9 В начале и конце выработок, оборудованных ленточными конвейерами, независимо от их угла наклона, должны устанавливаться пожарные арки толщиной не менее 0,4 м с врубом по всему периметру.

6.5.6.10 В конвейерных и вентиляционных выработках выемочного участка до начала очистных работ должны быть предусмотрены противопожарные арки. На шахте должны быть предусмотрены запас материалов и необходимое оборудование для быстрого возведения перемычек. Выбор конструкции перемычек, пожарных арок и способов контроля за их герметичностью производится в соответствии с

требованиями [5]. Арки возводятся в процессе проведения выработок и поддерживаются в исправном состоянии в течение всего срока отработки выемочного поля. Арки не должны уменьшать сечение выработок в свету. Арки устанавливаются в угле или в прочных породах не ближе 5 м от пересечения выработок. Если арку необходимо установить в трещиноватых породах или трещиноватом угле, то они подвергаются тампонажу.

6.5.6.11 Вблизи стволов, шурфов, штолен и других выработок, подающих с поверхности свежий воздух, в околоствольных дворах всех горизонтов или в других примыкающих выработках должны быть предусмотрены сдвоенные, закрывающиеся по направлению движения свежей вентиляционной струи противопожарные двери. Места их установки определяются в каждом отдельном случае при проектировании. Расстояние между дверями должно быть не более10 м.

6.5.6.12 Все подземные камеры должны иметь противопожарные двери типа 1 с запорным устройством на каждом выходе и металлические ляды в вентиляционных окнах. Противопожарные двери необходимо устанавливать на расстоянии не более 3 м от сопряжения ходка камеры с прилегающей выработкой. Если это выполнить невозможно, то двери должны быть оснащены автоматическими устройствами для аварийного закрывания. Двери должны открываться наружу и в открытом положении не должны мешать движению по выработке.

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

6.5.7 В пункте «Размещение стационарных установок пожаротушения, приводимых в действие автоматически» необходимо указать места, тип и количество предусмотренных АУП по ГОСТ Р 57052.

6.5.7.1 Размещение АУП должно выполняться в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 — Размещение АУП

Наименование горной выработки	Количество АУП	Тип огнетушащего вещества
Центральные электроподстанции	Определяется расчетом*	Порошок
Преобразовательные подстанции и зарядные камеры	Определяется расчетом*	Порошок
Электровозное депо	Определяется расчетом*	Порошок
Дизелевозное депо	Определяется расчетом*	Вода, пена
Склад взрывчатых материалов	На входе и выходе и для каждой ячейки хранения взрывчатых веществ и средств инициирования	Вода, пена
Выработки, оснащенные ППС и ПКСМ (по обе стороны от них на расстоянии не более 5 м)	2	Вода
Вентиляционные выработки, примыкающие к вентиляционным стволам	1	Вода
Вентиляционные выработки выемочных участков	1	Вода
Подготовительные забои	1	Вода, пена
Выработки, оборудованные ленточными конвейерами: - приводная станция	1	Вода

Окончание таблицы 7

Наименование горной выработки	Количество АУП	Тип огнетушащего вещества
- натяжная (концевая) станция	1	Вода
- разгрузочная станция	1	Вода
- пункт перегрузки	1	Вода
- линейные секции (не более 350 м)	Определяется расчетом в зависимости от длины конвейера	Вода
* В зависимости от размеров горной выработки.		

6.5.7.2 Центральные электроподстанции и другие камеры, в которых установлено электрооборудование с масляным заполнением, должны оснащаться АУПТ.

6.5.7.3 АУВП должны устанавливаться на каждом ленточном конвейере и защищать приводные, натяжные, разгрузочные/загрузочные станции, концевые, головные барабаны, а также путем секционирования линейную часть ленточных конвейеров. При этом оросители АУВП должны располагаться таким образом, чтобы одновременно осуществлялось тушение ленты и создание водяной завесы в поперечном сечении выработки.

6.5.7.4 АУВП должны предусматриваться на расстоянии 50—100 м от очистной выработки в выработках с исходящей вентиляционной струей.

6.5.7.5 АУВП должны быть предусмотрены в вентиляционных выработках, примыкающих к вентиляционным стволам (главным вентиляционным сбойкам). АУВП допускается не применять, если вентиляционная выработка, примыкающая к стволу (сбойке), на протяжении не менее 100 м от него закреплена негорючей крепью.

6.5.7.6 На основании результатов расчетов и рекомендаций заводов-изготовителей по определению параметров и размещению АУП в горных выработках должны быть определены конфигурация АУП, расположение, способы и средства крепления ее элементов на объекте, приведены технические характеристики, принцип действия, решения по централизованному контролю и блокировке работы машин и механизмов.

6.5.7.7 В месте размещения АУВП, предназначенных для локализации пожара, для предупреждения распространения его в обход АУВП по закрепному пространству, куполам, пустотам и большим трещинам в массиве, на расстоянии, равном глубине орошения и на два метра в обе стороны, необходимо предусмотреть следующие меры:

- убрать горючие элементы крепи и материалы;
- обобрать отслоившиеся куски угля и породы;
- забутить пустоты, купола и трещины негорючим материалом и затампонировать;
- заменить железобетонную затяжку, рулонные стеклотканевые ограждения на металлическую решетку;
- очистить от разрыхленного угля и породы.

6.5.7.8 Производительность АУВП должна определяться в соответствии с ГОСТ Р 57052.

6.5.8 В пункте «Способы и средства по пожаротушению в длинных очистных выработках» должна быть приведена информация о принятых способах и средствах пожаротушения в очистных выработках длиной более 100 м, в том числе для дистанционного и (или) автоматического пожаротушения, о местах размещения оборудования и способах его перемещения во время продвижения очистного забоя, об организационно-технических мероприятиях при возникновении пожара в очистной выработке.

При применении рукавов высокого давления для подачи воды на очаг пожара и (или) создания водяной завесы должен быть приведен расчет гидравлических параметров исходя из горнотехнических условий применения, с учетом 7.3.5.5, 7.3.5.6.

6.5.9 В пункте «Профилактика экзогенных пожаров в шахте» должны быть изложены мероприятия по профилактике экзогенных пожаров в горных выработках шахты в соответствии с требованиями [1] (раздел LVIII) и [10] (раздел V), а также следующими требованиями.

6.5.9.1 Так как экзогенные пожары возникают от внешнего источника тепла, то профилактика экзогенных пожаров должна вестись в двух направлениях:

- устранение тепловых импульсов открытого огня;
- сокращение в горных выработках количества горючих материалов.

Для предотвращения тепловых импульсов при эксплуатации электроаппаратов и оборудования не допускаются:

- перегрузки и короткие замыкания в электрических цепях, размыкания под током контактных частей, слабых контактов в цепи;
- перегрев двигателей машин и механизмов;
- трения канатов подъемных машин и лебедок о верхняки и стойки крепи, шпалы;
- эксплуатация машин и механизмов без достаточной смазки вращающихся поверхностей.

6.5.9.2 Для предупреждения появления тепловых импульсов от электрического тока в горных выработках должна применяться максимальная токовая защита в комплексе с реле утечки.

6.5.9.3 Камеры с электрооборудованием должны быть закреплены негорючей крепью (участки выработок, где расположено электрооборудование, должны быть закреплены негорючей крепью на 5 м в обе стороны от него).

6.5.9.4 При эксплуатации ленточных конвейеров не допускается работа конвейера:

- при снижении давления воды ниже нормативной величины в пожарооросительном трубопроводе, проложенном в конвейерной выработке;
- отсутствии или неисправности средств противопожарной защиты;
- неисправной защите от пробуксовки, заштыбовки, от схода ленты в сторону и снижения скорости, при трении ленты о конструкции конвейера и элементы крепи выработки;
- пробуксовке ленты на приводных барабанах из-за ослабления ее натяжения;
- неисправных роликах или их отсутствии;
- износе обкладок рабочих поверхностей резинотросовых лент на 50 %.

6.5.9.5 Аппаратурой автоматического управления ленточными конвейерами должны быть предусмотрены следующие защиты и блокировки:

- блокировка, исключающая запуск приводного барабана, если не снимается механический тормоз с привода конвейера;
- отключение конвейера при коротком замыкании в цепях управления;
- нулевая защита;
- блокировка, исключающая повторный запуск конвейера после аварийного отключения;
- защита от пробуксовки ленты с помощью датчиков скорости;
- защита от схода ленты в сторону с помощью датчиков схода ленты, которые устанавливают с обеих сторон ленты;
- контроль заштыбовки мест пересыпа с помощью датчиков заштыбовки.

6.5.9.6 Отключение конвейера в аварийных случаях с любой точки по длине конвейера должно производиться кабель-тросовыми выключателями, которые размещают со стороны, предназначенной для прохода людей.

6.5.9.7 Защита приводного двигателя от перегрузки должна осуществляться тепловым реле, встроенным в двигатель, который контролирует температуру обмоток двигателя.

6.5.9.8 Максимальная защита должна осуществляться максимальными токовыми реле и предохранителями в силовых цепях пускателей и цепях питания электроаппаратов.

6.5.9.9 Футеровка приводного барабана должна быть выполнена из трудновоспламеняющейся резины и подлежит замене до обнажения металлической поверхности барабана.

6.5.9.10 Разгрузочные станции конвейеров должны быть снабжены очистными устройствами для очистки ленты от налипшего угля грубой и тонкой очистки.

6.5.9.11 Закрепление приводных и натяжных станций ленточных конвейеров, подкладок под ленту, переходных мостиков через конвейеры должно выполняться только металлическими конструкциями.

6.5.9.12 Должно быть предусмотрено техническое обслуживание ленточных конвейеров в соответствии с ТД заводов-изготовителей.

6.5.9.13 Неметаллические изделия, в том числе конвейерные ленты, вентиляционные трубы, оболочки электрических кабелей и кабеленесущие системы, применяемые в горных выработках и надшахтных зданиях, должны изготавливаться из негорючих и трудногорючих материалов. Показатели токсичности продуктов горения веществ и материалов должны соответствовать нормативным требованиям по пожарной и санитарно-эпидемиологической безопасности. Кабели должны соответствовать

требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 18410, ГОСТ 31945, ГОСТ 31565, ГОСТ Р 58342. Величина поверхностного электрического сопротивления материалов вентиляционных труб и конвейерных лент не должна превышать $3 \cdot 10^8$ Ом.

6.5.9.14 В горных выработках и надшахтных зданиях запрещается применять и хранить легковоспламеняющиеся материалы. Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрытых емкостях в количествах, не превышающих суточную потребность.

6.5.9.15 Запасы масла и смазочных материалов сверх суточной потребности должны храниться в герметически закрытых сосудах на поверхности с соблюдением требований СП 155.13130.2014 (раздел 8). На случай возникновения аварийных утечек горючих жидкостей или их пролива должны быть предусмотрены меры по их уборке и приведению места пролива в противопожарное состояние. Использованные смазочные и обтирочные материалы должны ежесуточно выдаваться на поверхность.

6.5.10 В пункте «Сведения об уровне взрывозащиты применяемого на шахте электрооборудования и о принятых электрических проводках» должна быть приведена информация о принятых электрооборудовании и электрических проводках, с учетом соблюдения требований [1] (разделы XLVI—XLVIII).

6.5.10.1 Оборудование, применяемое в горных выработках шахт и их наземных строений, опасных по взрыву газа и (или) угольной пыли, в том числе оборудование для обеспечения пожарной безопасности, должно быть во взрывозащищенном исполнении и соответствовать требованиям [11].

6.5.10.2 Электрические проводки и линии связи систем противопожарной защиты должны располагаться так, чтобы было исключено возникновение в них опасных механических напряжений и повреждений. Электрические проводки и линии связи должны быть защищены от механических повреждений в процессе эксплуатации, а также сохранять устойчивое положение при стандартном температурном режиме в соответствии с ГОСТ Р 53316.

6.5.10.3 Прокладка кабеля может осуществляться в металлических трубных и лотковых системах, а также в неметаллических (полимерных) погонажных электромонтажных изделиях, выбор которых осуществляется на основании технической и эксплуатационной документации на них, исходя из требований пожарной безопасности, условий эксплуатации и обеспечения взрывозащиты оборудования. Неметаллические погонажные электромонтажные изделия должны иметь сертификат соответствия требованиям [12].

6.5.11 В пункте «Подземный склад пожарного оборудования и материалов» должны быть указаны месторасположение и комплектация подземного склада пожарного оборудования и материалов, с учетом соблюдения требований [1] (пункт 475).

6.5.11.1 В комплектации подземных складов пожарного оборудования и материалов проектными решениями должны быть предусмотрены оборудование и материалы в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 — Перечень укомплектованности оборудованием, средствами пожаротушения и материалами подземных складов пожарного оборудования и материалов

Наименование	Единица измерения	Количество
Песок	$м^3$	3
Глина	$м^3$	3
Бетониты и облегченные блоки	шт.	600
Ведра металлические	шт.	5
Пожарные рукава диаметром 66 мм	м	100
Пожарные стволы с диаметром выходного отверстия 19 мм	шт.	3
Переносные порошковые огнетушители с рангом тушения модельного очага пожара не менее 2А, 55В, С, Е	шт.	40
Порошок огнетушащий тонкодисперсный	т	2
Пеногенератор эжекторный	шт.	1
Пенообразователь	$м^3$	2

6.5.11.2 Должен быть предусмотрен запрет на использование материалов, находящихся в подземных пожарных складах, на нужды, не связанные с ликвидацией аварий, в том числе пожаров. Материалы, израсходованные из складов при ликвидации аварий, должны быть пополнены в течение суток.

6.5.12 Пункт «Технические решения по подаче инертных материалов и веществ в шахту» должен содержать описание принятых способов по профилактической обработке выработанных пространств и использования их в случае пожара в выработанных пространствах.

6.5.12.1 В случае применения заиловочных материалов должны быть приведены сведения:

- о горючести и физических свойствах применяемых заиловочных материалов;
- технологии добычи и приготовления заиловочного материала;
- об оборудовании мест складирования;
- о способах транспортировки и подачи в выработанное или изолируемое пространство;
- об организационно-технических мероприятиях, обеспечивающих ведение заиловочных работ.

6.5.12.2 В случае применения инертных газов, флегматизаторов и (или) пены должны быть приведены сведения:

- о выборе и местах установки оборудования для выполнения работ по инертизации выработанного или изолируемого пространства;
- способах транспортировки и подачи в выработанное или изолируемое пространство;
- интенсивности и продолжительности подачи инертных газов, флегматизаторов, пены.

6.6 Противопожарная защита шахт, разрабатывающих пласты угля, склонного к самовозгоранию

6.6.1 Раздел должен содержать следующие сведения:

- о склонности шахтопластов к самовозгоранию и длительности его инкубационного периода;
- склонности к самовозгоранию материалов, применяемых для закладочных работ (при управлении кровлей закладкой выработанного пространства);
- горючести и токсичности продуктов горения материалов, используемых при изоляции пожаров и при засыпке: провалов на поверхности, образующихся в процессе отработки пластов подземным способом; выемок от разрезов; неиспользуемых выработок, выходящих на поверхность;
- типах взрывоустойчивых перемычек, об объемах и местах хранения материалов, используемых для их возведения;
- технологических схемах защиты от самовозгорания угля с указанием количества и вида технических средств и материалов, используемых для профилактики и тушения эндогенных пожаров, а также о местах их хранения и способах доставки к местам применения;
- мероприятиях по организации контроля за ранними признаками самовозгорания угля;
- контроле эффективности мероприятий по защите от самовозгорания угля в процессе ведения горных работ.

6.6.2 Раздел разрабатывают с учетом соблюдения требований [1] (раздел LVII), [10] (разделы II—IV), [5] (раздел XI).

6.7 Оборудование на шахте (группе шахт) тренировочного комплекса для обучения рабочих пользованию первичными средствами пожаротушения и индивидуальной защиты

В разделе должны быть приведены сведения об организации учебно-тренировочного комплекса на шахте и (или) об использовании других учебно-тренировочных комплексов для приобретения навыков включения и дыхания в самоспасателе в течение времени его защитного действия, тренировки в «дымной камере», пользования средствами пожаротушения, в том числе первичными. Также в разделе приводят периодичность и общее описание процесса обучения, соблюдения требований безопасности во время тренировок.

6.8 Противопожарная защита в многофункциональной системе безопасности шахты

6.8.1 В разделе должны быть приведены принятые решения по обеспечению противопожарной защиты в рамках МФСБ с учетом требований [1] (пункт 22), ГОСТ Р 55154. Принятые решения могут быть отражены в других разделах пояснительной записки ППЗ.

6.8.2 Если решения по автоматическому отключению электроэнергии, в том числе по блокировке работы ленточных конвейеров, при обнаружении ранних признаков пожаров не предусмотрены проект-

ными решениями по аэрогазовому контролю или по МФСБ, то они должны быть предусмотрены в ППЗ с учетом выполнения требований [5] (пункт 110).

7 Требования к проектированию противопожарного водоснабжения шахт

7.1 Источники водоснабжения

7.1.1 Общие требования

7.1.1.1 Выбор источников водоснабжения предопределяет характер и качество работы системы противопожарного водоснабжения, состав ее сооружений, условия эксплуатации, надежность работы и стоимость.

7.1.1.2 Водоснабжение угольных шахт должно осуществляться, как минимум, от двух независимых источников, каждый из которых должен удовлетворять следующим основным требованиям:

- обеспечивать получение из него необходимого количества воды на пожарные, производственные, технологические и другие нужды с учетом роста водопотребления на перспективу развития горных работ;
- обеспечивать бесперебойность снабжения водой потребителей в горных выработках и на поверхностных объектах шахты;
- обеспечивать возможность подачи воды в горные выработки и на промплощадку шахты с наименьшими затратами средств;
- обеспечивать снабжение водой требуемого качества путем несложной очистки;
- обладать достаточной мощностью, чтобы отбор воды из него на пожаротушение не нарушал действующую систему водопользования;
- дебит источника водоснабжения должен обеспечивать восполнение пожарного запаса воды не более чем за 24 часа, при этом должен быть не менее 0,011 $м^3/с$ (40 $м^3/ч$).

7.1.1.3 В качестве источников водоснабжения при проектировании угольных предприятий следует рассматривать:

- природные источники;
- существующие хозяйственно-питьевые водопроводы (районные, городские и т. д.).

7.1.1.4 Все используемые для целей водоснабжения природные источники воды отнесены к двум основным группам:

- поверхностные источники;
- подземные источники.

В качестве поверхностных источников водоснабжения следует рассматривать реки, каналы, озера и водохранилища.

В качестве подземных источников водоснабжения следует рассматривать грунтовые и артезианские воды, родники, шахтные и рудничные воды (при условии их требуемой очистки).

7.1.1.5 Качество воды, предназначенной для тушения пожаров, должно соответствовать условиям эксплуатации пожарного оборудования и применяемым способам пожаротушения. С учетом использования противопожарного водоснабжения для производственных нужд, качество воды также зависит от применяемого оборудования для пылеподавления.

7.1.1.6 При выборе источника водоснабжения необходимо учитывать не только его состояние в текущее время, но и возможности его изменения на перспективу как по дебиту, так и по качеству воды.

7.1.1.7 При выборе источника водоснабжения шахт необходимо руководствоваться требованиями [3] (статья 99), СП 8.13130.

7.1.2 Водозаборные сооружения

7.1.2.1 Выбор типа и схемы размещения водозаборных сооружений следует производить исходя из геологических, гидрогеологических и санитарных условий района.

7.1.2.2 При проектировании новых и расширении существующих водозаборов должны учитываться условия взаимодействия их с существующими и проектируемыми водозаборами на соседних участках.

7.1.2.3 Водозаборные сооружения противопожарных водопроводов должны быть I степени надежности и обеспечивать в любое время суток подачу полного расчетного расхода воды.

7.1.2.4 Водозаборные сооружения объединенных водопроводов должны обеспечивать подачу суммарного расхода воды, $м^3/ч$, равного:

$$Q_{В.С.} = Q_{Х.П.} + Q_{О.С.} + Q_{П.}, \quad (7.1)$$

где $Q_{В.С.}$ — расход воды, обеспечиваемый водозаборным сооружением, м^3/ч;

$Q_{Х.П.}$ — расход воды на хозяйственно-производственные нужды, м^3/ч;

$Q_{О.С.}$ — расход воды на нужды очистных сооружений (для промывки фильтров, отстойников и т. д.), м^3/ч;

$Q_{П.}$ — расход воды, необходимый для восстановления противопожарного запаса, м^3/ч.

7.1.2.5 Восстановление использованного в аварийной обстановке неприкосновенного противопожарного запаса воды должно осуществляться по мере ее расходования из резервуаров.

7.1.2.6 Проектирование водозаборных сооружений должно осуществляться в соответствии с требованиями СП 31.13330.

7.1.2.7 В водозаборах подземных вод управление насосами следует предусматривать автоматическое в зависимости от уровня воды в резервуарах и дистанционное — из диспетчерского пункта шахты.

7.1.3 Водоподготовка

7.1.3.1 Метод обработки воды, состав и расчетные параметры сооружений водоподготовки, расчетные дозы реагентов подлежит устанавливать в зависимости от качества воды в источнике водоснабжения, назначения водопровода (хозяйственно-противопожарный, противопожарный, пожарно-оросительный и т. д.), производительности станции и местных условий на основании данных технологических изысканий и опыта эксплуатации сооружений, работающих в аналогичных условиях.

7.1.3.2 Проектирование установок и сооружений водоподготовки должно осуществляться в соответствии с требованиями СП 31.13330.2021 (раздел 9).

7.2 Система противопожарного водоснабжения на поверхности шахты

7.2.1 Общие требования

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

- обеспечивать подачу нормативного расхода воды на пожаротушение (при наибольшем расходе воды на хозяйственно-бытовые и производственные нужды наземных и подземных потребителей) к местам потребления под требуемым напором;
- обладать достаточной степенью надежности и бесперебойности снабжения водой потребителей.

7.2.2 Резервуары и водоемы для хранения пожарного запаса воды

7.2.2.1 Для хранения неприкосновенного пожарного запаса воды на промплощадках шахт устраиваются пожарные резервуары или водоемы.

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

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

7.2.2.4 Выбор конструкции резервуаров должен вестись в соответствии с типовыми проектами в зависимости от объема, назначения, минимальной температуры окружающего воздуха (холодное время года), сейсмоопасности района.

7.2.2.5 Для сохранения неприкосновенного пожарного запаса воды в резервуарах должны быть предусмотрены автоматические устройства сигнализации уровня, которые при достижении уровня неприкосновенного запаса воды подают сигнал в диспетчерский пункт шахты.

7.2.2.6 На гидрошахтах в качестве резервуаров для хранения пожарного запаса воды могут быть использованы резервуары технической воды, соединенные с пожарным водопроводом.

7.2.2.7 Питание резервуаров водой должно осуществляться от двух независимых источников. Допускается использовать в качестве одного из независимых источников очистные сооружения шахты, при условии очистки воды перед поступлением в резервуар до норм по 7.1.1.5.

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

Резервуар должен быть расположен на расстоянии не более 50 м от устья вентиляционного шурфа, для его заполнения может быть использована осветленная техническая вода.

7.2.2.9 Для стволов (шурфов), находящихся в стадии проходки к моменту ее начала, должен устраиваться временный резервуар емкостью не менее 100 $м^3$.

7.2.2.10 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 поверхности.

7.2.3 Насосные станции

7.2.3.1 На промплощадках шахт оборудуются насосные станции II категории надежности.

7.2.3.2 Проектирование насосных станций должно осуществляться в соответствии с требованиями СП 31.13330.2021 (раздел 10).

7.2.4 Водоводы

7.2.4.1 Водоводы от водозаборных сооружений до резервуаров пожарного запаса воды или кольцевой водопроводной сети на промплощадке шахты должны быть проложены в две и более линии.

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 в аварийной обстановке.

7.2.4.2 Допускается прокладка водовода в одну линию, если его длина от водозабора до резервуаров пожарного запаса воды или кольцевой водопроводной сети на промплощадке не превышает 500 м.

7.2.4.3 При проектировании водоводов должны быть учтены требования СП 31.13330.2021 (раздел 11).

7.2.5 Определение нормативного расхода воды на пожаротушение для зданий и сооружений на поверхности шахты

7.2.5.1 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.

7.2.5.2 Удельный расход воды на создание водяной завесы в устьях вертикальных стволов и шурфов должен составлять:

- при негорючей крепи ствола — не менее $0{,}55 \cdot 10^{-3}$ $м^3/с$ (2 $м^3/ч$) на 1 $м^2$ поперечного сечения;
- при горючей крепи ствола — не менее $1{,}66 \cdot 10^{-3}$ $м^3/с$ (6 $м^3/ч$) на 1 $м^2$ поперечного сечения.

7.2.5.3 Расход воды на создание водяной завесы на шкивах и подшкивных площадках шахтных копров должен составлять не менее $7 \cdot 10^{-3}$ $м^3/с$ (25 $м^3/ч$).

7.2.6 Поверочный расчет системы противопожарного водоснабжения зданий и сооружений на поверхности шахты

7.2.6.1 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 противопожарного водоснабжения высокого давления на поверхности шахты.

7.2.6.2 Поверочный расчет системы противопожарного водоснабжения проводится из условия возникновения одновременно одного возможного пожара на поверхности или в горных выработках шахты.

7.2.6.3 Поверочный гидравлический расчет на подачу нормативного расхода воды 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.

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

7.2.6.5 Перед началом расчета должна быть составлена топологическая расчетная схема с указанием длин и диаметров участков трубопровода, геодезических отметок узловых точек, мест расположения пожарных гидрантов, источников водоснабжения и насосных станций. Возможно совмещение расчета для зданий и сооружений на поверхности шахты и для горных выработок при подключении данных сетей к общему коллектору противопожарных насосов.

7.2.6.6 Необходимая величина подачи противопожарного насоса $Q_{тр}$, $м^3/ч$, при объединенной системе противопожарного водоснабжения определяется по формуле

$$Q_{тр} = Q_{хб} + Q_{тех} + Q_{нар} + Q_{внутр} + Q_{авт}, \quad (7.2)$$

где $Q_{хб}$ — расход воды на хозяйственно-бытовые нужды предприятия, м^3/ч;

$Q_{тех}$ — расход воды на производственно-технологические нужды наземных и подземных потребителей, м^3/ч;

$Q_{нар}$ — нормативный расход воды на наружное пожаротушение, м^3/ч;

$Q_{внутр}$ — расход воды на пожаротушение внутри зданий и сооружений, м^3/ч;

$Q_{авт}$ — расход воды на работу систем автоматического пожаротушения в случае, если вода при пожаре поступает к этим системам из объединенного наружного водопровода предприятия, м^3/ч.

7.2.6.7 Гидравлические расчеты противопожарного трубопровода следует выполнять с использованием программных комплексов, алгоритм которых построен на расчетных формулах по гидравлическим сопротивлениям с учетом требований СП 31.13330.

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

$$H_{тр} = H_{норм} + h_{\sum} + H_г, \quad (7.3)$$

где $H_{норм}$ — необходимый напор в трубопроводе высокого давления у пожарного гидранта, м;

$h_{\sum}$ — потери напора по длине трубопровода, м;

$H_г$ — геодезическая величина нагнетания насоса, м, определяемая по формуле

$$H_г = Z_{пож} - Z_н, \quad (7.4)$$

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

$Z_н$ — геодезическая отметка насосной станции, м.

7.2.6.9 По полученным величинам требуемого напора насоса $H_{тр}$ и нормативной подачи $Q_{тр}$ проверяют правильность выбора противопожарного насоса из соотношений

$$Q_{н.min} < Q_{тр} < Q_{н.max}, \quad (7.5)$$

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

$$H_{н.min} < H_{тр} < H_{н.max}, \quad (7.6)$$

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

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.

7.3 Подземный пожарооросительный трубопровод

7.3.1 Общие требования

7.3.1.1 Для горных выработок шахт для борьбы с пожарами и пылью следует проектировать объединенный пожарооросительный трубопровод.

7.3.1.2 Подземный пожарооросительный трубопровод должен обеспечивать:

- подачу воды на тушение пожара и устройство водяных завес на пути его распространения в любой точке горных выработок шахты;
- подачу воды на орошение и пылеподавление.

7.3.2 Разводка пожарооросительного трубопровода в шахте

7.3.2.1 Разводка пожарооросительного трубопровода в горных выработках шахты должна предусматриваться с учетом схемы вскрытия и подготовки шахтного поля, а также перспективы развития горных работ.

7.3.2.2 Подача воды в шахту от основного источника, как правило, должна предусматриваться с промплощадки, расположенной в центре шахтного поля.

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

7.3.2.4 Подача воды в шахту должна предусматриваться по двум независимым трубопроводам, проложенным по разным стволам и закольцованным между собой.

Допускаются схемы подачи воды в шахту, когда один из независимых подающих трубопроводов проложен в шахту с поверхности по специально оборудованной скважине (группе скважин).

Для трубопроводов, проложенных по скважинам, должна быть обеспечена надежная изоляция от воздействия агрессивной среды, влаги и механических повреждений. Применяемые материалы для изоляции должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.602.

7.3.2.5 Подача воды на каждый рабочий горизонт шахты должна осуществляться по двум проложенным в разных выработках трубопроводам, которые должны быть закольцованы между собой.

7.3.2.6 При проектировании подачи воды в шахту с поверхности предпочтение следует отдавать тем схемам водоснабжения, которые не требуют устройства в горных выработках подземных повысительных насосных станций.

7.3.2.7 При проектировании может быть предусмотрено использование в качестве резерва для подачи воды на пожаротушение имеющихся в горных выработках трубопроводов (водоотливных магистралей, пульпопроводов, воздухопроводов и др.), кроме дегазационных.

Возможность использования резервных трубопроводов для целей пожаротушения должна быть обоснована гидравлическим расчетом и расчетом на прочность.

7.3.2.8 Сеть пожарооросительного трубопровода шахты должна состоять из магистральных и участковых линий.

Магистральные линии должны проектироваться в стволах и штольнях, по которым вода подается в шахту с поверхности, околоствольных дворах, главных и групповых штреках и квершлагах, уклонах и бремсбергах общешахтного назначения, а также в горных выработках, по которым согласно гидравлическому расчету проходит основной расход воды на пожаротушение.

7.3.2.9 Диаметр магистральных и участковых линий пожарно-оросительной сети шахты определяется на основании расчета их пропускной способности, а затем уточняется на основании результатов поверочного гидравлического расчета сети.

При расчете пропускной способности трубопроводов скорости движения воды в трубах следует принимать в пределах до 2,0 м/с при технологическом расходе и до 4,0 м/с при расходе на пожаротушение.

Диаметры пожарооросительного трубопровода, в зависимости от принятых в проекте труб, следует назначать по ГОСТ 10704, ГОСТ 8732, ГОСТ 3262.

Независимо от результатов расчета диаметр магистральных и участковых линий должен быть не менее соответственно 150 и 100 мм.

На участках сети с одинаковой пропускной способностью не следует проектировать применение труб разного диаметра.

7.3.2.10 При наличии двух или более сближенных параллельных выработок, одна из которых оборудована ленточным конвейером, пожарооросительный трубопровод, прокладываемый по выработке с ленточным конвейером и одной из соседних выработок, следует проектировать закольцованным по верхней и нижней сбойкам. При этом пожарооросительные трубопроводы в обеих выработках должны быть запитаны водой непосредственно от подводящей магистральной линии.

Подача воды в пожарооросительный трубопровод, проложенный по выработкам, оборудованным ленточными конвейерами, должна быть обеспечена с двух сторон (кроме конвейерных выработок выемочных участков).

7.3.2.11 Для гашения избыточного напора, при подаче воды в пожарно-оросительную сеть шахты с поверхности, следует предусматривать:

- использование разгрузочных водоемов;
- использование гидроредукторов.

7.3.2.12 При использовании в качестве резерва запаса воды для подземного пожаротушения водосборников водоотлива вода из этих водосборников перед подачей в пожарно-оросительную сеть должна проходить очистку до установленных норм и не содержать механических примесей, препятствующих работе АУВП и запорно-регулирующей арматуры.

7.3.2.13 Если при проектировании предусмотрено использование насосных установок водоотлива для подачи воды в сеть пожарооросительного трубопровода, то гидравлические характеристики насосов водоотлива должны соответствовать параметрам этой сети либо должен быть предусмотрен комплекс специальных технических мероприятий в узле подключения водоотлива к пожарооросительному трубопроводу.

7.3.2.14 Конфигурация сети и параметры проектируемого пожарооросительного трубопровода, схема подачи воды в шахту, выбор места расположения повысительных насосных станций и узлов редуцирования должны быть обоснованы соответствующими гидравлическими расчетами.

Систему пожарооросительного трубопровода следует рассчитывать из условия подачи нормативного расхода воды на пожаротушение в любую действующую горную выработку шахты.

7.3.3 Расположение и крепление пожарооросительного трубопровода в горных выработках

7.3.3.1 Расположение и крепление трубопроводов в горных выработках следует производить на основе типовых сечений.

7.3.3.2 Размещение трубопроводов должно обеспечивать доступность и удобство их осмотра, монтажа и демонтажа, а также использования при тушении пожара.

7.3.3.3 Трубопроводы следует располагать со стороны прохода для людей на кронштейнах, подвесках или на почве на подставках (опорах). Подставки (опоры) должны изготавливаться из негорючих материалов.

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

7.3.3.4 Опоры и подвесы для трубопроводов следует располагать по возможности ближе к арматуре, фланцам, тройникам и другим элементам, где имеется сосредоточенная нагрузка, а также в местах поворота трассы.

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

7.3.3.5 В выработках, оборудованных ленточными конвейерами, пожарооросительный трубопровод, как правило, следует прокладывать по почве на негорючих опорах.

7.3.3.6 При наличии локомотивной откатки (кроме контактной) и расположении трубопроводов над подвижным составом зазор между выступающими частями трубопровода и габаритом подвижного состава должен быть не менее 250 мм, а расстояние между выступающими частями трубопровода и шпалами (межрельсовым перекрытием) — не менее 1800 мм.

Зазор между трубопроводом и крепью должен быть не менее 100 мм, а также между параллельными трубопроводами должен обеспечивать возможность монтажа и демонтажа труб и запорной арматуры.

Для участков с интенсивным движением локомотивов рекомендуется предусматривать дополнительную защиту трубопровода от механических повреждений с использованием металлических кожухов или укрепленных ограждений.

7.3.3.7 Для прокладки пожарооросительного трубопровода в шахте следует применять трубы по ГОСТ 10704, ГОСТ 8732, ГОСТ 3262.

7.3.3.8 Толщина стенки и диаметр труб должны выбираться на основании проведенных гидравлических расчетов в соответствии с полученными величинами максимального напора и пропускной способности в линиях трубопровода.

7.3.3.9 Для удобства монтажа и демонтажа трубопроводной линии в шахте, а также для обеспечения герметичности соединения труб при проектировании следует предусматривать специальные быстроразъемные соединения или соединения посредством фланцев.

7.3.3.10 Уплотнения фланцевых (быстроразъемных) соединений следует принимать из негорючих и водоустойчивых материалов (паронит, клингерит, асбестокартон и т. д.).

7.3.3.11 Для разгрузки вертикальных участков трубопровода от осевых усилий следует предусматривать опорные стулья, устанавливаемые на опорных балках через каждые 150 м по глубине ствола, и опорные колена под нижние участки трубопровода. Первый опорный стул должен устанавливаться на расстоянии не более 50 м от устья ствола.

7.3.3.12 С целью компенсации продольных смещений проложенного по вертикальному стволу трубопровода при его температурных удлинениях и деформации ствола в верхней части каждого участка труб, заключенного между жесткими опорными конструкциями, следует предусматривать компенсатор.

7.3.3.13 Для предохранения вертикальных трубопроводов от продольного изгиба следует предусматривать установку направляющих опор (хомутов), расстояние между которыми рассчитывается по [13] (применяется справочно), но не должно превышать 25 м.

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

В выработках с углами наклона 30° и более при расположении трубопровода на подкладках по почве следует предусматривать дополнительное закрепление его односторонними подвесками со стяжками-муфтами через каждые 50—75 м, в месте сопряжения с горизонтальными выработками — установку опор для опорных колен.

7.3.3.15 На трубопроводах, используемых для противопожарного водоснабжения, в нижней части следует предусматривать запорную арматуру для выпуска воды в водозаборный колодец или водоотливную канавку.

7.3.3.16 Пожарооросительный трубопровод должен иметь защиту от коррозии и блуждающих токов.

7.3.3.17 Должно быть предусмотрено защитное заземление пожарооросительного трубопровода шахты во всех местах, где имеются заземляющие устройства.

7.3.4 Установка запорной, водоразборной и регулирующей арматуры в сети пожарооросительного трубопровода шахты

7.3.4.1 Для обеспечения нормальной эксплуатации пожарооросительного трубопровода на нем должна быть предусмотрена запорная, водоразборная и регулирующая арматура, выбранная в соответствии с расчетными гидравлическими параметрами.

7.3.4.2 Для непосредственного тушения очага пожара с помощью пожарных стволов сеть пожарооросительного трубопровода шахты оборудуется однотипными пожарными кранами внутренним диаметром 65 мм, которые размещаются:

а) в выработках с ленточными конвейерами — через 50 м, при этом дополнительно по обе стороны приводной станции конвейера на расстоянии 10 м от нее устанавливаются два пожарных крана;

б) по обе стороны всех подземных камер на расстоянии 10 м;

в) у каждого ходка в склад взрывчатых материалов по обе стороны на расстоянии 10 м;

г) у пересечений и ответвлений горных выработок;

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

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

ж) с каждой стороны ствола у сопряжения его с околоствольными дворами всех горизонтов (на приемной площадке);

и) у погрузочных пунктов выемочных участков со стороны свежей струи воздуха;

к) в тупиковых выработках длиной более 500 м — через 50 м;

л) на расстоянии 20 м от очистного или подготовительного забоя.

Расположение пожарных кранов на сети пожарооросительного трубопровода при подсоединении рукавных линий должно обеспечивать тушение пожара в любой части горных выработок шахты.

Пожарные краны и соединительные головки пожарных кранов необходимо располагать на высоте не более 1,8 м от почвы выработки в местах, удобных для обслуживания. Коленообразный отвод с пожарным краном должен располагаться параллельно оси выработки и ориентироваться по направлению движения вентиляционной струи.

7.3.4.3 Для отключения отдельных участков пожарооросительного трубопровода или подачи увеличенного количества воды на пожарный участок на трубопроводе устанавливаются задвижки в следующих местах:

а) на всех ответвлениях водопроводных линий;

б) на водопроводных линиях, не имеющих ответвлений, — через каждые 400 м;

в) на закольцованных линиях пожарооросительного трубопровода для отключения аварийных участков.

Задвижки должны размещаться в местах, обеспечивающих свободный доступ для обслуживания и ремонта.

7.3.4.4 Величина рабочего давления для запорной и водоразборной арматуры, предусмотренной в сети пожарооросительного трубопровода шахты, должна быть на 25 % больше значения максимально возможного давления, возникающего в сети пожарооросительного трубопровода.

7.3.4.5 Если при проектировании принято использование резервных трубопроводов на нужды пожаротушения, то необходимо предусмотреть устройство стационарных узлов переключения с резервного трубопровода на пожарооросительный трубопровод.

Узел, обеспечивающий совместную работу двух систем, должен включать в себя следующие составные части:

- фильтр очистки воды от механических примесей;
- редуцирующие устройства;
- запорно-регулирующую арматуру;
- дистанционную систему контроля работы узла.

7.3.4.6 При проведении горных работ на глубине более 200 м, для гашения избыточного напора на пожарооросительном трубопроводе должны предусматриваться редукционные узлы.

Редукционные узлы, устанавливаемые на магистральных линиях трубопровода, должны состоять не менее чем из двух гидроредукторов, работающих параллельно с обводной трубой и задвижкой на ней для подачи увеличенного расхода воды на аварийный участок. Обводная труба должна быть того же диаметра, что и магистральная.

На участковых трубопроводах допускается установка одного гидроредуктора с обводной трубой и задвижкой на ней, но только в том случае, если пропускная способность редуктора, по данным завода-изготовителя, превышает нормативный расход на пожаротушение, определенный в результате расчета.

Выбор эксплуатационных параметров гидроредуктора осуществляется в каждом конкретном случае в соответствии с ТД завода-изготовителя для выбранного типа редукционного клапана.

Редукционные узлы необходимо размещать в местах с легким доступом для технического обслуживания, оснащать манометрами и предусматривать возможность регулировки давления.

7.3.4.7 Запрещается установка редукционных узлов и пожарных кранов в магистральных трубопроводах, проложенных по вертикальным стволам.

7.3.4.8 На участках сети пожарооросительного трубопровода, где давление превышает 1,5 МПа, на отводе перед пожарными кранами должны быть предусмотрены редуцирующие устройства, обеспечивающие снижение давления. Выбор эксплуатационных параметров редуцирующего устройства осуществляется в каждом конкретном случае в соответствии с ТД завода-изготовителя для выбранного типа редукционного клапана.

7.3.5 Нормы расхода воды на пожаротушение и давление воды в пожарооросительном трубопроводе

7.3.5.1 Параметры магистрального трубопровода, проложенного по стволу и выработкам околоствольного двора к квершлагу до точки разветвления трубопровода в главные выработки, должны быть рассчитаны по суммарному расходу воды, необходимому на устройство водяной завесы для преграждения распространения пожара и непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола с диаметром насадки 19 мм.

7.3.5.2 Параметры магистрального трубопровода, проложенного по главным и групповым откаточным штрекам, уклонам, бремсбергам и т. д., рассчитываются только по суммарному расходу воды, необходимому на устройство водяной завесы для преграждения распространения пожара и непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола.

7.3.5.3 Если на шахте имеются выработки, оборудованные ленточными конвейерами, то дополнительно к расходам воды, перечисленным в 7.3.5.1 и 7.3.5.2, добавляется расход воды на одновременную с тушением пожара работу АУВП на ленточных конвейерах.

7.3.5.4 В участковых линиях пожарооросительного трубопровода шахты расход воды на пожаротушение назначается:

- в участковых выработках, оборудованных ленточными конвейерами, — по суммарному расходу воды, необходимому на устройство водяной завесы и одновременную работу АУВП на ленточном конвейере;
- в конвейерных выработках выемочных участков с возвратноточной схемой проветривания — по суммарному расходу воды, необходимому на работу АУВП на линейной части ленточного конвейера и тушение пожара одним пожарным стволом;
- в остальных участковых линиях — по расходу воды, необходимому на устройство водяной завесы.

7.3.5.5 Расход воды на непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола с диаметром насадки 19 мм принимается равным 0,0083 $м^3/с$ (30 $м^3/ч$).

7.3.5.6 Расход воды на устройство водяной завесы для преграждения распространения пожара должен определяться в соответствии с ГОСТ Р 57052—2016 (таблица 1).

7.3.5.7 Расход воды на работу АУВП на ленточных конвейерах принимается согласно данным, указанным в ТД завода — изготовителя АУВП на принятый при проектировании тип установок с учетом соблюдения требований ГОСТ Р 57052—2016 (пункты 6.36.4, 6.36.6).

При назначении суммарного расхода воды по выработке, оборудованной ленточным конвейером, следует учитывать функции, которые выполняет принятая АУВП, — защищает непосредственно только конвейер или одновременно защищает конвейер и создает водяную завесу для преграждения распространения пожара по всему периметру выработки.

7.3.5.8 Расход воды на технологические нужды в шахте определяется в соответствии с требованиями, изложенными в [5].

7.3.5.9 Давление воды на выходе из пожарных кранов при нормируемом расходе воды в сети на пожаротушение должно составлять 0,6—1,5 МПа.

7.3.5.10 Допустимое давление в магистральном трубопроводе, проложенном по выработкам околоствольного двора, квершлагам, главным и групповым откаточным штрекам, уклонам и бремсбергам, определяется прочностью труб при условии его снижения в местах отбора воды.

7.3.5.11 В устьях наклонных стволов и выработок, выходящих на поверхность, при нормальном режиме работы шахты допускается поддерживать давление в пожарооросительном трубопроводе ниже 0,6 МПа, но не менее величины нижнего значения порога срабатывания АУВП, размещенных в этих выработках.

При возникновении пожара (срабатывании АУВП) в сети пожарооросительного трубопровода на аварийном участке должен быть обеспечен нормативный расход воды на пожаротушение под давлением, нормируемым в 7.3.5.9.

7.3.6 Гидравлический расчет подземного пожарооросительного трубопровода

7.3.6.1 В результате проведения гидравлического расчета пожарооросительного трубопровода шахты требуется определить свободные напоры во всех его узлах при подаче к ним нормируемого расхода воды на пожаротушение и составить мероприятия по оперативному вводу в действие системы противопожарного водоснабжения при пожаре.

7.3.6.2 Исходными данными для расчета являются: конфигурация сети, места расположения питающих сеть резервуаров, насосных станций, редукционных узлов, тип насосов и редукционных клапанов и их характеристики, характеристики АУВП, геодезические отметки всех узлов системы, длины и диаметры участков пожарооросительного трубопровода.

7.3.6.3 При выполнении поверочного гидравлического расчета на пожаротушение в очистной выработке необходимо рассматривать наиболее тяжелый случай, когда для тушения пожара одновременно будут задействованы средства пожаротушения в конвейерной выработке (пожарный ствол и АУВП на ленточном конвейере) и в вентиляционной выработке (АУВП для создания водяной завесы).

7.3.6.4 Гидравлический расчет выполняют с использованием программных комплексов, алгоритм которых построен на расчетных формулах по гидравлическим сопротивлениям.

7.3.6.5 Расчет пожарооросительного трубопровода шахты в общем случае проводят по следующей методике:

а) составляют расчетную схему пожарооросительного трубопровода шахты, на которую наносят:

- сеть пожарооросительного трубопровода от источников водоснабжения до очистных и подготовительных забоев, привязанную к горным выработкам шахты;
- номера узлов сети пожарооросительного трубопровода с указанием геодезических отметок;
- длины и диаметры участков трубопровода между узлами сети;
- источники подземного водоснабжения шахты;
- места расположения (привязанные к узлам) редукционных клапанов и повысительных насосных станций с указанием типа насосов и гидроредукторов;
- запорную арматуру, манипуляции с которой предусмотрены при подаче воды в шахту;
- АУВП с указанием расхода воды на пожаротушение;
- резервные трубопроводы с указанием мест подключения к пожарооросительному трубопроводу шахты (при их наличии);

б) назначают необходимые расходы воды на пожаротушение (фиксированные) для каждого узла сети пожарооросительного трубопровода шахты в соответствии с требованиями 7.3.5;

в) для выбранного расчетного случая назначают начальное распределение потоков воды по линиям сети с обеспечением баланса расходов в узлах расчетной схемы;

г) по известным диаметрам и длинам участков сети и водоводов определяют удельные и полные гидравлические сопротивления участков;

д) определяют потери напора в участках в соответствии с расходами, принятыми при начальном потокораспределении. Потери напора на местных сопротивлениях учитывают дополнительно в размере 10 % от величины потерь напора по длине трубопровода;

е) определяют гидравлические невязки сети, характеризующие степень отклонения принятого распределения расходов от истинного;

ж) производят гидравлическую увязку сети до тех пор, пока величина невязки сети не достигнет значения не более 0,1 м. Для снижения невязки уменьшают расходы на перегруженных участках и увеличивают на недогруженных, соблюдая при этом баланс расходов в узлах. Таким образом получают истинные значения расходов воды в участках и соответствующие потери напора, а также истинные параметры работы водопитателей (насосов и напорных резервуаров);

и) определяют свободные напоры в узловых точках сети, следуя от водопитателя к конечному узлу по (против) движению(я) воды путем последовательного вычитания (сложения) потерь напора от значения свободного напора в предыдущем узле. При проведении этой операции проверяют соответствие полученных напоров в сети допустимым;

к) повторяют действия по в)—и) настоящего подпункта для каждой расчетной позиции сети пожарооросительного трубопровода шахты (расчетного случая).

7.3.6.6 В том случае, если напор в местах отбора воды на пожаротушение по результатам гидравлического расчета превышает нормируемый по 7.3.5.9, в сети пожарооросительного трубопровода должны быть предусмотрены редукционные узлы в соответствии с 7.3.4.6.

7.3.6.7 В том случае, если напор в местах отбора воды на пожаротушение по результатам гидравлического расчета ниже нормируемого по 7.3.5.9, должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

- увеличение диаметров труб критических ветвей сети для уменьшения потерь давления и (или)
- закольцевание ветви трубопровода для уменьшения расходов (потерь давления) в критических ветвях и (или)
- предусмотрена повысительная насосная станция.

Величина давления воды в пожарооросительном трубопроводе при работе повысительного насоса определяется в соответствии с его напорной характеристикой в зависимости от величины расхода воды, подаваемого на пожаротушение, и давления на входе в повысительный насос.

7.3.6.8 Результаты гидравлического расчета должны быть оформлены в виде таблицы 9, которую приводят в пункте «Гидравлический расчет подземного пожарооросительного трубопровода» пояснительной записки ППЗ.

Таблицу заполняют следующим образом:

а) в колонках 1 и 2 указывают наименование горной выработки и соответствующий ей номер позиции в соответствии с «Расчетной схемой пожарооросительного трубопровода шахты», приводимой в графической части ППЗ. Номера расчетных позиций перечисляются в порядке возрастания;

б) в колонках 3—6 назначают необходимые расходы воды на пожаротушение для каждого узла сети противопожарного трубопровода в соответствии с требованиями пункта 7.3.5, а также для соответствующих объектов на поверхностном технологическом комплексе шахты;

в) в колонке 7 указывают суммарный расход воды на пожаротушение для каждого расчетного узла схемы;

г) в колонке 8 указывают полученный в результате гидравлического расчета напор в пожарооросительном трубопроводе при подаче нормативного расхода воды на пожаротушение в расчетную позицию;

д) в колонке 9 указывают статический напор для каждого расчетного узла схемы;

е) в колонке 10 для каждого расчетного узла указывают величину максимально возможного напора, который может возникнуть в сети пожарооросительного трубопровода шахты при работе повысительных насосных станций. Эти данные необходимы для правильного определения величины рабочего давления запорной арматуры, устанавливаемой в сети пожарооросительного трубопровода;

ж) в колонке 11 указывают способ подачи воды на пожаротушение в конкретную расчетную позицию (самотеком, под напором от противопожарных насосов и т. д.).

Таблица 9 — Результаты гидравлического расчета подземного пожарооросительного трубопровода

Наименование объекта	Номер узла	Расчетный расход воды, $м^3$/час					Напор воды, м			Способ подачи воды на пожаротушение
		завеса	пожарный ствол	АУВП	технологические нужды	всего	при расчетном расходе	статический (рабочий)	максимальный	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

7.3.7 Требования к программным комплексам для гидравлического расчета системы противопожарного водоснабжения шахты

7.3.7.1 Задача проектирования и расчета системы противопожарного водоснабжения заключается в подборе элементов системы (водопитателей, водоводов, сетей и емкостей) и их численных характеристик, которые обеспечивают наименьшие затраты на ее строительство и эксплуатацию при обязательном соблюдении следующих технических требований:

- подача к местам потребления требуемого количества воды и обеспечение в местах ее отбора требуемых напоров в сети;
- обеспечение требуемой надежности системы;
- необходимость использования стандартных изделий при устройстве сетей, водоводов (труб), водопитателей (насосов) и т. д.

7.3.7.2 Для сети шахтного пожарооросительного трубопровода проводится серия поверочных расчетов на случай подачи нормируемого расхода воды на пожаротушение к каждому из ее участков при одновременном потреблении половины расхода воды на технологические нужды.

7.3.7.3 В результате гидравлического расчета по каждому из сравниваемых вариантов должны быть определены диаметры всех линий (водоводов и сетей), выбраны типы и мощности насосов, места расположения резервуаров и редуцирующих устройств, назначены режимы работы всего комплекса так, чтобы он обладал наибольшей экономичностью при соблюдении всех перечисленных выше технических требований.

7.3.7.4 Характерной особенностью гидравлической системы противопожарного водоснабжения является то, что ее элементы (водопитатели, транспортирующие воду линии) неразрывно связаны между собой в каждый момент их работы. Кроме того, работа всего комплекса неразрывно связана с характером, режимом и месторасположением пожарного водоотбора. Любые изменения пожарного водоотбора (который является доминирующим в сети пожарооросительного трубопровода шахты) или изменения в системе транспортирующих воду линий (авария или выключение отдельных участков) влекут за собой перераспределение потоков воды в сети, изменение напоров и соответственно вызывают изменения в режиме работы водопитателей.

Поэтому одним из основных требований к программным комплексам, связанным с проектированием системы противопожарного водоснабжения, является обеспечение возможности анализа совместной работы ее элементов.

7.3.7.5 Программный комплекс гидравлического расчета пожарооросительного трубопровода шахт должен позволять проводить точный гидравлический расчет параметров разветвленных и закольцованных трубопроводных сетей, водоснабжение которых осуществляется от нескольких источников, работающих в общую сеть, при одновременном потреблении воды на пожаротушение и на технологические нужды.

Расчеты должны проводиться для статического и динамического режимов работы сети пожарооросительного трубопровода.

7.3.7.6 В качестве источников водоснабжения в программном комплексе следует принимать:

- резервуары на поверхности шахты (гравитационные источники);
- насосные станции;
- источники с известным начальным давлением (городской водопровод и т. д.).

Программный комплекс должен также учитывать специфику работы подземных повысительных насосных станций.

7.3.7.7 Программный комплекс должен содержать данные основных технических характеристик наиболее часто применяемых для водоснабжения центробежных насосов и гидроредукторов. Должна быть предусмотрена возможность расширения этих данных.

7.3.7.8 В программном комплексе должна быть предусмотрена имитация закрытия задвижек на трубопроводе при моделировании гидравлических процессов в сети.

7.3.7.9 Результаты проведенного гидравлического расчета должны заноситься в итоговую таблицу в соответствии с 7.3.6.8, которая может формироваться в автоматическом режиме.

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (утверждены Приказом Ростехнадзора от 8 декабря 2020 г. № 507)

[2] «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (утверждена Приказом МЧС России от 26 июня 2024 г. № 533)

[3] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[4] «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479)

[5] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по аэрологической безопасности угольных шахт» (утверждены Приказом Ростехнадзора от 8 декабря 2020 г. № 506)

[6] РД 05-448-02 Инструкция по централизованному контролю и управлению пожарным водоснабжением угольных шахт

[7] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[8] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по порядку разработки планов ликвидации аварий на угольных шахтах, ознакомления, проведения учебных тревог и учений по ликвидации аварий, проведения плановой практической проверки аварийных вентиляционных режимов, предусмотренных планом ликвидации аварий» (утверждены Приказом Ростехнадзора от 27 ноября 2020 г. № 467)

[9] «Порядок создания вспомогательных горноспасательных команд» (утвержден Приказом МЧС России от 29 ноября 2013 г. № 765)

[10] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности на объектах ведения горных работ угольной промышленности» (утверждены Приказом Ростехнадзора от 27 ноября 2020 г. № Пр-469)

[11] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах

[12] Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 043/2017 О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения

[13] Ведомственные нормы технологического проектирования ВНТП 36-84 Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт. Раздел «Трубопроводы, прокладываемые в подземных выработках»

УДК 622.822:614.841.47:006.354 ОКС 73.020

Ключевые слова: противопожарная защита угольных шахт, проекты противопожарной защиты, пояснительная записка, графическая часть, пожарооросительный трубопровод, гидравлический расчет

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 09.07.2025. Подписано в печать 25.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru