УСТАВ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЮ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

МОСКВА
2002

gost.e-ecolog.ru

ГОССТРОЙ РОССИИ

УПРАВЛЕНИЕ ГОРНОГО НАДЗОРА
И ВОЕНИЗИРОВАННЫХ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

СОГЛАСОВАН

Письмо Госгортехнадзора России
от 28.11.2001 № 04-35/567

Письмо ГУ ГПС МВД России
от 24.12.2001 № 20/3.1/4704

УТВЕРЖДЕН

Приказом Госстроя России
от 04.01.2002 № 01

УСТАВ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЮ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Москва
2002

УДК 622.867:658.5(083.95)

Устав профессиональной горноспасательной службы по организации и ведению горноспасательных работ на строительстве подземных сооружений/ Госстрой России, Управление горного надзора и военизированных горноспасательных частей. — М.: ГУП ЦПП, 2002. — 220 с.

ISBN 5-88111-206-7

© Госстрой России, 2002

ПРЕДИСЛОВИЕ

В основу настоящего Устава положены требования Законов Российской Федерации «О недрах» (в редакции Федеральных законов от 03.03.1995 № 27-ФЗ, от 10.02.1999 № 32-ФЗ, от 02.01.2000 № 20-ФЗ, от 14.05.2001 № 52-ФЗ), «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя» (в редакции Федеральных законов от 05.08.2000 № 118-ФЗ, от 07.08.2000 № 122-ФЗ, от 07.11.2000 № 135-ФЗ), «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в редакции Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ), решения Правительства Российской Федерации и Правила безопасности при строительстве метрополитенов и других подземных сооружений, а также соответствующие нормативные документы по локализации и ликвидации аварий в горнодобывающих отраслях. Учтены опыт ведения горноспасательных работ и специфика технологии горных работ на строительстве подземных сооружений (метрополитенов, транспортных, коммунальных тоннелей и других объектов).

В Уставе изложены основные положения и нормативная основа организации и безопасного проведения экстренных и неотложных мер по спасению людей, тушению пожаров, ликвидации последствий других аварий, требующих применения специальных средств защиты спасателей и другого специального оснащения.

При разработке Устава учтены предложения и рекомендации научно-исследовательских и проектных институтов, строительных организаций, а также специалистов горноспасательной службы Госстроя России.

Устав горноспасательной службы действует при ведении аварийно-спасательных работ на объектах подземного строительства предприятий и организаций независимо от форм собственности и назначения объекта строительства.

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящий Устав содержит свод правил и норм, регламентирующих организацию горноспасательных работ, руководство этими работами, тактические приемы и способы их выполнения, основные обязанности личного состава профессиональной горноспасательной службы и особые меры безопасности при спасении людей и ликвидации аварий на строительстве подземных сооружений, а также в подземных условиях на других объектах.

Требования Устава обязательны также для руководителей, специалистов и рабочих, участвующих в работах по ликвидации аварий.

2. Объединения, предприятия, организации всех форм собственности (далее организации), осуществляющие строительство подземных сооружений (независимо от их назначения) подлежат обслуживанию профессиональной горноспасательной службой*, специализированной к выполнению аварийно-спасательных работ в строительстве.

Обслуживание строительства подземных сооружений горноспасательной службой является обязательной нормой безопасного ведения работ на всех этапах выполнения горных, монтажных, отделочных и других работ до сдачи объекта в эксплуатацию или до его консервации.

Примечание. Под объектом подземного строительства согласно Правил безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений здесь и далее по тексту следует понимать горные выработки (или одну выработку), имеющие единую систему проветривания и общие выходы из них на поверхность, с прилегающими к этим выходам строительными площадками.

3. В типовой структуре горноспасательной службы, действующей согласно утвержденному о ней Положению при федеральном органе исполнительной власти в области строительства, предусматриваются оперативные военизированные горноспасательные подразделения (взводы и пункты), объединяемые (по территориальному и другим условиям) в военизированные горноспасательные отряды (ВГСО) или в военизированные горноспасательные части (ВГСЧ) регионов.

В состав ВГСО, ВГСЧ включаются также вспомогательные подразделения и службы обеспечения (учебные, инженерные, газового анализа, ремонтные и т.п.).

---

* Далее — горноспасательной службой.

4. Основной задачей горноспасательной службы является осуществление на объектах подземного строительства обслуживаемых организаций экстренных мер по спасению людей, ликвидации аварий и их последствий, требующих применения средств специальной защиты и снаряжения горноспасателей.

5. Командованием ВГСО, ВГСЧ, органами Госгортехнадзора России и администрацией организации, заключившей договор об обслуживании горноспасательной службой строительства подземных сооружений, определяются объекты, закрепляемые за оперативным горноспасательным подразделением. Перечни таких объектов, зарегистрированных в ВГСО, ВГСЧ региона, периодически уточняются и по мере необходимости в них вносятся изменения согласованным решением указанных выше органов.

6. В соответствии с возложенными на горноспасательную службу задачами, оперативные подразделения этой службы на закрепленных за ними в установленном порядке объектах обслуживаемых организаций:

проводят в загазованных выработках и подземных сооружениях поисково-спасательные работы и эвакуацию застигнутых в них людей из опасной зоны, оказывают пострадавшим первую медицинскую помощь;

осуществляют тушение подземных пожаров, а также участвуют в тушении пожаров на поверхности, если эти пожары угрожают горным выработкам;

выполняют аварийно-спасательные работы при возникновении других аварий: обрушений в горных выработках, траншеях и котлованах; прорывах поверхностных и подземных вод, плывунов, пульпы; взрывах и внезапных выбросах газа;

производят выезды на отдельные несчастные случаи, связанные с оказанием помощи пострадавшим при электротравмах, падениях в выработки, удушье или отравлении газами, травмировании, утоплении и др.;

ведут предупредительный (профилактический) контроль за готовностью на объектах технических средств противоаварийной защиты, составом воздуха в горных выработках, выполняют работы неаварийного характера, требующие применения газозащитных дыхательных аппаратов и специального снаряжения.

7. Подразделения горноспасательной службы подлежат, в установленном порядке, аттестации на право выполнения горноспаса-

тельных работ, участвуют в выполнении работ, вытекающих из задач единой государственной системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях и должны выполнять все работы аварийного характера в соответствии с требованиями настоящего Устава. В том случае, если Уставом нормы безопасного ведения каких-либо работ в подземных условиях не оговорены, эти работы должны осуществляться согласно требованиям соответствующих Правил безопасности.

8. Структура и дислокация горноспасательной службы определяются на основе Положения об этой службе, настоящего Устава и иных нормативных актов, исходя из оценки сил и средств оперативных горноспасательных подразделений, назначения закрепленных за ними объектов обслуживаемых организаций, инженерно-геологических и других условий подземного строительства. Решения командования горноспасательной службы, администрации организаций и территориальных органов Госгортехнадзора России, утверждаются федеральным органом исполнительной власти по строительству по согласованию с Госгортехнадзором России. В утвержденные структуру и дислокацию горноспасательной службы по мере необходимости вносятся изменения и дополнения.

9. Основным оперативным подразделением горноспасательной службы является военизированный горноспасательный взвод (далее ВГСВ), состоящий не менее чем из трех отделений и газоаналитической лаборатории. Силы и средства ВГСВ, как профессионального аварийно-спасательного формирования, обеспечивают возможность выполнять горноспасательные работы на строительстве сооружений разного назначения (метрополитенов, транспортных и коммунальных тоннелей, гидротехнических и других сооружений) глубокого и мелкого заложения.

Первичной оперативной единицей горноспасательной службы, способной выполнить отдельное оперативное задание при ликвидации аварий (поиск и оказание помощи людям в загазованной атмосфере, эвакуация пострадавших из опасной зоны, локализация пожара в начальной стадии и т.п.) является горноспасательное отделение.

Минимальное количество горноспасательных отделений в ВГСВ допускается предусматривать для обеспечения безопасности на строительстве подземных сооружений, не опасных по взрыву газа.

10. Для обеспечения безопасности на строительстве отдельных горных выработок (объектов), находящихся вне зоны эффективного

обслуживания ВГСВ, допускается создавать военизированные горноспасательные пункты (ВГСП) в составе одного-двух горноспасательных отделений.

Силы и средства ВГСП обеспечивают возможность выполнять горноспасательные работы с решением в начальный момент ограниченных настоящим Уставом оперативных задач дежурными группами (командами) постовых респираторщиков ВГСП и на последующих этапах ликвидации аварии (по мере сбора личного состава, находящегося в положении «вне службы») в составе горноспасательных отделений.

11. На строительстве подземных сооружений мелкого заложения коммунального назначения, находящихся вне зоны эффективного обслуживания ВГСВ (или ВГСП), в помощь подразделениям профессиональной горноспасательной службы создаются нештатные аварийно-спасательные формирования — вспомогательные горноспасательные команды (ВГК).

ВГК организуются согласно Типовому положению о них, согласованному Госгортехнадзором России и утвержденному федеральным органом исполнительной власти в области строительства.

12. ВГСО, ВГСЧ региона осуществляют оперативное взаимодействие входящих в их состав ВГСВ и ВГСП, материально-техническое и другие виды обеспечения и способны находящимися в их распоряжении силами и средствами продолжительно вести горноспасательные работы в многосменном режиме при ликвидации аварий, в том числе при авариях с тяжелыми последствиями.

13. Оперативное подразделение (ВГСВ, ВГСП) для успешного выполнения горноспасательных работ должно иметь специальное табельное (штатное) оснащение, находящееся в режиме постоянной готовности к применению (использованию):

средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения и кожи горноспасателей, позволяющие выполнять работы в непригодной для дыхания атмосфере;

средства оказания пострадавшим первой медицинской помощи и эвакуации их из опасной зоны;

приборы контроля за состоянием (составом, температурой, количеством) воздуха в горных выработках;

средства связи и сигнализации для управления работами на аварийном объекте, в том числе в непригодной для дыхания атмосфере;

аварийно-спасательный инструмент, оборудование и другие технические средства для ликвидации аварий, в том числе пожарно-техническое оборудование и огнетушащие средства;

транспортные средства для доставки сил и средств на аварийный объект;

неснижаемые запасы материалов оперативного назначения, средства технического обслуживания табельного оснащения.

Номенклатура и количество технического оснащения и материалов определяются Табелем оснащения горноспасательной службы, утверждаемым в установленном порядке.

14. Для быстрого сосредоточения сил и средств на аварийном объекте подразделения горноспасательной службы должны располагаться в пределах зоны эффективного обслуживания (не далее 20 км от закрепленных за ними объектов).

15. Организации, выполняющие строительство подземных сооружений, должны иметь телефонную связь каждого объекта работ с соответствующим подразделением горноспасательной службы и должны в пределах строительных площадок содержать в надлежащем состоянии подъездные дороги и проезды, обеспечивая беспрепятственную доставку к горным выработкам сил и средств горноспасательной службы.

16. В горноспасательном подразделении в порядке, предусмотренном Уставом внутренней службы, должно осуществляться непрерывное дежурство у средств связи с обслуживаемыми объектами.

Оперативный дежурный (дежурный у телефона) у средств связи подразделения, получив сообщение об аварии, немедленно включает средства аварийной сигнализации для оповещения личного состава и заполняет (под копирку) путевку на выезд (приложение 1). С объявлением в подразделении тревоги (продолжительный звуковой сигнал), дежурный личный состав бегом направляется в гараж оперативного транспорта; старший командир (ответственный дежурный по подразделению), получив от оперативного дежурного путевку на выезд (первый экземпляр) и план ликвидации аварий объекта, следует к личному составу, объявляет вид аварии и подает команду на выезд.

Порядок выезда сил и средств горноспасательной службы определяется диспозицией (приложение 2).

Личный состав, находящийся в положении «вне службы», получив сообщение об аварии, обязан прибыть в расположение подразделения и переходит в положение «на службе».

17. Дополнительные силы и средства горноспасательной службы при возникновении сложных чрезвычайных ситуаций привлекаются по планам взаимодействия из других подразделений Управления, а также из подразделений горноспасательных служб других ведомств.

После выезда сил и средств на аварийный объект в подразделении согласно Уставу внутренней службы может быть установлен особый режим несения службы.

18. Для каждого горноспасательного подразделения должны быть утверждены оптимальные маршруты выдвижения к закрепленным объектам по улицам населенных пунктов (городов) и дорогам в порядке, согласно Уставу внутренней службы.

При выдвижении на аварийный объект, в случае вынужденной остановки, старший командир обязан сообщить о случившемся любыми возможными средствами (телефон, радиосвязь) в горноспасательное подразделение или на аварийный объект и принять необходимые меры для прибытия к месту назначения.

19. Первоочередные организационно-технические меры по спасению людей и ликвидации аварий в подземных условиях, действия личного состава горноспасательной службы, администрации и персонала строительных организаций определяются планом ликвидации аварий (далее ПЛА) объекта. ПЛА составляется в порядке, установленном действующими Правилами безопасности при строительстве метрополитенов и других подземных сооружений.

Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Глава I. ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫМИ РАБОТАМИ

20. Для обеспечения успешной ликвидации аварии необходимо:

определить главную задачу горноспасательной службы по ликвидации аварии и наиболее эффективный способ горноспасательных работ. На начальном этапе следует в первую очередь стремиться реализовать первоочередные мероприятия, предусмотренные в ПЛА объекта;

сосредоточить в кратчайший срок на аварийном объекте необходимые силы и средства и своевременно ввести их в действие;

организовать связь с местами выполнения работ и оперативное управление работами по спасению людей и ликвидации аварии;

обеспечить четкое исполнение оперативных заданий и отдельных поручений исполнителями.

Руководство работами, командный пункт

21. Ответственным руководителем ликвидации аварий является технический руководитель (главный инженер) строительной организации или его заместитель, а до его прибытия на объект — начальник участка (объекта) или лицо его замещающее, определенное приказом по строительной организации.

В тех случаях, когда на одном объекте в горных выработках работы ведут несколько организаций, аварийно-спасательные работы организуются по единому (общему) для объекта плану ликвидации аварий. Ответственным руководителем ликвидации аварии является технический руководитель (главный инженер) и замещающие его лица одной из организаций согласно распределению обязанностей в плане ликвидации аварий такого объекта. Администрация, инженерно-технические работники и рабочие других организаций выполняют его решения.

22. Руководителем горноспасательных работ является командир горноспасательного подразделения (взвода, пункта), за которым закреплен объект, а до его прибытия — старший (по должности) командир этого подразделения, прибывший первым на аварийный объект.

23. Управление аварийно-спасательными работами должно быть максимально централизовано и в этих целях должно осуществляться из одного, заблаговременно выбранного на строительной площадке и предусмотренного в ПЛА помещения, в котором организуется командный пункт (приложение 3).

24. С получением первого сообщения об аварии ответственный руководитель по ее ликвидации вводит в действие ПЛА и организует командный пункт (далее КП). На КП могут находиться только руководители ликвидации аварии и лица, привлекаемые ими к участию в ликвидации аварии.

25. С вводом в действие ПЛА ответственный руководитель ликвидации аварии обязан обеспечить ведение на КП оперативного журнала организации (приложение 4), а руководитель горноспасательных работ — ведение аналогичного журнала горноспасательной службы с момента прибытия на аварийный объект.

Если авария приняла сложный и затяжной (более 6 часов) характер, то руководитель горноспасательных работ составляет график работы командного состава на КП и в горных выработках и ведет учет работы горноспасательных отделений в журнале (приложение 5).

26. Отправка горноспасательного подразделения в свое расположение после завершения работ производится по письменному разрешению ответственного руководителя ликвидации аварии в оперативном журнале горноспасательной службы.

27. Ответственный руководитель ликвидации аварии и руководители горноспасательных работ в отдельных случаях имеют право оставлять КП для спуска в горные выработки и ознакомления с ходом горноспасательных работ на месте, оставив на КП за себя на время своего отсутствия доверенных лиц, о чем в оперативном журнале должна быть внесена соответствующая запись.

28. Никто не в праве вмешиваться в действия ответственного руководителя работ ликвидации аварии и руководителя горноспасательных работ, иначе как отстранив их от исполнения этих обязанностей и приняв руководство на себя или назначив другое ответственное лицо.

29. О замене руководителей вносится запись в оперативные журналы за подписью в соответствующем из них лица, принявшего руководство ликвидацией аварии или горноспасательными работами. При необходимости (в случае назначения) о замене руководителей издается приказ.

30. В случае разногласия между ответственным руководителем ликвидации аварии и руководителем горноспасательных работ обязательным к выполнению является решение первого, если оно не противоречит требованиям настоящего Устава или Правилам безопасности. В противном случае оно не выполняется, и особое мнение руководителя горноспасательных работ записывается в оперативном журнале. Дальнейшие действия по ликвидации аварии осуществляются в соответствии с настоящим Уставом.

31. Ответственный руководитель ликвидации аварии действует в соответствии с Правилами безопасности, требованиями настоящего Устава и руководит работой всех лиц и организаций, участвующих в ликвидации аварии.

Личному составу горноспасательной службы ответственный руководитель ликвидации аварии отдает распоряжения через руководителя горноспасательных работ, персоналу организации — непос-

редственно или через посыльных с записью их содержания в оперативном журнале организации.

Никто из указанных лиц и организаций не имеет права выполнять чьи-либо указания, не подтвержденные письменным распоряжением ответственного руководителя ликвидации аварии.

32. В начальный период аварии ответственный руководитель по ее ликвидации при реализации мероприятий ПЛА объекта, обязан уточнить число людей, оказавшихся застигнутыми аварией в горных выработках объекта, в том числе в опасной зоне, их состояние и местонахождение, режим проветривания и обстановку на аварийном участке.

33. По прибытии на объект горноспасательного подразделения ответственный руководитель ликвидации аварии должен:

ознакомить руководителя горноспасательных работ с аварийной обстановкой, сообщив наиболее полно известные ему данные о месте, характере и времени возникновения (обнаружения) аварии, число застигнутых аварией людей и возможные места их нахождения (работы), меры, принятые до прибытия горноспасательного подразделения, наличие и готовность противоаварийных средств, состояние проветривания выработок и др.;

выдать письменное задание руководителю горноспасательных работ, указав номер позиции ПЛА, согласно которой выполняются первоочередные мероприятия по спасению людей, и на основании которой руководитель горноспасательных работ лично ставит задачи командирам отделений.

Допуск людей в горные выработки при аварии

34. Запрещается допускать на аварийный участок в горные выработки лиц, не имеющих прямого отношения к горноспасательным работам. На поверхности, в местах, предусмотренных ПЛА (на порталах штолен, тоннелей, у спуска в горные выработки, в котлованы или траншеи, сообщающиеся с ними и т.п.) и по необходимости (в зависимости от обстановки) в других местах, выставляются посты безопасности.

Допуск работников организации в горные выработки на аварийный участок в каждом случае разрешает ответственный руководитель ликвидации аварии по согласованию с руководителем горноспасательных работ.

35. При ликвидации аварии во всех случаях, независимо от их вида и состава воздуха на месте работ, запрещается спуск личного состава горноспасательной службы в горные выработки без изолирующих респираторов. Запрещается также применять в отделении респираторы разного типа.

36. Посты безопасности выставляются за пределами опасной зоны, при этом в горных выработках в его составе должно быть не менее двух человек, один из которых назначается старшим.

На поверхности (на строительных площадках объекта) посты безопасности выставляются ответственным руководителем ликвидации аварии из числа персонала (рабочих, инженерно-технических работников) организации, в горных выработках, по согласованию с руководителем горноспасательных работ — из числа членов ВГК или респираторщиков горноспасательного подразделения (при наличии достаточных сил для ведения спасательных работ).

37. Старший поста безопасности обязан:

не допускать без специального пропуска в горные выработки (охраняемую зону) лиц без изолирующих респираторов, вести учет выходящих из опасной зоны людей, оказывать им при необходимости первую помощь; вести наблюдение за составом воздуха (при авариях сопровождающихся загазованием) с помощью газоопределителей и информировать КП об обстановке в районе нахождения поста.

38. Решения о выставлении, снятии или перемещении постов безопасности, их персональном составе и поставленных задачах должны записываться в оперативные журналы организации и горноспасательной службы.

39. Доставка оборудования и материалов к месту аварии по загазованным выработкам и другим опасным зонам осуществляется силами горноспасательной службы и членами ВГК объекта; по выработкам со свежим воздухом, вне пределов опасных зон — персоналом организации.

Ответственность за обеспечение оборудованием и материалами для ликвидации аварии, организацию питания и отдыха участвующих в проведении горноспасательных работ, за обеспечение аварийных работ подсобными рабочими, а также горно-строительным оборудованием и материалами возлагается на администрацию организации.

Оперативный план ликвидации аварии

40. Если мероприятия ПЛА исчерпаны и не дали положительных результатов или в ходе их реализации установлено, что принимае-

мых мер недостаточно, а также в случае непредвиденного изменения аварийной обстановки, ответственный руководитель ликвидации аварии и руководитель горноспасательных работ обязаны обеспечить разработку оперативного плана ликвидации аварии (приложение 6). По мере его реализации при необходимости могут составляться последующие оперативные планы № 2, № 3 и т.д.

41. В оперативных планах предусматриваются виды и способы работ, средства и силы горноспасательной службы, строительной и других организаций, необходимые для дальнейшей ликвидации аварии, а также отражается аварийная обстановка, прогноз развития аварии, сроки выполнения предусмотренных планом работ. К оперативному плану прилагаются необходимые эскизы, схемы, паспорта крепления, графики и т.п.

Оперативный план подписывается ответственным руководителем ликвидации аварии и руководителем горноспасательных работ и дополнительному утверждению не подлежит.

В ходе выполнения отдельных мероприятий по обоюдному согласию руководителей, подписавших оперативный план, допускаются частичные изменения и корректировки, фиксируемые в оперативных журналах.

42. Ответственный руководитель ликвидации аварии и руководитель горноспасательных работ могут организовывать при КП группы инженерного и экспертного обеспечения из специалистов горноспасательной службы, научных, проектных и других организаций.

Прибывшие для участия в ликвидации аварии специалисты из других организаций и учреждений поступают в распоряжение ответственного руководителя ликвидации аварии и могут быть привлечены для подготовки отдельных мероприятий оперативных планов, рекомендаций по дальнейшему ведению аварийно-спасательных работ, представляют их на КП в письменной форме и несут ответственность за их эффективность и обоснованность.

Лица, представляющие исходные данные для выполнения расчетов, несут персональную ответственность за их достоверность.

43. Ответственный руководитель ликвидации аварии и руководитель горноспасательных работ могут принимать предложения и рекомендации от вышестоящих должностных лиц и органов, научно-исследовательских и проектных учреждений, экспертных комиссий и отдельных специалистов, однако это не снимет с них ответственности за правильное и своевременное ведение спасательных работ и работ по ликвидации аварии.

Глава II. ОСНОВЫ РУКОВОДСТВА ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫМИ РАБОТАМИ

44. По прибытии на объект аварии старший командир и командиры отделений направляются на КП за получением задания, а личный состав отделений остается на строительной площадке и подготавливает необходимое по роду аварии оснащение к взятию с собой в горные выработки.

45. На КП прибывшие командиры должны ознакомиться с аварийной обстановкой на объекте по информации ответственного руководителя ликвидации аварии и с поставленной им перед горноспасательной службой основной задачей, сформулированной в письменной форме.

Старший командир, принимая руководство горноспасательными работами, должен уяснить и оценить обстановку, поставленную задачу и выдать командирам отделений задания на спуск в горные выработки.

Аварийная обстановка, содержание основной задачи горноспасательной службы и выданные командирам отделений оперативные задания должны записываться в оперативный журнал горноспасательной службы. Задания командирам выдаются под роспись.

46. Прибывающие позднее на аварийный объект прямые начальники руководителя горноспасательных работ (начальник ВГСЧ, командир отряда, взвода, пункта, их заместители и помощники по оперативной работе) обязаны независимо от сложившейся обстановки принимать руководство горноспасательными работами от подчиненных им командиров в порядке, установленном пунктом 27 настоящего Устава.

47. Лица высшего командного состава горноспасательной службы строительной отрасли обеспечивают взаимодействие подразделений ВГСО, ВГСЧ региона и с подразделениями аналогичных служб других ведомств, создают необходимые резервы сил и средств для ведения горноспасательных работ, участвуют в разработке оперативных планов ликвидации аварий и имеют право в установленном порядке принять руководство горноспасательными работами.

48. В начальный период аварии, в случаях, когда к моменту прибытия подразделения горноспасательной службы на объект нет точных данных о виде аварии или месте ее возникновения, наряду с выводом людей уточняются обстоятельства обнаружения аварии, про-

водится опрос персонала объекта, при необходимости организуется разведка для оценки обстановки.

При отсутствии в этот период на объекте ответственного руководителя ликвидации аварии (лица его замещающего) старший командир горноспасательной службы согласно законодательству исполняет его обязанности до прибытия полномочных представителей администрации организации.

Порядок выдачи и получения оперативных заданий

49. При выдаче заданий на спуск в горные выработки первым, прибывшим на КП в начальный период аварии командирам отделений, руководитель горноспасательных работ должен:

сообщить (убедиться, как понята информация ответственного руководителя ликвидации аварии) и показать на схеме (плане) горных работ ПЛА: место аварии, число и предполагаемые места нахождения застигнутых аварией людей, в том числе в опасной зоне; возможные границы этой зоны; направление движения воздуха по горным выработкам;

объявить общую оперативную задачу подразделения; задание горноспасательному отделению, уточнив по схеме (плану) горных работ ПЛА наименования выработок и маршрут движения отделения; указать место включения в респираторы, места расположения в горных выработках средств связи (телефонов), способ (номер телефона) и порядок передачи донесений на КП, сообщить задания других горноспасательных отделений.

50. В предусмотренных пунктом 49 настоящего Устава случаях при выдаче задания командиру отделения руководитель горноспасательных работ вручает ему описание маршрута следования (перечень последовательно поименованных выработок) на выполнение задания согласно позиции ПЛА, введенной ответственным руководителем ликвидации аварии и, в зависимости от аварийной обстановки, имеет право уточнить или откорректировать этот маршрут.

На объектах со сложной системой горных выработок (наличие нескольких запасных выходов, комбинированная схема проветривания, значительная (свыше 2—3 км протяженность выработок) командирам отделений должна выдаваться микросхема этих выработок, на которой обозначаются наименования выработок, направление движения воздуха, номера телефонов и др. Лица, получающие

задание на КП, в указанных микросхемах могут дополнительно обозначить место включения в респираторы, возможные места нахождения людей, место аварии и другие данные конкретной аварийной обстановки.

51. Командиры отделений, получив на КП задания, возвращаются к личному составу, кратко разъясняют респираторщикам обстановку, характер задания, маршрут движения и порядок работ, указывают оснащение, которое необходимо дополнительно взять с собой, и дают команду следовать на выполнение горноспасательных работ.

52. При выезде из шахты командиры отделений являются на КП и докладывают руководителю горноспасательных работ об аварийной обстановке в горных выработках и выполненных работах, при необходимости сопровождают объяснения эскизами и зарисовками.

53. По мере наращивания сил и средств горноспасательной службы за счет прибытия личного состава, находившегося в положении «вне службы», из подразделения, за которым закреплен аварийный объект, прибытия отделений из других подразделений по диспозиции, планам взаимодействия и сбора членов ВГК объекта руководитель горноспасательных работ выдает им задания, руководствуясь настоящим Уставом.

54. Если возникшие на аварийном участке в горных выработках осложнения требуют принятия срочных мер, не предусмотренных заданием, или происходит быстрый рост (накопление) взрывчатых газов в местах, где работают люди или ведутся горноспасательные работы, старший командир на месте работ имеет право принять новые решения, обусловленные изменившейся обстановкой, и организовать их исполнение. О своих решениях командир обязан доложить руководителю горноспасательных работ.

Решение командира, обусловленное обнаружением наличия взрывоопасных концентраций газов на месте работ должно быть однозначным — немедленный отвод всех работающих в безопасное место.

55. Командир горноспасательной службы, выдавая задания и распоряжения исполнителям, имеет право допускать риск и отступления от настоящего Устава лишь в том случае, когда проводимое мероприятие осуществляется исключительно в целях спасения людей.

56. При обнаружении в горной выработке нарушенной крепи, токсичных химических веществ, при возникновении высокой температуры (40° С и выше) или иных осложнений, представляющих

угрозу жизни и здоровью работающих — горноспасательные работы в такой выработке, не связанные со спасением людей, допускаются только после осуществления необходимых мер безопасности и жизнеобеспечения горноспасателей.

Глава III. СВЯЗЬ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

57. Для оперативного управления горноспасательными работами и обеспечения согласованных действий отделений при выполнении этих работ должна устанавливаться связь КП с местами работ на строительной площадке (площадках) объекта и в горных выработках.

В качестве средств связи при авариях используются линии (постоянные и временные) телефонной связи, переносные (проводные и беспроводные) средства связи горноспасательной службы, световая и звуковая сигнализация (на местах работ), связные.

58. При ликвидации аварии должна обеспечиваться устойчивая связь КП со всеми службами, организациями и учреждениями, участвующими в аварийно-спасательных работах, с личным составом горноспасательной службы, членами ВГК и персоналом объекта, находящимся на строительной площадке и в горных выработках, а также между личным составом в горноспасательных отделениях, находящихся в загазованных выработках, и во всех случаях при спуске-подъеме людей и груза по вертикальным и наклонным выработкам с использованием аварийных лебедок, воротков, прицепных приспособлений.

59. Телефонную связь КП с местами выполнения аварийно-спасательных работ, с постами безопасности, с техническими службами объекта и организациями, привлекаемыми к участию в ликвидации аварии, организует и обеспечивает ответственный руководитель ликвидацию аварии, связь с горноспасательными отделениями, выполняющими работы в непригодной для дыхания атмосфере и специальными службами при КП — руководитель горноспасательных работ.

Связь при ликвидации аварии устанавливается сверху вниз — от руководителя горноспасательных работ к работающим отделениям, наземным и подземным базам горноспасательных работ, аварийным (выездным) газоаналитическим лабораториям.

60. Каждое горноспасательное отделение должно иметь комплект переносной специальной (проводной) связи. При выполнении ра-

бот в загазованных выработках отделение должно прокладывать провод связи от места включения в респираторы. Ответственность за прокладку связи возлагается на командира, возглавляющего отделение (группу отделений), направленных в загазованные выработки.

61. Специальные средства связи могут не устанавливаться в случаях, когда отделение направлено на спасение людей. В этом случае руководитель горноспасательных работ должен организовать связь с работающим в загазованной атмосфере отделением по мере наращивания на объекте сил и средств горноспасательной службы путем направления последующих отделений к месту работ.

62. Для обеспечения связи в непригодной для дыхания атмосфере изолирующие респираторы личного состава горноспасательной службы и членов ВГК объекта должны быть укомплектованы средствами звуковой сигнализации.

Запрещается ведение речевой связи в изолирующем респираторе, мундштучное приспособление которого снабжено загубником.

Рабочие изолирующие респираторы командного состава горноспасательной службы должны иметь панорамные дыхательные маски, позволяющие вести речевую связь в непригодной для дыхания атмосфере.

63. В непригодной для дыхания атмосфере звуковая сигнализация должна осуществляться по следующему коду:

один сигнал — *«стоп» (в движении) или «прекрати работу»;*
два сигнала — *«назад»;*
три сигнала — *«вперед» или «продолжай работу»;*
четыре сигнала — *«уходи от опасности»;*
пять сигналов — *«помоги в работе»;*
многократные сигналы — *«плохо себя чувствую», «несчастье, помогите».*

При механическом спуске и подъеме по вертикальным и наклонным выработкам должны применяться следующие сигналы:

один сигнал — *«стоп»;*
два сигнала — *«вверх»;*
три сигнала — *«вниз».*

64. Для обеспечения надежной связи при ведении горноспасательных работ должно быть организовано постоянное дежурство связных на КП и в горных выработках (на свежей вентиляционной струе)

у телефонов, ближайших к месту установки аппарата специальной (проводной) связи ушедшего в загазованные выработки отделения.

Отменять дежурство у средств связи и переносить их на новое место допускается только с разрешения руководителя горноспасательных работ.

65. Связные КП осуществляют курьерскую связь при отсутствии технических средств связи или невозможности ими воспользоваться:

на строительной площадке объекта — с местами размещения специальных служб обеспечения горноспасательных работ — (наземная база, аварийная (выездная) газоаналитическая лаборатория и т.п.), с производственными и технологическими участками объекта, с постами безопасности и оперативными автомобилями горноспасательного подразделения;

в горных выработках на свежей вентиляционной струе — с местами работ горноспасательных отделений и постами безопасности.

66. Работы по установке (перестановке) телефонов, прокладке средств специальной связи горноспасательной службы на строительной площадке и на свежей вентиляционной струе в горных выработках осуществляют специально назначенные руководителями ликвидации аварии лица из числа работников организации и личного состава горноспасательной службы.

Если проложенная линия связи нарушилась, то обнаруживший это командир или респираторщик обязан восстановить ее собственными силами, не ожидая распоряжения руководителя горноспасательных работ.

Глава IV. ДЕЙСТВИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЙ КОМАНДЫ

67. Основными задачами вспомогательных горноспасательных команд (ВГК), создаваемых на объектах подземного строительства (п. 12 настоящего Устава), являются:

спасение людей в подземных условиях при чрезвычайных ситуациях, обусловленных загазованием горных выработок, локализация и ликвидация таких аварий в начальный момент их возникновения, выполнение горноспасательных работ в других чрезвычайных ситуациях;

участие в проведении горноспасательных работ в составе подразделений профессиональной горноспасательной службы.

68.Численность ВГК на объекте подземного строительства должна обеспечивать наличие в каждой смене на рабочих местах в горных выработках, не менее двух членов команды (явочный состав сменного звена), а при наличии рабочих в смене более 20 человек — не менее четырех (сменная группа).

69. Руководителем ВГК является технический руководитель (главный инженер) предприятия, его заместителем — инструктор ВГК, состоящий в должности помощника командира взвода или командира отделения в штатах подразделения профессиональной горноспасательной службы, за которым закреплены объекты подземного строительства предприятия.

70. Для хранения подготовленного к применению оснащения ВГК вблизи рабочих мест членов команды в горных выработках объекта оборудуются подземные пункты ВГК, комплектуемые изолирующими респираторами, средствами оказания помощи пострадавшим, тушения пожаров, другим оснащением.

71. Расстановка членов ВГК и размещение подземных пунктов ВГК в горных выработках объекта должны быть такими, чтобы к месту аварии обеспечивалось прибытие со стороны свежей струи воздуха не менее двух членов ВГК с респираторами и другим оснащением не более чем за 20 мин с момента получения команды.

72. Сменные группы (звенья) ВГК, находящиеся в горных выработках, при возникновении аварий, сопровождающихся загазованием, действуют в зависимости от своего местонахождения и направления движения воздуха относительно источника загазования:

оказавшись за источником загазования на исходящей от него струе воздуха — включаются в изолирующие респираторы, организуют включение в самоспасатели других работников, выводят их по предусмотренным ПЛА маршрутам, обнаружив пострадавшего, включают его в самоспасатель, организуют вынос на свежую струю воздуха и оказывают первую медицинскую помощь, по выходе из загазованной зоны сообщают ответственному руководителю ликвидации аварии об обстановке, своих действиях и в дальнейшем выполняют его задания;

оказавшись до источника загазования на поступающей к нему свежей струе воздуха — сообщают дежурному лицу технического надзора предприятия и, включившись в респираторы, принимают меры к ликвидации или локализации аварии, действуя в непосредственной близости от незагазованного участка выработки.

73. При пожарах в тупиковых выработках, когда выход людям на свежую струю воздуха или на поверхность перегражден очагом горения, оставшиеся в тупиковой части выработки члены ВГК в респираторах, контролируя состав воздуха газоопределителями, организуют сбор застигнутых рабочих в наиболее безопасном месте (под воздухоподающей скважиной, у конца вентиляционных труб, если по ним поступает свежий воздух, в камерах-убежищах и т.п.) и приступают к тушению пожара, поддерживая связь (при возможности) с ответственным руководителем ликвидации аварии. Для создания избыточного давления воздуха в тупиковой части выработки в целях предупреждения ее загазования члены ВГК открывают вентили на трубопроводе сжатого воздуха (при его наличии) и, по возможности, перекрывают сечение выработки временной перемычкой из подручного материала.

74. Действия сменных групп (звеньев) членов ВГК предусматриваются в ПЛА объекта и руководство ими в начальный момент возникновения аварии осуществляют старшие (звеньевые) в сменных группах ВГК, руководствуясь ПЛА и в зависимости от обстановки.

Инженерно-техническим работникам и рабочим объекта, которые не являются членами ВГК и не аттестованы на право работы в загазованной зоне, запрещается включаться в газозащитные дыхательные аппараты для выполнения работ в непригодной для дыхания атмосфере.

75. Члены ВГК должны уметь пользоваться изолирующими респираторами и выполнять в них горноспасательные работы в составе сменной группы (звена), оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим, тушить пожары и определять состав воздуха экспресс-методами с помощью газоопределителей.

Члены ВГК, находящиеся вне объекта в свободное от работы время, узнав об аварии, обязаны прибыть в распоряжение ответственного руководителя ликвидации аварии.

76. Порядок оповещения и сбора членов ВГК по аварийному вызову, формирования дополнительных групп членов команды, получения ими оперативных заданий, табельного оснащения и следования к месту аварии определяется администрацией предприятия по согласованию с командиром подразделения профессиональной горноспасательной службы, за которым этот объект закреплен в установленном порядке (п. 5 настоящего Устава).

77. Для выполнения горноспасательных работ в подземных условиях дополнительно сформированные группы членов ВГК должны

иметь в своем составе не менее четырех человек, возглавляться старшим (звеньевым), иметь изолирующие респираторы, головные аккумуляторные светильники, средства контроля состава воздуха и иное табельное оснащение.

В ходе ликвидации аварий, если это не обусловлено спасением людей, дополнительно сформированные группы членов ВГК не должны направляться в разведку сильно задымленных выработок, в зоны высокой температуры и при пожарах на объектах, опасных по взрыву газа.

78. По прибытии на объект подразделения профессиональной горноспасательной службы члены ВГК поступают в распоряжение руководителя горноспасательных работ, находящиеся в горных выработках — в распоряжение командира отделения (старшего командира), направленного к месту возникновения аварии в разведку или для выполнения других работ.

79. Члены ВГК могут быть включены в состав горноспасательного отделения, но не более одного — двух человек при выполнении работ в загазованной зоне, сменные группы (звенья) членов ВГК могут быть привлечены к доставке материалов и оборудования по незагазованным выработкам, управлению машинами и механизмами, монтажным и демонтажным работам вблизи загазованной зоны, могут быть назначены в состав поста безопасности, связными, членам ВГК может быть поручено выполнение других заданий в случаях, предусмотренных настоящим Уставом.

Глава V. ОБЯЗАННОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ

80. При ликвидации аварий персонал объекта, должностные лица администрации и технического надзора организации действуют согласно распределению обязанностей в ПЛА объекта, личный состав горноспасательной службы — согласно настоящему Уставу.

81. **Респираторщик** должен быть физически выносливым и мужественным, находчивым и внимательным, быстро и точно должен выполнять приказания командиров, не щадить своих сил при спасении людей.

При выполнении горноспасательных работ обязан:

знать оперативную задачу своего отделения и порядок ее выполнения;

уметь ориентироваться в выработках, запоминать пройденный путь, профессионально применять табельное оснащение и умело оказывать помощь пострадавшим;

действуя в составе отделения, следить за состоянием товарищей, оказывать им, в случае необходимости, своевременно помощь, немедленно сообщать о замеченной опасности, плохом самочувствии или обнаруженной неисправности респиратора;

следить по манометру за давлением кислорода в баллоне респиратора, пользоваться аварийной подачей кислорода, только при необходимости, не разговаривать через мундштук в загазованной атмосфере, включаться и выключаться из респиратора только по распоряжению командира и никогда самовольно не оставлять отделение;

знать местонахождение резервного отделения (подземной базы);

при выходе на поверхность и (или) по прибытию в подразделение немедленно перезарядить свой респиратор, проверить его и привести в порядок закрепленное оснащение и спецодежду.

82. **Оперативный дежурный у средств связи в подразделении** (дежурный у телефона) должен безотлучно находиться у телефона, не отвлекаться и, получив извещение об аварии, обязан:

включить сигнал «тревога», заполнить (под копирку) путевку на выезд в количестве, равном числу выезжающих транспортных средств плюс одна, которая остается у дежурного у телефона, и вместе с ПЛА вручить их ответственному дежурному по подразделению командиру;

сообщить об аварийном вызове по диспозиции в другие подразделения горноспасательной службы и оповестить в установленном порядке (согласно Инструкции) личный состав, находящийся в положении «вне службы»;

установить и поддерживать связь с командиром подразделения (руководителем горноспасательных работ) на аварийном объекте, докладывать о сборе личного состава выходных смен, принимать и передавать сообщения и указания командира.

Дежурный у средств связи (телефона, шахтофона, других средств) в горных выработках обязан поддерживать связь с работающими отделениями и КП, регулярно информировать руководителя горноспасательных работ об обстановке в подземных условиях, составе воздуха и не имеет права прекращать связь (оставлять пост) без его разрешения.

83. **Член ВГК** перед началом работы в горных выработках должен проверить наличие респираторов и иного табельного оснащения на подземном пункте ВГК и при возникновении аварии обязан:

во всех случаях немедленно сообщить об аварии лицу технического надзора, предупредить об опасности людей и принять меры по их выводу в безопасное место, при необходимости оказать первую помощь пострадавшему;

при авариях, сопровождающихся загазованием выработок, включиться в изолирующий респиратор на подземном пункте ВГК и, в случае нахождения на свежей струе воздуха, приступить к ликвидации аварии, в случае нахождения в загазованной зоне — организовать вывод рабочих, помощь пострадавшим и их эвакуацию на свежую струю воздуха;

находясь вне объекта и узнав об аварии, прибыть в установленное место сбора в распоряжение ответственного руководителя по ликвидации аварии, а после прибытия на объект подразделения профессиональной горноспасательной службы поступить в распоряжение руководителя горноспасательных работ.

84. **Связной командного пункта** назначается при отсутствии средств связи или невозможности ими воспользоваться. Связной должен:

знать расположение основных производственных и служебных помещений на строительной площадке объекта, местонахождение КП, постов безопасности, специальных служб обеспечения горноспасательных работ (наземных и подземных баз, аварийной газоаналитической лаборатории);

выполнять задания в возможно кратчайший срок и докладывать об исполнении.

85. **Замыкающий в отделении** назначается командиром подразделения из числа наиболее опытных респираторщиков, является постоянным заместителем командира отделения, выполняет обязанности четвертого номера оперативного расчета отделения и при авариях обязан:

в случае выхода из строя командира отделения принять командование отделением;

при движении отделения по горным выработкам наблюдать за установленным порядком движения отделения, состоянием респираторщиков и дублировать сигналы командира отделения.

86. **Водитель оперативного автомобиля** должен знать установленные маршруты выдвижения от места дислокации к закрепленным за подразделением объектам при выезде по аварийному вызову обязан:

обеспечить своевременный выезд автомобиля и доставку личного состава и оснащения в пункт назначения;

помогать личному составу при подготовке к спуску в горные выработки, участвовать в приведении в действие смонтированных на автомобилях специальных (пожаротушащих) установок;

во время стоянки на объекте обеспечить постоянную готовность автомобиля к выезду и сохранность оборудования;

по возвращении в расположение подразделения заправить автомобиль горючим, убедиться в его исправности и подготовить его к очередному выезду.

При следовании на ликвидацию аварии и пользовании звуковой и световой аварийной сигнализацией водитель должен руководствоваться действующими Правилами дорожного движения.

87. **Дежурный постовой ВГСП** (старший дежурной группы респираторщиков ВГСП в составе двух-трех человек), получив извещение об аварии, обязан:

прибыть на КП объекта за получением задания;

при отсутствии ответственного руководителя ликвидации аварии сообщить об аварийном вызове и своем решении дежурному по организации, действуя по обстановке, взять оснащение по роду аварии (приложение 7) и следовать в горные выработки для спасения людей и ликвидации аварии;

при следовании по выработкам направлять встречающихся людей за пределы опасной зоны и по прибытию к месту аварии действовать по собственной инициативе, стремясь ликвидировать аварию в начальной стадии, при возможности привлекать членов ВГК докладывать об обстановке и своих действиях на КП ответственному руководителю ликвидации аварии, а после прибытия на объект командира пункта — руководителю горноспасательных работ.

В тех случаях, когда личный состав ВГСП действует в составе горноспасательного отделения, постовой ВГСП исполняет обязанности респираторщика одного из номеров оперативного расчета этого отделения.

88. **Командир отделения** руководит всеми действиями личного состава отделения и во время ликвидации аварии обязан:

знать оперативную задачу подразделения и организовать выполнение задания, поставленного перед отделением;

перед спуском отделения в горные выработки объекта проверить соответствие снаряжения полученному заданию и объявить респи-

раторщикам порядок его выполнения, порядок связи с КП или с резервным отделением и порядок возвращения из загазованных выработок;

в случае отсутствия старшего по должности командира командир отделения, прибывший на объект первым, должен ознакомиться с обстановкой, получить от ответственного руководителя по ликвидации аварии оперативное задание и приступить к его выполнению;

проверять правильность включения в респираторы, следить за самочувствием респираторщиков и расходом кислорода, контролировать допустимое время пребывания отделения в условиях высокой или низкой температуры окружающей среды;

держать постоянную связь с руководителем горноспасательных работ или с отделением, находящимся в резерве, периодически информируя об аварийной обстановке, действиях отделения и выполнении задания;

определить место включения в респираторы, если руководитель горноспасательных работ не имел данных, чтобы указать его, и сообщить респираторщикам при каком давлении кислорода отделение должно начать возвращение из загазованной выработки;

вывести отделение из загазованной среды при плохом самочувствии кого-либо в отделении или при возникновении неисправности в респираторе;

определить место выключения из респираторов при выходе из загазованных выработок и после выхода доложить на КП о результатах выполнения задания;

после выезда на поверхность немедленно прибыть на КП и лично доложить руководителю горноспасательных работ об аварийной обстановке и ходе выполнения задания. По прибытии в подразделение организовать проверку респираторов, приведение в порядок оснащения и проверить готовность отделения к выезду на аварию.

89. **Помощник командира взвода** при выполнении горноспасательных работ, обязан:

знать оперативную задачу подразделения, поставленную ответственным руководителем ликвидации аварии, и общий план аварийно-спасательных работ;

исполнять обязанности руководителя горноспасательных работ до прибытия на объект командира подразделения или старших по должности прямых начальников горноспасательной службы;

руководить горноспасательными работами в горных выработках, возглавляя по указанию руководителя горноспасательных работ одно или несколько отделений;

оказывать помощь руководителю горноспасательных работ на КП в организации оперативной связи с отделениями в горных выработках, в ведении оперативной документации и подготовке инженерных расчетов, в оповещении и сборе личного состава выходных отделений.

90. **Командир горноспасательного подразделения** при аварии на закрепленном объекте является руководителем горноспасательных работ до прибытия старшего по должности прямого начальника и обязан:

знать аварийную обстановку на объекте и прогноз ее развития, руководить горноспасательными работами и обеспечивать их эффективное и безопасное выполнение;

в случае отсутствия на объекте в начальный период аварии ответственного руководителя по ее ликвидации самостоятельно приступить к горноспасательным работам, руководствуясь ПЛА и сложившейся обстановкой;

обеспечить выполнение поставленной перед подразделением оперативной задачи и в ходе горноспасательных работ организовывать выполнение мероприятий оперативных планов ликвидации аварии;

во взаимодействии с ответственным руководителем ликвидации аварии обеспечивать работу КП, своевременное привлечение необходимых сил и средств для выполнения горноспасательных работ;

докладывать вышестоящему начальнику о ведении горноспасательных работ и, в случае необходимости, принять меры по своевременному привлечению к ликвидации аварий других подразделений горноспасательной службы.

91. **Заместитель** (помощник по оперативной части) командира отряда при возникновении аварий на закрепленных за подразделениями отряда объектах обязан:

прибыв на объект принять от младшего по должности командира руководство горноспасательными работами и исполнять их согласно пункта 90 настоящего Устава до прибытия командира отряда;

в ходе ликвидации аварии оказывать помощь командиру отряда в подготовке проектов оперативных планов дальнейшей ликвидации аварии, руководить горноспасательными работами в горных выработках, обеспечивая их безопасное и эффективное выполнение;

организовывать на КП ведение анализа аварийной обстановки, выполнение инженерных расчетов, сосредоточение на объекте дополнительных сил и средств горноспасательного отряда.

92. **Командир отряда** при возникновении аварий на закрепленных за подразделениями отряда объектах обязан:

по прибытии на объект принять руководство горноспасательными работами и исполнять согласно пункта 90 настоящего Устава;

анализировать аварийную обстановку на объекте и эффективность выполняемых горноспасательных работ, определять задачи своим заместителям, помощникам, командирам подразделений и отделений и контролировать исполнение выданных им заданий.

93. Начальник и главный инженер ВГСЧ региона обязаны выезжать и принимать руководство горноспасательными работами при возникновении сложных, затяжных по характеру аварий и во всех случаях при авариях на объектах, находящихся по месту дислокации штаба ВГСЧ.

94. Старший и средний командный состав органов управления горноспасательной службы (районные инженеры, главные и старшие специалисты) по распоряжению своих прямых начальников привлекаются к работам по инженерному и материально-техническому обеспечению горноспасательных работ, к организации специальных служб на объекте.

Глава VI. СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЛУЖБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

95. При сложных, затяжного характера авариях, когда, как правило, на их ликвидацию привлекаются дополнительные силы горноспасательной службы из других населенных пунктов, в целях эффективного ведения горноспасательных работ руководитель горноспасательных работ организует специальные службы: наземную и подземную базы, службы медицинского и бытового обеспечения, аварийную газоаналитическую лабораторию.

96. **Наземная база** организуется для бесперебойного обеспечения работающих на объекте отделений горноспасательной службы аппаратурой, оборудованием и материалами, переснаряжения и проверки кислородно-дыхательной аппаратуры, текущего ремонта другого оснащения.

Наземная база размещается в специально выделенных для этих целей помещениях, как правило, вблизи объекта или на его строи-

тельной площадке, либо в служебном здании горноспасательного подразделения, за которым закреплен объект.

97. Руководитель горноспасательных работ утверждает перечень и количество технического оснащения, комплектуемого на наземной базе, и назначает начальника базы.

На начальника базы возлагается:

своевременная доставка технического оснащения, учет его наличия, выдачи и расхода материалов;

организация и подготовка рабочих мест для переснаряжения и проверки респираторов, обслуживания другого оснащения, в том числе оперативного автотранспорта;

охрана имущества и своевременная информация руководителя горноспасательных работ о наличии и необходимости пополнения запаса материалов.

Наземная база должна иметь телефонную связь с КП, другими специальными службами обеспечения и горноспасательными подразделениями. На наземной базе должно быть организовано дежурство у средств связи и должны находиться специалисты по ремонту горноспасательного оснащения из числа младшего командного состава.

98. **Подземная база** организуется по усмотрению руководителя горноспасательных работ при наличии достаточного количества отделений для спасения людей и, как правило, в тех случаях, когда работы в загазованной выработке предполагается вести в течение нескольких смен, а также при выполнении работ в условиях высокой температуры окружающего воздуха.

Подземная база организуется для размещения в горных выработках сил и средств, необходимых для эффективного выполнения горноспасательных работ и осуществления постоянной связи с работающими отделениями и командным пунктом.

99. Начальник подземной базы назначается руководителем горноспасательных работ из числа лиц командного состава по должности не ниже помощника командира взвода. Начальник подземной базы поддерживает постоянную связь с руководителем горноспасательных работ и работающими отделениями, обеспечивает комплектование базы необходимыми аппаратурой, оборудованием и материалами, используя выделенный в его распоряжение личный состав горноспасательной службы, членов ВГК.

100. Подземная база размещается в выработке со свежей струей воздуха, непосредственно примыкающей к загазованной зоне. Если

имеется опасность загазования подземной базы, состав воздуха в месте ее нахождения должен периодически проверяться. По мере восстановления проветривания выработок подземная база может, с разрешения руководителя горноспасательных работ, переноситься ближе к месту ведения работ.

101. В случае какой-либо угрозы для личного состава, находящегося на подземной базе, последняя переносится в безопасное место, о чем должен быть поставлен в известность руководитель горноспасательных работ. Во всех случаях изменения местонахождения подземной базы должны быть оповещены отделения, находящиеся в загазованной атмосфере.

102. Перечень и количество материалов и оборудования, находящихся на подземной базе, определяет руководитель горноспасательных работ. Как правило, на подземную базу доставляются запасные регенеративные патроны, баллоны с кислородом и холодильники к респираторам, табельные средства первой медицинской помощи и др.

103. **Медицинское обеспечение** при авариях на объектах подземного строительства возлагается на руководителя администрации предприятия.

Целью медицинского обеспечения является оказание первой медицинской помощи (ПМП) людям, пострадавшим при аварии и в ходе выполнения горноспасательных работ.

В горных выработках и на этапах эвакуации по ним от места несчастного случая на поверхность ПМП пострадавшим осуществляется личным составом горноспасательной службы под непосредственным руководством штатных командиров.

Привлекаемые при авариях администрацией предприятия медицинские работники местных лечебных учреждений осуществляют прием пострадавших и оказание им ПМП на поверхности на строительной площадке объекта.

104. **Бытовое обеспечение** личного состава горноспасательной службы, занятого на ликвидации аварии возлагается на руководителя администрации предприятия и специально назначенное лицо командного состава горноспасательной службы.

При продолжительности горноспасательных работ свыше 6 часов, за счет предприятия организуется питание личного состава в дневное и ночное время, а через 12 часов — отдых в специально оборудованных комнатах душкомбината или в помещениях общежитий, либо в служебном здании горноспасательного подразделения, за которым закреплен объект.

105. **Аварийная газоаналитическая лаборатория** на объекте организуется руководителем горноспасательных работ, когда требуется регулярный контроль за составом воздуха в горных выработках или лаборатория в горноспасательном подразделении находится на значительном расстоянии от объекта.

Начальник аварийной газоаналитической лаборатории, назначаемый руководителем горноспасательных работ, обязан:

обеспечить своевременный анализ поступающих проб воздуха и представление на КП сведений о результатах этих анализов;

оценивать по диаграммам и графикам изменение газовоздушной среды, ее взрывоопасность и докладывать результаты расчетов руководителю горноспасательных работ;

организовать дежурство специалистов-лаборантов и обеспечение лаборатории реактивами, аппаратурой и запасными частями к газоанализаторам.

Раздел 3. ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ АВАРИЯХ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ЗАГАЗОВАНИЕМ ВЫРАБОТОК

Глава VII. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЕДЕНИЯ РАБОТ В ЗАГАЗОВАННЫХ ВЫРАБОТКАХ

106. В начальный момент ликвидации аварий, сопровождающихся загазованием горных выработок, действия подразделений горноспасательной службы определяются планом ликвидации аварий объекта, на последующих этапах — мероприятиями оперативных планов, составленных на КП.

В случаях, если в загазованных при аварии выработках находятся или могли оказаться люди, первое прибывшее на объект горноспасательное подразделение должно быть направлено кратчайшим путем на исходящую из аварийного участка струю воздуха для оказания им помощи.

Последующие отделения по мере прибытия направляются в горные выработки в зависимости от обстановки на спасение людей, ликвидацию источника загазования или оставляются в резерве отделению, ушедшему в загазованную зону.

107. При работе в непригодной для дыхания атмосфере горноспасательное отделение должно состоять не менее чем из пяти человек, включая командира отделения.

На объектах, не опасных по взрыву газа и пыли, допускается выполнение горноспасательных работ в составе четырех человек.

В тоннелях и других строящихся подземных сооружениях, когда место работ находится в непосредственной близости от свежей струи воздуха и выполнение работ отделением в полном составе невозможно или нецелесообразно, допускается направлять в загазованную зону группы респираторщиков в составе двух-трех человек, если время выхода на свежую струю воздуха не превышает 3 минут, а при наличии сильной задымленности — на расстояние не далее 10 м от свежей струи воздуха.

Группа исполнителей во главе с командиром должна иметь при себе вспомогательный изолирующий респиратор и средства связи, остальной личный состав отделения в этих случаях назначается в резерв.

Подготовка к следованию в загазованную зону

108. В зависимости от вида аварии и содержания оперативного задания, горноспасательное отделение берет с собой в горные выработки минимальное оснащение согласно Табелю (приложение 8). Перед спуском в горные выработки личный состав обязан произвести беглую проверку респираторов, проверить исправность и комплектность взятого оснащения.

В зависимости от обстановки и конкретного задания отделению, руководитель горноспасательных работ может уточнить перечень минимального оснащения, отменить взятие отдельных его видов и (или) назначить дополнительно другое.

109. Для согласованного взаимодействия личного состава отделения при выполнении горноспасательных работ каждому респираторщику присваивается порядковый номер (1, 2, 3, 4), оперативного расчета отделения, согласно которому определяются его обязанности при подготовке к спуску в шахту, движению по маршруту и действиям в загазованной зоне.

110. Место включения отделения в респираторы устанавливается руководителем горноспасательных работ.

В тех случаях, когда руководитель горноспасательных работ не имеет данных, чтобы точно указать место включения в респираторы, его устанавливает командир, возглавляющий отделение, ориентируясь по обстановке и показаниям газоопределителей.

111. Перед включением в респираторы личный состав отделения должен произвести беглую проверку респираторов. Командир отделения (старший командир) обязан проверить по манометру давление кислорода в баллоне каждого респиратора, объявить отделению давление, при котором необходимо прекратить работу (движение вперед) и начать возвращение. Личный состав отделения с момента вступления в загазованную атмосферу должен проявлять максимальную осторожность.

112. На месте включения в респираторы должен быть оставлен световой сигнал (аккумуляторный светильник с красным светом и т.п.), на видном месте записывается фамилия командира отделения (старшего командира) и время ухода отделения в загазованную атмосферу.

Следование по загазованным выработкам

113. При передвижении отделения по горным выработкам должен соблюдаться следующий порядок:

при следовании к месту аварии, а также в случае возвращения другим маршрутом, ведущим является командир отделения или старший по должности командир, возглавляющий отделение;

при возвращении с места работы ведущим является респираторщик (№ 4 оперативного расчета) — замыкающий отделения, а командир отделения или старший командир следует последним.

114. В случаях, когда отделение возглавляет старший командир (помощник командира взвода, командир подразделения и др.), на него возлагаются все распорядительные функции по организации выполнения оперативного задания: разъяснение личному составу задания и маршрута движения, определение места включения и выключения из респираторов, организация связи, материальное обеспечение и другие условия, предусмотренные настоящим Уставом.

В этих случаях к месту аварии командир отделения следует последним и выполняет обязанности замыкающего в отделении.

115. При следовании к месту работ командир отделения или старший командир обязан систематически докладывать руководителю горноспасательных работ об обстановке по маршруту движения и о своем местонахождении. В условиях ограниченной видимости (задымленная атмосфера) на маршрутах со сложной сетью горных выработок, в случаях, когда провод связи не прокладывается, отделе-

ние в местах разветвления должно оставлять условные знаки, указывающие направление своего движения (отметки мелом, закрещивание ответвлений и др.).

116. При наличии свободных отделений, отделению, выполняющему работы, выставляется резерв в выработке со свежей струей воздуха вблизи от загазованной зоны, как правило, на месте включения в респираторы работающего отделения.

Если по истечении срока, рассчитанного для пребывания в загазованной зоне, работающее отделение не возвратилось на свежую струю воздуха или по неизвестной причине связь с ним прекратилась, резервное отделение обязано немедленно направиться в загазованные выработки навстречу этому отделению, доложив об обстановке на КП.

117. При следовании отделения по выработкам, а также во время работы в непригодной для дыхания атмосфере командир отделения (старший командир) обязан держать личный состав в пределах видимости или звуковой связи.

Оценка расхода кислорода в респираторах

118. При работах в загазованных выработках в баллоне респиратора резервируется на непредвиденные случайности 5 МПа (50 кгс/см^2) остаточного давления.

Рабочий запас кислорода в баллоне респиратора — 15 МПа (150 кгс/см^2) расходуется исходя из следующего расчета:

при движении в любом направлении по горизонтальным и наклонным (до 10 град.) выработкам, а также вверх по наклонным (более 10 град.) и вертикальным выработкам, — половину рабочего запаса кислорода на движение вперед и половину — на возвращение назад;

при движении вниз по наклонным (более 10 град.) и вертикальным выработкам — одну треть запаса кислорода на движение вперед — 5 МПа (50 кгс/см^2) и две трети — на возвращение назад — 10 МПа (100 кгс/см^2);

если отделение направляется в загазованные выработки для спасения людей, а также при коротких, хорошо разведанных маршрутах движения, в баллоне респиратора на непредвиденные случайности по усмотрению руководителя горноспасательных работ резерв кислорода может быть снижен до 2 МПа (20 кгс/см^2) остаточного давления.

119. Момент прекращения работы или движения по заданному маршруту вперед объявляет командир отделения (старший командир) перед включением в респираторы и по мере движения вперед или выполнения работы уточняет по манометру того респиратора, расход кислорода в котором, в момент проверки, наибольший.

120. Если отделение следует к месту работ по загазованным выработкам на электровозах или пользуется в пути механическим подъемом, то запас кислорода на обратный путь должен оставляться из расчета возвращения пешком.

121 .Для оценки возможности выполнения заданий при следовании по сложному маршруту, включающему выработки с разным углом наклона, а также в случае использования механического подъема-спуска или других транспортных средств, руководитель горноспасательных работ производит ориентировочный расчет расхода кислорода, пользуясь таблицами (приложение 9), и определяет давление кислорода в баллонах респираторов, при котором отделение обязано прекратить движение вперед или работу в загазованной зоне и начать возвращение.

Порядок возвращения из загазованных выработок

122. Отделение обязано возвращаться с задания на подземную базу в полном составе и, как правило, по маршруту, установленному заданием. Исключением могут быть случаи, когда путь, по которому возвращается отделение, оказался прегражден завалом, пожаром и т.п., а также когда иной маршрут возвращения был намечен при выдаче задания или изменен руководителем горноспасательных работ.

При встрече на маршруте следования непреодолимых препятствий (завал, пожар, затопление и т.п.) отделение должно отобрать пробы воздуха, определить его состав экспресс-методом и, доложив обстановку руководителю горноспасательных работ, возвратиться на свежую струю.

123. Отделение должно возвращаться на свежую струю в полном составе и в том случае, если в респираторе одного из респираторщиков обнаружена неисправность, а также в случае, если кто-либо из состава отделения потерял сознание или почувствовал себя плохо. Во всех случаях респираторщику должна быть оказана помощь и при необходимости он должен быть переключен во вспомогатель-

ный респиратор. На месте происшествия должны быть отобраны пробы воздуха, командир отделения (старший командир) при наличии связи должен доложить руководителю горноспасательных работ.

124. Если самостоятельно из загазованной зоны не могут выходить два респираторщика и более, командир отделения (старший командир) или респираторщик, заменивший выбывшего из строя командира, должен, при наличии резервного отделения, немедленно сообщить о случившемся по имеющимся средствам связи резервному отделению или (при отсутствии связи или резервного отделения) послать связного, оказать пострадавшим помощь и принять меры к эвакуации (выносу) их кратчайшим путем на свежую струю.

В этом случае, если одновременно эвакуировать всех пострадавших невозможно, оставшийся личный состав отделения должен находиться возле пострадавших до прихода резервного отделения.

Если запас кислорода в баллонах респираторов оставшегося возле пострадавших личного состава отделения не позволяет дальше ждать резервное отделение или последнее отсутствует, личный состав должен немедленно организовать эвакуацию на свежую струю в первую очередь пострадавшего, имеющего признаки жизни.

125. При смене отделений на месте работы в загазованной выработке и при отсутствии резервного отделения у средств проводной связи на свежей струе воздуха должен оставаться связной постовой для связи КП с местом работ.

Резерв при работе в загазованной зоне

126. В случае нахождения отделения на свежей струе воздуха в резерве работающему отделению в загазованных выработках, командир отделения (старший командир) обязан поддерживать с работающим отделением и КП постоянную связь, информируя об обстановке в загазованной зоне и действиях этого отделения, должен обеспечить готовность подчиненного отделения к немедленному следованию в загазованную зону на помощь работающему отделению, осуществлять контроль за продолжительностью его работы, изменением температуры и состава воздуха, исходящего с места работы и по месту своего нахождения на свежей струе.

127. При выполнении работ в тупиковых протяженных выработках (строящиеся тоннели различного назначения), загазованных на длину свыше 800—1000 м, резервное отделение должно иметь запас-

ные баллоны и регенеративные патроны к изолирующим респираторам работающего отделения.

Замена баллонов и патронов в респираторах на запасные производится в пригодной для дыхания атмосфере (в камерах-убежищах, в горноспасательной бокс-базе).

Цели и задачи разведки

128. При авариях в горных выработках строящихся подземных сооружений руководителем горноспасательных работ организуется и проводится в загазованной зоне разведка:

для выполнения комплекса поисково-спасательных работ с целью обнаружения и спасения людей;

для выяснения обстановки с целью оценки места возникновения аварии, газовой обстановки, состояния выработок и средств противоаварийной защиты объекта.

129. Личный состав отделения, направляемого в разведку, должен знать основную задачу разведки и порядок ее выполнения, а также:

место возникновения и вид аварии, возможные направления ее распространения;

установленный вентиляционный режим, газовую обстановку на объекте и ее прогноз;

количество застигнутых аварией людей, предполагаемые места их нахождения и места расположения подземной базы, резервных отделений и постов безопасности, способ и средства связи.

130. В ходе разведки, а также по мере выполнения заданий командиры должны своевременно докладывать руководителю горноспасательных работ о результатах разведки и обстановке по пути следования по имеющимся средствам связи, а при выезде на поверхность лично.

131. При выполнении любой разведки запрещается изменять вентиляционный режим (кроме случаев, предусмотренных оперативным планом). В случае непредвиденного изменения вентиляционного режима разведка должна быть прекращена и отделения должны быть отведены в ближайшие выработки со свежей струей воздуха до выяснения обстановки.

Глава VIII. РАЗВЕДКА В ЦЕЛЯХ ПОИСКА ЛЮДЕЙ И ИХ СПАСЕНИЯ

132. Поисково-спасательные работы в загазованной зоне проводятся силами первых отделений горноспасательной службы, при-

бывших по аварийному вызову на объект. В этих случаях отделение, направленное в разведку, на маршруте движения одновременно уточняет обстановку.

133. Разведка в целях поиска людей и их спасения проводится путем обследования выработок по маршрутам, как правило, предусмотренным в ПЛА.

В первую очередь должны обследоваться ближайшие к месту возникновения аварии загазованные выработки, в которых застигнуто наибольшее количество людей, затем — остальные выработки загазованной зоны, в которых находятся или могут находиться люди. В дальнейшем проверяются выработки, которые подвергались или могли быть загазованы до выполнения мероприятий по введению аварийного вентиляционного режима.

134. Руководители ликвидации аварии и горноспасательных работ могут изменить маршрут разведки или последовательность обследования загазованных выработок, предусмотренные в ПЛА объекта, если взаимоувязанные мероприятия позиции ПЛА о направлении движения воздуха в горных выработках, путях вывода людей и маршрутах движения горноспасательных отделений не обеспечивают эффективных мер спасения людей в конкретной аварийной обстановке.

135. При разведке в условиях ограниченной видимости (при задымлениях выработок) отделение должно располагаться диагонально к оси выработки, соединившись канатиками, чтобы не пройти мимо пострадавшего.

Командир отделения (старший командир) должен продвигаться впереди, обстукивая щупом крепь и почву (лоток тоннеля) выработки и по той стороне, где возможно наличие углублений, ниш, сопряжений с другими выработками.

136. Отделение, обнаружившее пострадавшего в загазованной зоне, обязано в первую очередь, включить его во вспомогательный респиратор, снабженный штатной приставкой искусственной вентиляции легких (приставкой ИВЛ) или с аппаратом ИВЛ, затем оказать первую медицинскую помощь и эвакуировать кратчайшим путем в выработку со свежей струей воздуха.

На месте обнаружения пострадавшего отбирается проба воздуха, определяется его состав газоопределителями и на видном месте оставляется опознавательный жетон установленного образца (приложение 10). Дубликат жетона прикрепляется на кисть пострадавшего.

137. В первую очередь из загазованных выработок эвакуируются пострадавшие, имеющие признаки жизни и в возможно короткий срок передаются медицинскому персоналу. Пострадавшим, находившимся без сознания, производится непрерывная искусственная вентиляция легких до восстановления дыхания и прекращается по указанию медицинского работника.

138. Отделение, вынесшее пострадавшего на свежую струю воздуха, оказывает ему первую медицинскую помощь или передает резервному отделению или медицинским работникам, докладывает на КП о результатах разведки, после чего обязано продолжать выполнять задание.

Если в загазованной зоне остались люди, нуждающиеся в помощи, запрещается использовать горноспасательные отделения для эвакуации пострадавших по выработкам со свежим воздухом. Эта работа должна быть поручена персоналу объекта, специально выделенному ответственным руководителем ликвидации аварии.

139. Во время выполнения разведки в выработках на исходящей с места пожара струе воздуха, запрещается подача воды на этот очаг пожара или его тушение другим способом, ухудшающим условия поисково-спасательных работ.

140. При выполнении разведки в тупиковых выработках строящихся подземных сооружений, когда возникшим очагом пожара перекрыт выход людям на свежую струю воздуха или непосредственно на поверхность, отделение должно дополнительно иметь средства подавления очага пожара.

Глава IX. РАЗВЕДКА ДЛЯ ВЫЯСНЕНИЯ ОБСТАНОВКИ

141. Обследование загазованных выработок с целью определения или уточнения мер по ликвидации аварии организуется при наличии достаточных сил горноспасательной службы для спасения людей. Первые, прибывшие на объект по аварийному вызову отделения, могут быть направлены в разведку с целью выяснения обстановки, если у ответственного руководителя ликвидации аварии имеются достоверные данные об отсутствии людей в загазованной зоне.

Разведка в этих случаях организуется руководителем горноспасательных работ в соответствии с оперативным планом ликвидации аварии и не предусматривает спасательные работы.

142. Организуя разведку для выяснения обстановки руководитель горноспасательных работ обязан выполнить ориентировочный рас-

чет расстояния, которое может преодолеть отделение при обследовании выработок по маршруту разведки и определить давление кислорода при котором отделение должно прекратить движение вперед и начать возвращение на свежую струю воздуха, руководствуясь п. 121 настоящего Устава.

143. Руководитель горноспасательных работ обязан:

ставить перед исполнителями разведки выполнимые задачи, обеспечить их всем необходимым для выполнения заданий и соблюдения мер безопасности личного состава;

обеспечить надежную связь КП с отделением, находящимся в разведки и быть готовым оказать ему экстренную помощь.

Проведение разведки для выяснения обстановки без резервного отделения запрещается.

144. В исключительных случаях вместе с отделением для разведки в загазованных выработках могут направляться инженерно-технические работники персонала объекта, обученные работе в изолирующих респираторах.

145. Командир, возглавляющий отделение в разведке для выяснения обстановки, обязан:

подробно изучить с личным составом отделения маршрут движения и его особенности (пересечения и разветвления выработок, места нарушенной крепи, подтопления и т.п.), наметить и уточнить ориентиры движения;

распределить среди личного состава отделения обязанности по выполнению задач разведки и определить места выполнения замеров согласно заданию;

определить меры безопасности в ходе разведки, контролировать расход кислорода, а при необходимости — время пребывания в зонах с высокой температурой, соблюдать другие требования настоящего Устава.

146. При пожарах, взрывах, внезапных выбросах горной массы и газа, загазованиях горных выработок по другим причинам отделение в разведке устанавливает место и размер аварии, уточняет направление движения воздушной струи и границы опасной зоны загазования, проверяет наличие и возможность использования вентиляционных устройств, электроустановок, иных средств локализации и ликвидации аварийной ситуации, определяет температуру и состав воздуха на подходах к источнику загазования.

По усмотрению руководителя горноспасательных работ отделению в разведке могут быть поручены и другие задания.

Если содержание горючих газов достигло взрывоопасных концентраций (2 % по метану) разведка должна быть прекращена, горноспасательные отделения выведены в безопасное место и приняты меры по разгазованию выработок.

Глава X. ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ И НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА

147. Продолжительность непрерывного пребывания или работы в изолирующих респираторах (без специальных теплозащитных средств) при высокой влажности (более 80 %) и температуре воздуха в горных выработках от +27°С до +40°С ограничивается и не должна превышать приведенных в таблице 1 значений:

Таблица 1

Температура воздуха Т, °С	Продолжительность пребывания (работы) $t_р$, мин	Температура воздуха Т, °С	Продолжительность пребывания работы) $t_р$, мин
27	150	34	38
28	110	35	34
29	85	36	30
30	70	37	26
31	60	38	22
32	49	39	20
33	44	40	18

Приведенные в таблице значения $t_р$ определены для наиболее неблагоприятных условий выполнения в респираторах работ средней тяжести в движении или на месте (относительная влажность воздуха 100 %, скорость его движения в диапазоне температур до 35 °С — 0,1 м/с и свыше 35 °С — 5 м/с) и гарантирует безопасность их выполнения при любых других условиях микроклимата.

При более высокой физической нагрузке значения $t_р$ приведены в приложении 11.

Горноспасательные работы в респираторах, не связанные со спасением людей, при температуре воздуха в горных выработках выше +40°С запрещаются, за исключением случаев, когда место работ находится в непосредственной близости от свежей струи воздуха по определению п. 107 настоящего Устава.

148. Для оказания помощи людям или выполнения неотложных мер по их спасению допускается посылка отделений в загазованные выработки с высокой влажностью и температурой воздуха от +40°С до +50°С, при этом продолжительность пребывания горноспасателей в зоне высоких температур (ЗВТ) без специальных теплозащитных костюмов не должны превышать 10 минут.

Ведение горноспасательных работ в ЗВТ без наличия резервного отделения и непрерывной связи с ним или непосредственно с КП запрещается за исключением случаев направления отделения для спасения людей.

149. Во всех случаях ведения работ в ЗВТ должны осуществляться меры по снижению температуры воздуха, применению индивидуальных и групповых теплозащитных средств.

Респираторы личного состава при работе в ЗВТ должны быть снаряжены охлаждающими элементами (ОЭ). Если пребывание в ЗВТ планируется свыше одного часа, отделение должно взять с собой сумку-термос с запасными ОЭ для респираторов.

150. Отделение, направленное в ЗВТ в разведку или для выполнения работ, должно быть проинформировано о режиме и условиях работы, допускаемой продолжительности нахождения в ЗВТ, особенностях задания и возможных осложнениях в ходе ее выполнения, а также о мероприятиях по обеспечению безопасности.

151. К работе в ЗВТ допускаются респираторщики и командиры, прошедшие тепловую адаптацию и выдержавшие проверку на тепловую устойчивость. Перед спуском в горные выработки командир отделения (старший командир), возглавляющий отделение, обязан опросить личный состав и убедиться в нормальном самочувствии и удовлетворительном психоэмоциональном состоянии горноспасателей.

Порядок контроля за температурой воздуха

152. При входе в выработку, в которой ожидается высокая температура воздуха, отделение должно произвести замер температуры

воздуха, содержания метана (на объектах опасных по газу) и окиси углерода. Время замера и его результаты заносятся (мелом) на стенку выработки.

Командир отделения (старший командир) обязан зафиксировать в блокноте место, время, результат замера и определить допустимое время движения вперед.

В дальнейшем повторные замеры и корректировка допустимого времени движения вперед должны проводиться через 10—15 мин при температуре до +30°С и через 5 мин при более высоких ее значениях.

153. Замеры на маршруте движения должны выполняться по возможности на сопряжениях горизонтальных выработок и в обязательном порядке при изменении их угла наклона.

В случае резкого, ощутимого возрастания температуры воздуха на месте замера (на 3°С в течение 5 мин) отделение должно возвратиться в выработки с нормальной температурой или в выработки со свежей струей воздуха.

154. Время движения отделения вперед в зависимости от температуры и угла наклона выработки не должно превышать:

половины допустимой продолжительности пребывания в условиях высокой температуры при следовании по горизонтальным и вниз по выработкам с углом наклона до 10 град., а также вверх по наклонным (независимо от угла наклона) и вертикальным выработкам ($t_{дв.} = t_{р.} : 2$, мин);

одной трети допустимой продолжительности пребывания в условиях высокой температуры воздуха при следовании вниз по выработкам с углом наклона более 10 град. ($t_{дв.} = t_{р.} : 3$, мин).

Если отделение следует к месту работ в условиях высокой температуры механическим транспортом, то время на обратный путь должно резервироваться из расчета пешего возвращения согласно методики расчетов (приложение 11).

155. В тех случаях, когда отделение движется по выработкам с нарастающей температурой против исходящей струи воздуха и возвращение его в выработки со свежей струей воздуха предусмотрено тем же маршрутом, время его фактического пребывания в ЗВТ должно исчисляться с момента вступления отделения в загазованную выработку независимо от того, была ли в ней при входе отделения высокая температура или нет.

156. Для определения допустимого времени дальнейшего движения вперед в случае нарастания температуры в пути следования не-

обходимо из времени допустимой продолжительности пребывания (работы) в ЗВТ (п. 147 настоящего Устава), соответствующего максимальной замеренной по пути следования температуре воздуха, вычесть фактическое время, прошедшее с момента входа отделения в загазованную выработку, и расчетное время возвращения назад.

Допустимое время дальнейшего движения вперед будет равно полученной разности, деленной на два — при следовании по горизонтальным, а также вверх по наклонным и вертикальным выработкам и вниз по выработкам с углом наклона до 10 град., или деленной на три — при следовании вниз по выработкам с углом наклона более 10 град.

Организация работ в ЗВТ

157. В условиях высокой температуры воздуха необходимо принимать все возможные меры для предотвращения перегревания респираторщиков:

применять специальные теплозащитные костюмы и респираторы с холодильными устройствами;

пользоваться легкой хлопчатобумажной одеждой (вместо брезентовой);

применять искусственное охлаждение воздуха с помощью аэраторов или передвижных кондиционеров;

работу или передвижение по выработкам осуществлять без перенапряжения, используя по возможности, нижние части выработок;

пользоваться охлаждающим действием воды (смачивание воздуховодной системы респиратора, отдельных частей тела), пакета с охлаждающей смесью или брикетами льда;

использовать подземный транспорт для перевозки отделений и доставки оборудования к месту работ.

158. В случае появления хотя бы у одного респираторщика признаков перегрева организма (тяжесть в конечностях, сильное сердцебиение, головная боль, головокружение, тошнота и др.) отделение в полном составе должно немедленно выходить из ЗВТ, сообщив об этом резервному отделению или на командный пункт.

При возникновении несчастного случая в отделении в ЗВТ по причине перегревания, пострадавшего следует включить в вспомогательный респиратор с маской, расстегнуть пояс, стесняющую одежду, смочить водой открытые участки тела (в первую очередь голову),

респиратор, одежду, уложить на носилки и эвакуировать на свежую струю.

159. В оперативном плане по выполнению горноспасательных работ в ЗВТ руководитель горноспасательных работ должен предусмотреть:

порядок работы отделений, меры безопасности и обеспечения щадящих условий исполнителям;

порядок использования индивидуальных и групповых средств защиты личного состава от воздействия высоких температур;

режим работы и отдыха работающих, порядок контроля состава и температуры воздуха, организации связи.

160. На период работы в респираторах в условиях высокой температуры воздуха на подземной базе необходимо иметь питьевую газированную воду, контейнеры с водяным льдом или холодной водой (из расчета 5—10 кг на каждого работающего в зоне высокой температуры) и теплую одежду.

161. Отделению, после нахождения в ЗВТ в течение допустимого времени пребывания, перед повторной работой в ЗВТ должен быть предоставлен отдых на свежей струе воздуха в горных выработках или на поверхности продолжительностью не менее двух часов. При спасении людей отдых может быть сокращен или не предоставлен. Вопрос о месте отдыха решается руководителем горноспасательных работ.

По окончании отдыха отделение может быть направлено для повторной работы в ЗВТ еще только один раз в течение суток. К повторной работе при высокой температуре не допускаются отделения, имеющие в своем составе респираторщиков, у которых за время отдыха пульс, температура тела и дыхание не восстановились до нормы.

При температуре воздуха в горных выработках ниже +25°С, респираторщики во время отдыха должны одевать теплую одежду для предохранения от резкого охлаждения. При отдыхе на поверхности все вышедшие из зоны высокой температуры должны принять теплый душ в течение не менее 15 минут.

Работы при отрицательных температурах

162. В условиях отрицательных температур допустимое время непрерывного пребывания и передвижения в респираторах определяется по таблице 2.

Таблица 2

Температура воздуха в горных выработках, °С	При работе и пребывании на одном месте, мин	При движении по выработкам, мин	
		по горизонтальным и вверх по наклонным выработкам	вниз по наклонным выработкам
1	2	3	4
От 0 до −5	240	100	75
От −5 до −10	180	75	55
От −10 до −15	150	65	45
От −15 до −20	120	50	35

163. Для обеспечения безотказной и надежной работы респираторов и аппаратов искусственной вентиляции легких в условиях отрицательной температуры воздуха их необходимо хранить и транспортировать в оперативных автомашинах с обогревом, просушивать воздухопроводную систему респиратора после каждой аппарато-смены, наполнять баллоны респираторов осушенным кислородом.

Включение в респираторы должно производиться в помещении с положительной температурой после отогрева респиратора. Если включение в респиратор производится при отрицательной температуре, заходить в загазованную атмосферу следует не ранее чем через 10 мин после включения.

164. Запрещается повторное включение в респираторы при температуре окружающего воздуха от 0°С до −5°С в случае выключения из них на время более 15 мин, а при более низких температурах — *при выключении на время более 5 мин. При выключении на более* длительное время респиратор должен быть внесен в теплое помещение, просушен и перезаряжен.

Раздел 4. ТУШЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ

Глава XI. ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

165. Тушение подземных пожаров осуществляется следующими основными способами:

воздействием на очаг горения огнетушащими средствами непосредственно или дистанционно (активный способ);

изоляцией пожарного участка (выработки) от доступа свежего воздуха;

комбинированными способами, включающими одновременное или последовательное применение вышеуказанных способов.

166. Ответственный руководитель ликвидации аварии и руководитель горноспасательных работ для принятия решения о способе тушения пожара должны учитывать:

место возникновения, вид горючего материала, направление и скорость движения воздуха в горных выработках и соответственно направление распространения продуктов горения;

наличие возможных подходов к очагу пожара и необходимых средств пожаротушения в горных выработках, сил и средств горноспасательного подразделения, возможность локализации и тушения пожара со стороны свежей струи воздуха.

167. На начальных стадиях развития подземных пожаров, как правило, тушение должно производиться непосредственным воздействием на очаг горения огнегасительными веществами или дистанционной подачей в зону горения воды, пены и других огнегасительных веществ по трубопроводам, скважинам, подходным выработкам.

168. На всех стадиях тушения подземного пожара для ограничения его активности и распространения должны осуществляться меры по его локализации. В качестве первоочередных мер независимо от выбранного способа тушения применяются следующие способы локализации пожара:

сокращение расхода воздуха, поступающего к очагу горения;

установка водяных завес и создание преград на пути распространения пожара (установки временных перемычек, закрытие противопожарных дверей и др.);

местное реверсирование вентиляционной струи;

удаление горючего материала от зоны горения или на пути распространения пожара.

Вентиляционные режимы

169. При тушении пожара в горных выработках должен быть установлен режим вентиляции, способствующий предотвращению распространения пожарных газов по выработкам, в которых находятся

люди, снижению активности пожара, созданию наиболее благоприятных условий его тушения и предупреждению взрыва горючих газов.

170. При тушении пожаров в горных выработках могут применяться следующие вентиляционные режимы:

сохранение режима проветривания, существовавшего до возникновения пожара;

сохранение существовавшего направления вентиляционной струи с увеличением или уменьшением количества воздуха, поступающего по выработкам до возникновения пожара;

реверсирование (опрокидывание) вентиляционной струи с сохранением, увеличением или уменьшением количества воздуха, проходившего по выработке до возникновения пожара;

закорачивание воздушной струи при нормальном или реверсивном ее направлении;

прекращение искусственного проветривания выработок, в которых возник пожар.

171. Принятый в ПЛА и на дальнейших этапах тушения пожара вентиляционный режим должен быть управляемым и устойчивым. При выборе вентиляционного режима необходимо учитывать: место возникновения пожара, возможные направления и скорость его распространения по выработкам, угрозу жизненно важным центрам в них (подземным электроподстанциям, складам ВМ и др.), особенности вентиляционной схемы и используемого вентиляционного оборудования;

возможность самопроизвольного опрокидывания вентиляционной струи под действием тепловой депрессии или естественной тяги; протяженность и сложность сети горных выработок, наличие сообщения с выработками действующего метрополитена, других действующих подземных сооружений, возможность проникновения в них продуктов горения.

До полного вывода людей из горных выработок опасной зоны изменение предусмотренного ПЛА вентиляционного режима запрещается.

172. В зависимости от места возникновения пожаров, взрывов, других аварий, сопровождающихся загазованием горных выработок, и направления движения струи воздуха относительно источника загазования (задымления) при нормальном (рабочем) проветривании этих выработок наиболее эффективными для спасения людей аварийными вентиляционными режимами являются:

при пожарах (других авариях) на исходящей струе воздуха — сохранение нормального режима проветривания выработок, существовавшего до возникновения пожара или режим с уменьшением количества воздуха, подаваемого к очагу горения;

при пожарах (других авариях) в начале поступающей в выработки свежей струи воздуха: в горных комплексах шахт, припортальных сооружениях штолен, транспортных тоннелей, в стволах, наклонных ходах, в околоствольных дворах, подходных выработках и в примыкающих к тоннелям котлованах и траншеях — реверсирование вентиляционной струи. В остальных случаях при пожарах на поступающей свежей струе воздуха сохраняется нормальный режим проветривания или режим с уменьшением количества воздуха, подаваемого к очагу горения.

При пожарах в тупиковых выработках, проветриваемых с применением вентиляционных металлических трубопроводов, в случаях, когда за очагом пожара в тупике остались люди, должен устанавливаться нагнетательный режим проветривания и допускается остановка вентилятора. При отсутствии людей за очагом пожара в тупике, в указанных случаях должен устанавливаться всасывающий режим проветривания в целях создания благоприятных условий для тушения пожара со стороны поступающей струи воздуха.

При проветривании тупиковых выработок с применением гибких вентиляционных трубопроводов при пожарах должна предусматриваться остановка вентилятора.

173. В ходе тушения подземного пожара должен осуществляться систематический контроль за содержанием горючих газов (метан, окись углерода, водород и др.) и кислорода, а также других параметров (температура и расход воздуха по выработкам пожарного участка).

Места, порядок и периодичность отбора проб воздуха, замеры его расхода и температуры устанавливаются оперативным планом ликвидации аварии, а до его составления, на начальных этапах развития пожара — руководителем горноспасательных работ при выдаче заданий горноспасательным отделениям.

Независимо от полученного задания при любых авариях, обусловленных загазованием выработок, командир отделения (старший командир) обязан обеспечить замер газов и отбор пробы воздуха для лабораторного анализа на месте работ перед возвращением.

Тушение пожаров активным способом

174. С момента возникновения пожара, независимо от его размеров и характера развития, ответственный руководитель ликвидации аварии и руководитель горноспасательных работ обязаны принять меры по бесперебойной подаче воды на пожарный участок и сосредоточить на объекте другие средства пожаротушения и аварийные материалы.

175. Активный способ тушения пожара применяется во всех случаях, когда имеется доступ к очагу пожара для непосредственного воздействия на него огнегасительными средствами (огнетушители, вода, порошковые и пенные установки и др.).

176. Для определения необходимого количества технических средств тушения пожара водой, огнегасительным порошком и пеной руководитель горноспасательных работ производит расчеты согласно приложений 12 и 13.

177. Тушение пожара непосредственным воздействием на очаг должно осуществляться со стороны поступающей к очагу струи воздуха.

Одновременно руководитель горноспасательных работ обязан принять меры по локализации пожара со стороны исходящей струи и других мест путем устройства водяных завес, пенных «пробок» и других мер.

178. Допускается тушение пожара со стороны исходящей струи воздуха, если температура воздуха и задымленность позволяют вести указанные работы и место работ находится вблизи выработок со свежей струей воздуха.

179. При непосредственном воздействии огнетушащими веществами на очаг запрещается выключаться из респираторов и выполнять работы без спецодежды.

Для предотвращения ожогов или теплового поражения работающих из-за интенсивного парообразования при тушении водой запрещается:

нахождение людей в выработках с исходящей от очага пожара струей воздуха;

подача компактной водяной струи в центр очага горения при тушении пожаров в тупиковых выработках, камерах, других слабо проветриваемых подземных сооружениях.

Из установленных стационарно водоразбрызгивателей, стволов или из пожарных пик подача воды в очаг пожара допускается при условии отсутствия людей вблизи очага и на исходящей струе воздуха.

180. При тушении пожара компактную струю воды следует направлять по периферии очага горения, постепенно снижая температуру, или использовать универсальные пожарные стволы, позволяющие создавать и компактную и распыленную струи.

При тушении воспламеняющейся деревянной крепи компактная струя воды должна направляться на самые отдаленные горящие рамы с последующим подавлением пламенного горения ближайших к себе элементов крепи.

Если протяженность горящей крепи в выработке превышает длину водяной струи, то тушение производится участками (на длину струи) в аналогичном порядке.

181. Тушение взрывчатых веществ (аммонит и др.) производится распыленной водой, пенными и углекислотными средствами пожаротушения. Запрещается во избежание взрыва применение для тушения песка, кошмы или порошковых огнетушащих средств.

182. Тушение горящих кабелей, электродвигателей, трансформаторов, пускателей — электровозных батарей и другого электрооборудования должно производиться после отключения электроэнергии. Тушение оборудования, находящегося под напряжением до 1000 вольт, допускается только огнетушащими порошками, песком или углекислотными огнетушителями.

Тушение электровозных батарей должно производиться в защитных очках (панорамных масках) на случай разбрызгивания электролита.

183. Тушение горящих жидкостей производится порошковыми огнетушителями, пеной, песком или распыленной водой.

184. Если пожар принял такие размеры, что имеющимися средствами непосредственным воздействием потушить его невозможно, в первую очередь должны быть приняты меры по локализации пожара со стороны исходящей струи воздуха.

При установке водяных завес должны быть приняты меры по исключению возможности обхода завесы нагретыми газами по пустотам за крепью горной выработки. Когда из-за высокой температуры или сильной задымленности установить водяную завесу на ближних подступах к очагу пожара не представляется возможным, завеса устанавливается после реверсирования воздушной струи или оборудуется на дальних подступах.

Изоляция пожарных участков

185. Комбинированный способ тушения пожаров и способ изоляции применяются:

при неэффективности непосредственного тушения или опасности для людей, осуществляющих его тушение;

при недоступности очага пожара;

при недостаточности огнегасительных средств;

когда непосредственное тушение не позволяет организовать нормальную и безопасную работу других участков объекта.

186. Способ тушения пожаров изоляций следует считать эффективным, если в изолированном пространстве в районе горения будет достигнуто содержание кислорода, при котором прекращается процесс горения.

Изоляция пожара заключается в сооружении перемычек во всех примыкающих к нему выработках.

187. При возведении перемычек для изоляции пожара необходимо:

разъединить и заглушить трубы для сжатого воздуха и снять электрокабели;

проложить через перемычки трубы для выпуска инертного газа (если он будет применяться), отбора проб воздуха и замера его температуры, а также вложить в перемычку трубу с гидравлическим затвором для спуска воды.

188. Постоянные перемычки, возводимые в непосредственной близости к очагу пожара, должны сооружаться из огнестойких материалов (кирпич, бетон, гипс, бетонит).

На объектах подземного строительства в выработках, закрепленных крепью из негорючих или трудносгораемых материалов в целях локализации и изоляции очага пожара должны устанавливаться временные, быстровозводимые перемычки, под защитой которых в дальнейшем могут возводиться постоянные перемычки.

189. Работы по тушению пожара считаются законченными, когда на пожарном участке и в прилегающих к нему горных выработках отсутствует окись углерода, восстановлен нормальный режим проветривания и температура воздуха не превышает обычную температуру в горных выработках.

Глава XII. ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Пожары на строительной площадке и в вертикальных выработках

190. При пожарах в горных комплексах или припортальных сооружениях объекта подземного строительства, по которым в выра-

ботки с поверхности поступает свежий воздух, в первую очередь должны быть приняты меры по предотвращению проникновения в эти выработки продуктов горения и огня за счет реверсирования вентиляционной струи, а также путем перекрытия устья ствола или портала тоннеля, если эти меры не приведут к нарушению вентиляционного режима и не будут препятствовать выводу людей.

191. Подразделения Государственной противопожарной службы (ГПС) могут привлекаться на тушение пожаров в надшахтных и припортальных сооружениях, в других объектах на строительных площадках в пределах своих технических возможностей и тактических параметров пожарной техники. Порядок привлечения подразделений ГПС определяется расписанием выездов (планом привлечения сил и средств) гарнизонов пожарной охраны, утвержденным в установленном порядке.

Взаимодействие горноспасательных и пожарных подразделений определяется утвержденными и согласованными в установленном порядке ПЛА объекта или инструкциями (положениями) о взаимодействии.

192. Взаимодействие горноспасательных и пожарных подразделений должно также предусматриваться в случаях, когда при пожарах в действующих метрополитенах или в других законченных строительством и сданных в эксплуатацию подземных сооружениях, непосредственно сообщающихся с выработками объекта подземного строительства, возникает угроза безопасности персонала этого объекта, а также при пожарах в строящихся подземных сооружениях, когда возникает угроза безопасности персонала эксплуатируемых подземных сооружений или сооружений на поверхности.

193. Тушение пожаров в стволах и других вертикальных выработках, независимо от направления вентиляционной струи, производится сверху вниз распыленной струей воды из водоразбрызгивателей, дренчерных установок, воздушно-механической пеной и др. При этом должны быть приняты меры по тушению падающих вниз горящих предметов. При возможности, подъемные сосуды должны быть установлены в крайние положения или на верхней приемной площадке.

194. Направление отделений в вертикальные выработки для тушения пожаров запрещается, за исключением тех случаев, когда есть полная уверенность в безопасности этих работ для исполнителей.

Пожары в наклонных выработках

195. Тушение пожара в выработке с углом наклона более 20 градусов независимо от направления движения воздушной струи должно осуществляться путем дистанционного воздействия на очаг пожара огнетушащими веществами.

196. При пожарах в наклонных выработках с нисходящим проветриванием, направление горноспасательных отделений для тушения сверху запрещается, за исключением случаев, когда очаг находится в непосредственной близости от выработок со свежей струей воздуха и имеется уверенность в сохранении устойчивости направления движения воздушной струи.

197. Во всех случаях при пожарах в наклонных выработках с нисходящим проветриванием должны быть приняты меры по предотвращению самопроизвольного опрокидывания вентиляционной струи под действием тепловой депрессии путем увеличения количества проходящего по выработке воздуха, закорачивания вентиляционной струи ниже очага пожара с отводом пожарных газов в исходящую струю.

198. Если расчетным путем установлено, что опрокидывание вентиляционной струи предотвратить невозможно, в ПЛА для этого случая должно предусматриваться реверсирование воздушной струи в аварийной выработке.

В случае, если во время ликвидации аварии возникает угроза опрокидывания вентиляционной струи, люди, занимающиеся тушением пожара, должны быть отведены в безопасное место и приняты меры по установлению устойчивого проветривания.

199. При невозможности создания устойчивой нисходящей вентиляционной струи, работы по ликвидации пожара должны вестись только снизу (вентиляционная струя при этом должна быть реверсирована).

200. В тех случаях, когда тушение пожара в наклонной выработке производится снизу, должны приниматься меры предохранения отделений от обрушающихся сверху пород и горящих предметов (устройство предохранительных полков, барьеров, щитов, перекрытий и т.п.). При наличии в наклонной выработке концевой откатки подъемные сосуды должны быть зафиксированы на верхней и нижней приемной площадках.

201. В случае отсутствия подхода к очагу пожара для непосредственного воздействия в наклонных, в том числе тупиковых выра-

ботках, тушение должно производиться дистанционно с помощью водоразбрызгивателей, опускаемых в выработку на вагонетках, воздушно-механической пеной или облаком огнегасящего порошка и др.

202. При выполнении работ вблизи устья вертикальных и наклонных (с углом наклона свыше 35 градусов) выработок личный состав отделения должен иметь страховочные приспособления (монтажные или предохранительные пояса, бечеву и др.), должны устанавливаться предохранительные полки или ограждения. Руководитель горноспасательных работ должен учитывать возможность обрушения устья выработки вследствие выгорания крепи.

Пожары в горизонтальных выработках и камерах

203. Тушение пожаров в горизонтальных выработках (тоннелях различного назначения и прилегающих к ним выработках) осуществляется, как правило, со стороны поступающей свежей струи воздуха путем непосредственного или дистанционного воздействия на очаг пожара огнегасительными средствами.

204. Для предотвращения распространения огня по выработкам на его пути со стороны исходящей струи необходимо устанавливать водяные завесы, сооружать огнепреградительные перемычки или, по возможности, маневрировать вентиляционной струей.

205. В случае невозможности тушения пожара со стороны свежей струи воздуха, тушение необходимо производить с противоположной стороны, предварительно реверсировав вентиляционную струю.

Реверсирование вентиляционной струи должно осуществляться после вывода людей и проведения мер по предупреждению распространения пожара по выработке, по которой после реверсирования будут выходить продукты горения.

206. При пожарах в горизонтальных выработках большого сечения (транспортные тоннели, другие подземные сооружения), проходка которых ведется с использованием автотранспортных средств, тушение со стороны свежей струи воздуха может осуществляться с помощью специальных пожарных автомобилей. В этих случаях отделение должно иметь необходимое горноспасательное оснащение, водитель должен быть аттестован на право работы в изолирующем респираторе.

207. При пожаре в подземном складе ВМ должны быть приняты меры к выносу взрывчатых веществ, в первую очередь детонаторов. В

случае невозможности выполнить работу (высокая задымленность, температура и др.), необходимо закрыть противопожарные двери склада и отвести людей в безопасное место.

208. В депо аккумуляторных электровозов для предупреждения взрыва водорода при пожарах необходимо прекратить зарядку аккумуляторов, при возможности рассоединить перемычки секций внутри батареи, усилить вентиляцию и своевременно удалить батареи из камеры, при необходимости изменив направление движения струи воздуха в камере депо.

209. В лебедочных камерах для предупреждения обрыва каната от нагрева в наклонных выработках при пожарах должны быть приняты меры к закреплению подвижного состава или подъемных сосудов ниже очага горения. В околоствольных дворах и других выработках в качестве мер по локализации очага горения в камерах должно предусматриваться закрытие противопожарных дверей.

210. При тушении пожаров в электромашинных камерах и в выработках, оборудованных контактной сетью электровозной откатки, перед тушением необходимо убедиться в отключении электроэнергии.

Пожары в тупиковых выработках

211. Тушение пожаров в тупиковых горизонтальных выработках производится, как правило, активным способом путем непосредственного или дистанционного подавления очагов горения, а также методами изоляции или комбинированным.

212. В тех случаях, когда в выработках за очагом пожара находятся люди, в тупик должен подаваться свежий воздух (при наличии металлических вентиляционных труб) и сжатый воздух (при наличии пневмосети). Отделения осуществляют разведку и активное тушение пожара методом непосредственного воздействия на очаги, действуя со стороны исходящей струи воздуха и, как правило, в условиях высокой температуры, проникают, при возможности, за очаг пожара и оказывают помощь людям.

213. При отсутствии в тупиковой части за очагом застигнутых пожаром людей, в выработке, с помощью вентиляторов местного проветривания, создаются условия продвижения отделений возможно ближе к очагу пожара со стороны свежей струи.

214. Если высокая температура воздуха препятствует продвижению отделений к очагу пожара для непосредственного его тушения,

должны приниматься меры к ее снижению (усиление проветривания на подходах к очагу, продвижение под защитой передвижной водяной завесы или временных переносных перемычек и др.).

215. В тех случаях, когда несмотря на принимаемые меры, условия для непосредственного тушения пожара в тупиковой выработке не обеспечиваются, организуется подавление очагов горения дистанционными методами путем подачи огнетушащих порошков или воздушно-механической пеной.

216. Для тушения пожаров в тупиковых выработках необходимо в первую очередь использовать огнетушащий порошок, который прекращает цепную реакцию горения, попадая на горящую поверхность и плавясь, снижает температуру и не вызывает парообразования.

Тушение твердых материалов (древесина, кабельные оболочки и др.) должно осуществляться водой или пеной, Применение огнетушащего порошка эффективно только в начальной стадии горения (в течении первых 30 мин).

На стадии развившегося пожара возможно тушение порошком только открытого пламени. В дальнейшем необходимо применять воду или пену для охлаждения и исключения повторного воспламенения твердых материалов.

217. Тушение пожара непосредственным воздействием на очаг в восстающих тупиковых выработках с углом наклона более 20 градусов — воспрещается.

Независимо от угла наклона выработки тушение пожара со стороны тупика запрещается.

218. В длинных тупиковых выработках (более 500 м) тушение пожаров должно производиться с соблюдением требований пунктов 127 и 149 настоящего Устава. Работы по разгазованию, охлаждению и временному креплению таких выработок должны вестись отдельными участками под прикрытием временных (парусных) перемычек.

Раздел 5. ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ДРУГИХ ПОДЗЕМНЫХ АВАРИЙ

Глава XIII. СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ОБРУШЕНИЯХ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

219. При обрушениях в тупиковых горных выработках, когда за перевалом остались люди, действия горноспасательных отделений должны быть направлены на восстановление связи с застигнутыми

аварией людьми, их спасение, восстановление проветривания и предупреждение подтопления.

220. При обрушениях в подземных выработках, а также при обрушениях бортов или откосов в котлованах и траншеях, работы по разборке обрушившихся пород, элементов крепи, строительных конструкций и проведение поисковых выработок, начинают из возможно большего числа точек, в первую очередь, в местах наиболее вероятного нахождения пострадавших, которое определяют путем опроса рабочих и лиц надзора.

Для ускорения проведения указанных выработок привлекаются наиболее опытные рабочие строительных организаций.

221. Работы по оказанию помощи людям и разборке обрушившейся горной породы должны выполняться по оперативному плану, на проведение специальных поисковых выработок малого сечения инженерными службами организации должны быть составлены паспорта крепления, утверждаемые ответственным руководителем ликвидации аварии.

С паспортами крепления должны быть ознакомлены под роспись все работники, привлекаемые к выполнению работ по проходке поисково-спасательных выработок.

222. Ответственный руководитель работ по ликвидации аварии и руководитель горноспасательных работ, организуя аварийно-спасательные работы, обязаны изучить и оценить гидрогеологическую характеристику горных пород в районе обрушения.

223. При обрушениях в выработках, в непосредственной кровле которых имеются обводненные пески или плывуны, поисково-спасательные выработки следует проходить, как правило, по породам, оставляя вверху защитную прослойку.

Запрещается выпуск обрушенной породы с целью освобождения куполов обрушения во избежание выхода воронки обрушения на поверхность.

При разборке завала во избежание повторных обрушений или смещения обрушившихся пород необходимо принимать меры, обеспечивающие безопасность пострадавших и спасателей (временное крепление, оборка нависающих пород, прекращение взрывных работ на соседних участках и др.).

При подходе к пострадавшему (после его обнаружения) работы следует вести только одним забоем.

224. Запрещается одновременно проводить по завалу одну под другой сближенные выработки, которые могут явиться причиной

дополнительных обрушений в районе нахождения пострадавших и на месте ведения работ.

225. Места проведения поисковых выработок по обрушенным породам должны быть определены оперативным планом ликвидации аварии. Перед проведением этих работ крепь выработки на подходах к обрушенной ее части выработок должна быть усилена. Запрещается производство взрывных работ в целях спасения людей, застигнутых обрушением.

226. При больших (протяженных) обрушениях горных выработок, когда за перевалом остались люди, следует бурить разведочные и спасательные скважины для оказания помощи пострадавшим.

227. При разборке завала или проведении обходных выработок отделение должно постоянно следить за состоянием кровли, проявлениями горного давления и своевременно усиливать крепь, чтобы избежать повторного обрушения и иметь безопасный выход.

228. В случае загазования горных выработок должны быть приняты меры по проветриванию аварийного участка.

229. При спасении людей, находящихся за завалом, на объектах, где применяется пневматическая энергия, прекращение подачи сжатого воздуха на аварийный участок запрещается.

230. Проведение горноспасательных работ по разборке завалов в наклонных и вертикальных выработках должно производиться с применением предохранительных поясов и подвесных приспособлений.

Глава XIV. СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ПРОРЫВАХ ВОДЫ, ПЛЫВУНА, ДРУГИХ ТЕКУЧИХ МАСС

231. При затоплении горных выработок водой и прорывах текучих масс, действия горноспасательных подразделений должны быть направлены на оказание помощи людям, застигнутым аварией, предохранение выработок от дальнейшего затопления и проветривание их в случае загазования.

232. При угрозе затопления околоствольного двора людей следует выводить из угрожаемых участков в вышележащие выработки и на поверхность.

233. Для предупреждения затопления камеры главных водоотливных установок в околоствольном дворе:

вода (при возможности) отводится на нижележащие выработки, из которых предварительно должны быть выведены все люди;

должны быть закрыты и герметизированы металлические двери, а при их отсутствии — возведены временные перемычки из мешков, наполненных глиной, песком. После выполнения этих мероприятий сооружаются постоянные водоупорные перемычки из кирпича, бетонита или бетона.

234. Для спасения людей при прорывах в горные выработки воды или текучих масс первые горноспасательные отделения направляются, как правило, против течения воды (движения текучей массы) в места, где могут находиться пострадавшие.

235. При посылке отделения против движения воды по выработкам, не имеющим в пределах маршрута движения запасных выходов на вышележащие выработки или на поверхность, необходимо выставлять в резерве отделение, которое должно следить за повышением уровня подтопления и сигнализировать работающему отделению о времени возвращения.

236. Если прорыв воды угрожает насосным установкам, а люди уже удалены в безопасные места, то горноспасательные отделения направляются, как правило, на защиту насосных установок от затопления.

237. В случае, если создается угроза быстрого затопления горных выработок и при этом запасной выход на поверхность отсутствует, отделения должны быть немедленно отведены из опасной зоны.

238. Для прекращения распространения прорвавшейся текучей массы по горным выработкам принимаются меры к ее задержанию путем возведения фильтрующих (барьерных) перемычек, заторов из вагонеток, а также устройство других видов заграждений, если это не осложнит положения людей, застигнутых аварией.

В случае невозможности удержать прорывавшуюся текучую массу возводят несколько перемычек в отступающем порядке и перекрывают выходы в нижележащие выработки.

239. При прорыве воды или других текучих масс на участках строительства подземных сооружений в особо опасных горно-геологических условиях (в зонах тектонических разломов, под руслами рек, водоемами и др.) в качестве первоочередных мероприятий по локализации аварии должны быть предусмотрены эвакуация людей из опасной зоны по мостам и настилам, сооруженным в верхней части выработок, закрытие гидрозатворов в водоупорных арках, предприняты другие экстренные меры, предусмотренные в ПЛА.

Глава XV. ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЗРЫВОВ ГАЗОВОЗДУШНЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ СМЕСЕЙ, ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ ГАЗА

240. Основными задачами горноспасательных подразделений при ликвидации последствий взрыва или внезапного выброса газа в горных выработках являются спасение застигнутых аварией людей, тушение возникших очагов пожара (при взрывах) и восстановление проветривания.

241. Для оказания помощи людям, застигнутым взрывом или выбросом газа, как правило, отделения должны направляться в горные выработки с исходящей струей воздуха.

Последующие отделения, прибывающие на объект, направляются непосредственно в аварийную выработку. Маршруты движения этих отделений устанавливаются в зависимости от обстановки.

242. При взрыве или выбросе газа, наряду с принимаемыми мерами по спасению людей, необходимо немедленно приступить к восстановлению проветривания горных выработок, принять меры к их быстрейшему разгазованию и увеличению, по возможности, количества подаваемого в них воздуха, в первую очередь в те выработки, где наиболее вероятно нахождение людей, нуждающихся в помощи.

243. В мероприятиях оперативного плана ликвидации последствий взрыва или внезапного выброса газа должен быть предусмотрен постоянный контроль за газовой обстановкой в выработках, где произошло нарушение проветривания.

244. Для оказания медицинской помощи пострадавшим необходимо сосредоточить на объекте максимально возможное число медицинских работников, аппаратуру и медикаменты.

Раздел 6. ОСОБЫЕ СЛУЧАИ ВЕДЕНИЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Глава XVI. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ, ОПАСНЫХ ПО ВЗРЫВУ ГАЗА

245. На объектах подземного строительства относительно устойчивое образование взрывоопасных газовоздушных смесей может быть обусловлено появлением паров нефтепродуктов при проходке выработок в грунтах вблизи действующих или ликвидированных нефтехранилищ, продуктопроводов, выделением метана, других углево-

дородных газов из горных пород и грунтов, появлением иных взрывоопасных газов на участках примыкания строящихся коммунальных тоннелей к действующим канализационным коллекторам.

При подземных пожарах в этих условиях установленный на объекте режим вентиляции должен предотвращать образование взрывоопасных концентраций газов и не допускать их поступления к очагу горения из других выработок.

246. На всех этапах выполнения горноспасательных работ на объектах, опасных по взрыву газа, отделения должны производить экспресс-анализ состава воздуха, определяя содержание в нем взрывоопасных и других газов, и передавать результаты анализа на КП. Периодичность контроля содержания газов и выполнения расчетов взрываемое газовоздушных смесей (приложение 14) определяются руководителем горноспасательных работ.

247. В тех случаях, когда меры, принятые по предотвращению образования взрывоопасных концентраций газов (усиление проветривания, изменение схемы подачи воздуха к очагу горения и т.п.), не дают положительных результатов и содержание этих газов продолжает возрастать, командир отделения (старший командир) обязан вывести людей из опасной зоны, сообщив об этом на КП.

Решения об отводе людей из опасной зоны принимаются старшим командиром на месте работ во всех случаях при достижении взрывоопасных концентраций газовоздушных смесей по показаниям приборов-сигнализаторов довзрывоопасных концентраций или при достижении концентрации метана 2 % (по показаниям шахтных интерферометров).

248. На объектах, опасных по взрыву газа, при возникновении пожара, как правило, сохраняется нормальный (рабочий) режим проветривания, за исключением случаев пожара в выработках объекта, расположенных в начале поступающей свежей струи воздуха, когда для спасения людей возможно использовать более эффективные вентиляционные режимы.

249. При пожарах в тупиковых выработках должен сохраняться нормальный режим проветривания. Если на момент прибытия отделения к тупиковой выработке, в которой возник пожар, она проветривается, отделение должно обследовать выработку и тушить пожар в ней непосредственным воздействием на очаг горения огнегасительными средствами.

В случае, если выработка не проветривается и на КП имеется достоверная информация о том, что содержание газов не достигло

взрывоопасных концентраций, должно быть возобновлено проветривание выработки и отделение должно приступить к тушению пожара.

Если на КП отсутствует информация о составе воздуха в непроветриваемой на момент возникновения пожара тупиковой выработке и в ней нет людей (пострадавших), направление отделения для разведки очага пожара и его тушения не допускается. Тушение пожара в этом случае производится методом изоляции.

250. Если принимаемые меры по непосредственному тушению пожара неэффективны или температура воздуха препятствует подходу к очагу горения, должны приниматься меры по дистанционной подаче в него огнегасительных материалов (огнетушащие порошки, воздушно-механическая пена, инертные газы и т.п.) по имеющимся вентиляционным трубам, пневмо- и водотрубопроводам. После снижения температуры на подходах к очагу пожара работы по непосредственному его тушению могут быть продолжены.

251. В тех случаях, когда пожар осложнился взрывом, работы по непосредственному тушению должны быть прекращены, люди отведены в безопасные места. Возобновление работ допускается только после осуществления мер, исключающих вероятность повторных взрывов (усиление проветривания, инертизация воздушной струи и др.). Если эти меры не дают результатов и взрывы повторяются, выработка изолируется на безопасных расстояниях или затапливается водой.

252. Тушение пожара методом непосредственного воздействия на очаг в тупиковой выработке объекта, опасного по взрыву газа, должно быть прекращено, если произошло нарушение проветривания выработки или концентрация взрывоопасных газов достигла предельно допустимых пределов (по метану 2%). Дальнейшее тушение пожара в этих условиях должно осуществляться методом изоляции путем возведения изоляционной перемычки на безопасном расстоянии (приложение 15).

253. При изоляции пожара в проветриваемой тупиковой выработке:

устанавливается режим проветривания, обеспечивающий безопасное ведение работ, выбирается место возведения взрывогасящей и изолирующей перемычек, прокладываются специальные или приспосабливаются существующие трубопроводы для дистанционного отбора проб воздуха; расчетом определяется время накопления в выработке горючих газов до взрывоопасной концентрации (прило-

жение 16) и в зависимости от этого принимается способ закрытия проемов в перемычках — вручную или дистанционно;

сооружаются взрывогасящая и изолирующая перемычки с проемами для проветривания тупиковой выработки, площадь которых определяется расчетом (приложение 17);

закрываются проемы в перемычках, отделения отводятся в безопасные места и дистанционно отбираются пробы воздуха из изолированного участка.

Продолжительность накопления горючих газов до образования взрывоопасной концентрации газовоздушной смеси в изолируемой тупиковой выработке должна не менее чем в два раза превышать затраты времени на закрытие проемов вручную. В противном случае проемы должны закрываться дистанционно.

254. Для создания в тупиковой выработке взрывобезопасной (инертной) газовоздущной среды при тушении пожаров на объектах, опасных по взрыву газа, следует применять инертные газы (азот, углекислый газ), эффективность применения которых зависит от объема изолируемых выработок и интенсивности выпуска инертного газа (приложение 18).

Если метод и средства подачи инертного газа позволяют подавать его в количестве не меньше поступающего в тупиковую выработку свежего воздуха, выпуск инертного газа может быть начат до возведения изолирующих сооружений.

На объектах подземного строительства, опасных по взрыву газа, в которых для искусственного закрепления грунтов используется низкотемпературное (азотное) замораживание, инертизация воздушной среды при пожарах в тупиковых выработках должна предусматриваться в качестве одной из первоочередных мер.

255. При тушении пожара в наклонных тупиковых выработках, опасных по взрыву газа, методом затопления в течение всего периода затопления должно осуществляться проветривание тупика от устья до зеркала воды. При затоплении непроветриваемых выработок люди должны быть отведены в безопасное место, контроль за уровнем воды должен осуществляться дистанционно.

Глава XVII. ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИЙ В КЕССОНАХ

256. Способы строительства подземных сооружений под защитой сжатого воздуха используются при проходке выработок в водона-

сыщенных неустойчивых грунтах, когда вследствие большого гидростатического давления подземных вод или большого водопритока обычные способы крепления забоя неэффективны или невозможны.

Работа людей под сжатым воздухом разрешается при давлении, превышающем атмосферное не более чем на 0,3 МПа.

Работа в изолирующих кислородных респираторах при избыточном давлении в кессоне выше 0,2 МПа (2 кгс/см^2) запрещается.

257. Если авария в кессоне произошла при давлении выше 0,2 МПа, то для выполнения горноспасательных работ давление должно быть снижено до 0,2 МПа.

Тушение пожаров при более высоком избыточном давлении в кессонах должно осуществляться затоплением кессона водой при медленном снижении давления.

258. Личный состав горноспасательных подразделений, за которыми закреплены объекты подземного строительства с кессонными работами, должен быть ознакомлен с Правилами по охране труда при производстве работ под сжатым воздухом и допущен к работам при избыточном давлении по результатам медицинского освидетельствования.

259. Длительность пребывания под сжатым воздухом в изолирующих кислородных респираторах ограничивается и не должна превышать времени, устанавливаемого по таблице 3 в зависимости от величины избыточного давления в рабочей зоне кессона.

Таблица 3

Избыточное давление в рабочей зоне, МПа	Продолжительность, мин			
	шлюзования	пребывания в рабочей зоне кессона	вышлюзования	общая пребывания под избыточным давлением
1	2	3	4	5
До 0,10	8	120	7	135
От 0,1 до 0,15	10	90	12	112
От 0,15 до 0,20	11	60	21	92

260. При выполнении горноспасательных работ в условиях избыточного давления воздуха в кессоне не допускается использование вспомогательных изолирующих респираторов со шлем-масками во избежание препятствия выравниванию давления в полости среднего уха.

Оказание помощи людям, потерявшим сознание в непригодной для дыхания атмосфере в рабочей зоне кессона при избыточном давлении воздуха, должно выполняться с применением дыхательных масок аппаратов ИВЛ.

261. При постановке задачи на выполнение аварийно-спасательных работ в кессоне ответственный руководитель ликвидации аварии должен указать руководителю горноспасательных работ величину избыточного давления, при котором выполняются работы в рабочей зоне.

262. В заданиях командирам отделений руководитель горноспасательных работ должен указывать допустимое время нахождения в респираторах под избыточным давлением, включая продолжительность шлюзования и вышлюзования согласно п. 259.

При избыточном давлении до 0,11 МПа (1,1 кгс/см^2) допускается в течение суток повторное направление отделения в рабочую зону кессона.

263. Командир отделения (старший командир) перед шлюзованием должен произвести опрос личного состава о самочуствии, а при давлении в рабочей зоне кессона выше 0,12 МПа (1,2 кгс/см^2) дежурным кессонным медперсоналом должно быть проверено артериальное давление и частота пульса командира и респираторщиков.

264. При выполнении горноспасательных работ в рабочей зоне кессона внутренняя дверь аварийного шлюза должна быть открыта в сторону повышенного давления, аварийный помост не должен быть загромождан материалами и оборудованием.

265. По выходе из кессона личный состав отделения для стимуляции сердечной деятельности должен принять горячий душ с температурой воды 37—38°С и по два стакана горячего чая или кофе с сахаром (не менее 20 г на стакан) и оставаться в теплом помещении кессонного врачебного пункта на случай необходимости проведения лечебной рекомпрессии не менее 30 мин после нахождения под давлением до 0,12 МПа и не менее 2 часов после нахождения под более высоким давлением.

Глава XVIII. СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ХИМИЧЕСКИХ ЗАРАЖЕНИЯХ

266. При строительстве подземных сооружений с использованием аммиачных холодильных установок, а также при ведении работ вблизи или под химически опасными производствами, в случае нарушения на этих производствах технологических процессов, возникновения утечек или выбросов токсичных продуктов из хранилищ и трубопроводов, возможно проникновение на строительные площадки и в горные выработки (тоннели, котлованы и др.) химически опасных веществ (ХОВ), заражение ими воздуха, подземных и грунтовых вод.

Для объектов подземного строительства потенциально опасных по химическому заражению должны быть предусмотрены в ПЛА начальные мероприятия по ликвидации таких аварийных ситуаций.

267. Действия руководителей ликвидации последствий заражения ХОВ горных выработок и строительных площадок объекта должны быть направлены на спасение людей и оказание им первой помощи, определение состава ядовитых веществ, определение зоны заражения, установление аварийного вентиляционного режима, локализацию и (или) нейтрализацию этих веществ и ликвидацию источников поступления их на объект.

268. Руководитель горноспасательных работ при постановке задачи первым прибывшим отделениям должен указать:

возможную обстановку в очаге заражения, маршрут движения, контрольные точки измерений и отбора проб, состав средств индивидуальной защиты, время прекращения работы и возвращения из очага заражения.

Перед уходом в зараженную зону личный состав должен одеть средства индивидуальной защиты и кроме основного снаряжения дополнительно взять приборы химической разведки, медицинской помощи и отбора проб воздуха, воды и породы (грунта).

269. Отделение, направляемое в разведку для поиска застигнутых аварией людей, определения зоны, характера и степени химического заражения должно быть проинструктировано старшим командиром о мерах безопасности, порядке использования средств индивидуальной защиты и специфике предстоящей работы.

270. Для локализации распространения ХОВ должны приниматься меры по снижению скорости их испарения путем поглощения в парогазовой фазе мелкодисперсными водяными завесами, погло-

щения в жидкой фазе слоем адсорбционных материалов (песок, шлак, керамзит и т.п.) или изоляции пенами, изоляционными перемычками, а также сбор жидких ХОВ в герметичные контейнеры.

271. В целях предотвращения заражения ХОВ горных выработок в ПЛА объекта должны предусматриваться аварийные вентиляционные режимы, назначаемые в соответствии с требованиями пункта 172 настоящего Устава.

272. При выполнении работ в очаге химического заражения перед входом в зараженную ХОВ зону (перед спуском в горные выработки) и после выхода из нее личный состав должен подвергаться медицинскому наблюдению.

При передвижении в зараженной зоне не следует, по возможности, поднимать пыль, прислоняться и касаться строительных конструкций, элементов крепи, вступать в места скопления воды, снимать средства индивидуальной защиты.

Запрещается в зараженной зоне принимать пищу, пить воду.

273. Выполнение горноспасательных работ по ликвидации последствий проникновения в горные выработки ХОВ должно проводиться согласно специальных мероприятий, разрабатываемых с привлечением соответствующих специалистов.

На строительных площадках и других участках местности на поверхности горноспасательные подразделения могут привлекаться к ликвидации последствий химических загрязнений, участвуя в аварийно-спасательных работах во взаимодействии с формированиями ГО и ЧС и ГПС МВД России.

Выполнение работ в зонах химического заражения допускается горноспасательными подразделениями при наличии у них аппаратуры экспресс-определения и контроля ХОВ, специальных костюмов и других средств защиты кожного покрова.

274. После каждой рабочей смены в зараженной зоне личный состав, их средства индивидуальной защиты (СИЗ) и горноспасательное оснащение должны пройти специальную обработку (приложение 19).

При работе с ХОВ, обладающими относительно низкой летучестью (анилин, стирол, фенол и др.) частичная обработка СИЗ перед перерывом обязательна, при этом в случае, если на внутренние поверхности защитной одежды эти вещества не попали, допускается повторное использование СИЗ.

При работе с высоколетучими ХОВ (аммиак, акролеин, ацетон, формальдегид, фосген, хлор и др.) защитную одежду допускается

снимать без предварительной нейтрализации и использовать повторно без замены.

275. При выполнении работ по локализации аварий, обусловленных разливами или утечкой жидкого хлора, должны предусматриваться:

сбор проливов сжиженного хлора в герметичные емкости;

изоляция поверхности вытекшего сжиженного хлора от контакта с атмосферным воздухом твердыми пленками или пленкой жидкости (пеной);

охлаждение проливов жидкого хлора твердым диоксидом углерода (CO_2), жидким азотом и другими инертными низкокипящими веществами с целью замедления испарения;

локализация распространения хлорной волны водяными завесами и дегазация завесами водных растворов щелочи;

интенсификация рассеяния в атмосфере хлорного облака при помощи мощных вентиляторов, дымовыми завесами при сжигании органического топлива;

снятие верхнего слоя почвы или засыпка поверхности разлитого жидкого хлора песком.

Не допускается орошение водой или нейтрализующим раствором щелочи аварийных сосудов или трубопроводов с жидким хлором или погружение аварийных сосудов в емкости с водой или с раствором щелочи во избежание повышения скорости испарения жидкого хлора.

276. При выполнении работ по локализации аварий, обусловленных разливом или утечкой сжиженного аммиака, нейтрализация газовой волны должна производиться распыленной водой, поверхность пролива покрываться воздушно-механической пеной.

Глава XIX. ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА УЧАСТКАХ ПРИМЫКАНИЯ СТРОЯЩИХСЯ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ К НАХОДЯЩИМСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

277. В случаях, когда горные выработки строящегося подземного объекта сообщаются с подземными сооружениями, находящимися в эксплуатации (метрополитен, другие подземные сооружения), имеют с ними общую схему проветривания и (или) общие выходы на поверхность, при авариях, сопровождающихся загазованием строящихся выработок и эксплуатируемых сооружений, первоочередные мероприятия по спасению людей, локализации и ликвидации ава-

рий в выработках строящегося подземного объекта должны быть увязаны с аналогичными мерами, принимаемыми в подземных сооружениях, находящихся в эксплуатации.

В этих случаях указанные выше меры (аварийные вентиляционные режимы, маршруты выхода людей, действия горноспасательных подразделений и др.) должны предусматриваться в ПЛА по согласованию с администрацией эксплуатируемого сооружения.

278. При авариях в сооружениях эксплуатируемого подземного сооружения, сопровождающихся загазованием строящегося подземного объекта, первоочередные мероприятия по спасению людей в выработках этого объекта также должны быть предусмотрены в ПЛА по согласованию с администрацией эксплуатируемого сооружения.

279. Горноспасательные отделения в случаях, предусмотренных пунктами 277 и 278 настоящего Устава, направляются в первую очередь на спасение людей, застигнутых в загазованных выработках строящегося подземного объекта согласно пункта 106 настоящего Устава.

280. Силы и средства горноспасательной службы могут привлекаться к участию в аварийно-спасательных работах при возникновении пожаров в действующих метрополитенах (приложение 20), взаимодействуя с подразделениями ГПС МЧС России.

Глава XX. РАБОТЫ В ИЗОЛИРУЮЩИХ РЕСПИРАТОРАХ НЕАВАРИЙНОГО ХАРАКТЕРА

281. На строительстве подземных сооружений в тех случаях, когда отсутствует возможность проветривания загазованных выработок, к выполнению работ неаварийного характера в этих условиях могут быть привлечены подразделения горноспасательной службы. Указанные работы выполняются с применением средств защиты органов дыхания и горноспасательного оснащения.

282. Работы неаварийного характера выполняются в соответствии с мероприятиями, которые составляются техническим руководителем (главным инженером) организации и командиром горноспасательного отряда (начальником ВГСЧ) или, по его поручению, командиром взвода. Мероприятия подлежат утверждению руководителем организации, являющейся юридическим лицом.

283. Руководство работами неаварийного характера в изолирующих респираторах возлагается на главного инженера и командира горноспасательного отряда (начальника ВГСЧ региона) или под его

личную ответственность — на оперативный командный состав не ниже командира взвода.

Непосредственное руководство действиями горноспасательных отделений в горных выработках должно осуществлять лицо командного состава по должности не ниже помощника командира взвода.

284. Выполнение работ неаварийного характера не должно снижать готовность дежурных сил горноспасательного подразделения к выезду на ликвидацию аварий на другие, закрепленные за ним объекты подземного строительства.

285. В ходе подготовки к выполнению работ неаварийного характера командир подразделения обязан изучить с личным составом отделений, привлекаемых к выполнению этих работ, порядок и условия их проведения, проинструктировать о мерах безопасности под роспись, а при необходимости отработать с этими отделениями тактические приемы действий в непригодной для дыхания атмосфере по выполнению поставленной задачи.

286. При выполнении технических работ организуется командный пункт, а в горных выработках — подземная база. На подземной базе должно находиться резервное отделение, должна быть организована связь с работающими в загазованных выработках отделениями и командным пунктом. На объекте администрацией предприятия в период работ должно быть организовано дежурство медицинского персонала.

На КП должна вестись оперативно-техническая документация, на месте работ — контроль за составом воздуха.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(к пункту 16 Устава)

ФОРМА ПУТЕВКИ НА ВЫЕЗД ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО АВАРИЙНОМУ ВЫЗОВУ

Форма № 01-оп

П У Т Е В К А

На выезд _____ _____ ВГСЧ(ВГСО)
(взвода, пункта)

На ликвидацию аварии «_____» _____ 20_____ г.

Объект _____
(наименование)

Организация _____

Вид аварии _____

Место аварии _____

Время вызова _____ ч _____ мин

Фамилия и номер телефона вызвавшего _____ № телефона _____

Фамилия принявшего вызов _____

Примечание. Отсутствие сведений о виде аварии и сведений о заявителе не может задержать выезд на аварию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(к пункту 16 Устава)

ДИСПОЗИЦИЯ ВЫЕЗДА ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ _____

(наименование ВГСО,ВГСЧ)

НА ЛИКВИДАЦИЮ АВАРИЙ

Форма № 2-оп

№ п.п	Подразделения, телефон оперативного дежурного по ВГСВ,ВГСП		Привлекаемые силы и средства				Наименование строек и закрепленных за подразделением (гр.2) объектов (принадлежность объекта обслуживаемым предприятиям)
	за которым закреплен объект	вызываемый по диспозиции	пожар или взрыв	затопления	загазования	обрушения	
1	2	3	4	5	6	7	8
Образец заполнения							
1	1-й ВГСВ	—	1 отд. АПО АЦ*	1 отд. АПО	1 отд. АПО КИХ**	1 отд. АПО ГД***	1.1. Строительство метрополитена шахты №№..., накл.ход.ст.метро «.....» (ЗАО «СМУ...»); ствол № (ООО «...»); ППТ и ЛПТ между ст.метро «.....» и т.д.;
		ВГСП г.... т. № 14-55	1 ком.	—	1 ком.	—	1.2. Строительство канализ.коллектора шахты №...., (ОАО «....»); инж. коммуникации по ул..... и т.д.; 1.3. Хлораторные станции «.....», «.....» (МП «Водоканал»);
2	ВГСП[1] г....	1-й ВГСВ т. № 273-15-16	1 ком. АЦ 1 отд. АП	1 ком. АЦ —	1 ком. — 1 отд.	1 ком. —	2.1. Строительство автодорожного тоннеля на ..... южный портал (ОАО «...»); северный портал (ЗАО «.....») и т.д.;

1	2	3	4	5	6	7	8
							2.2. Строительство и эксплуатация подземных сооружений НИИ РАН и т.д.

[1] И далее по каждому подразделению, за которым закреплены объекты предприятий, обслуживаемых ВГСО, ВГСЧ региона в установленном порядке (по договорам).

Условные обозначения

АПО — автомобиль (грузовой) с пожарным оборудованием;

ГКБ — прицеп к автомобилю с пожарным оборудованием (при отсутствии АПО);

АЦ — автоцистерна пожарная (*выезжает только при пожарах на поверхности);

КИХ — комплект костюмов изолирующих химических (**доставляется при химических загрязнениях);

ГД — комплект гидравлического механизированного инструмента («Спрут», «Энерпак» и др.), в примере *** доставляется по дополнительному указанию руководителя горноспасательных работ (РГР);

ББГ — бокс-база горноспасательная;

отд. — отделение; ком. — команда (ВГСП); гр. — группа (ВГСП)

Указания по составлению

1. «Диспозиция...» определяет состав сил и средств, привлекаемых на объект оперативным дежурным у средств связи из подразделения, за которым закреплен аварийный объект, и (при наличии) из близрасположенных (до 200 км) других подразделений Управления.

2. В пояснениях к «Диспозиции...» указываются особенности доставки технических средств ликвидации аварии (например, по дополнительному указанию РГР, только при авариях на поверхности и т.п.), в том числе комплектов горноспасательного оснащения, постоянно не хранящихся на оперативных транспортных средствах подразделения (ББГ, КИХ, ГД и др.).

3. В «Диспозицию...» (гр. 8) на момент ее составления вносятся все зарегистрированные в ВГСО, ВГСЧ региона закрепленные за подразделениями объекты. «Диспозиция...» подлежит утверждению Управлением, пересматривается каждый раз при изменении привлекаемых к ликвидации аварий сил и средств горноспасательной службы и, как правило, ежегодно (по состоянию на 1 января) при перерегистрации закрепленных объектов.

4. На другие виды аварий или отдельные несчастные случаи по аварийному вызову выезжает дежурное (ые) отделение (ия) из подразделения, за которым закреплен объект. Дополнительно силы и средства привлекаются руководителем горноспасательных работ.

Выезд дежурных сил и средств на объекты предприятий, не обслуживаемые в установленном порядке (по договорам), может производиться на основании извещения местного штаба ГО и ЧС по распоряжению командира подразделения или ответственного дежурного по подразделению, отряду или части.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(к пункту 23 Устава)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СЛУЖЕБНОГО ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ КОМАНДНОГО ПУНКТА

1. На случай возникновения аварии для размещения КП на объекте подземного строительства (на строительной площадке или в непосредственной близости к ней) администрацией предприятия и командиром горноспасательного подразделения выбирается в одном из зданий (сооружений) помещение.

Место размещения КП каждого объекта объявляется приказом (распоряжением) по предприятию. Персонал объекта и личный состав горноспасательной службы должны быть ознакомлены с местонахождением КП объекта после утверждения ПЛА.

2. Помещение КП должно быть оборудовано средствами телефонной связи с местами работ в подземных условиях и с системами междугородней телефонной связи, при этом дополнительно может быть предусмотрено использование сотовой связи.

3. При ограниченных площадях временных зданий и сооружений на строительной площадке выделяемое для КП помещение должно позволять организовать в нем при аварии не менее четырех временных рабочих мест, должно быть подготовлено к использованию графического и текстового материалов ПЛА руководителями ликвидации аварии и к ведению оперативных журналов.

4. От действующих телефонных линий в помещение и по помещению, предназначенному для размещения КП, заблаговременно должны быть проложены ответвления, оканчивающиеся телефонными розетками для подключения дополнительных телефонных аппаратов.

Телефоны ответственного руководителя ликвидации аварии и руководителя горноспасательных работ, как правило, должны подключаться к отдельным линиям связи и иметь параллельные аппараты для помощников, ведущих оперативные журналы.

5. При прочих равных условиях приоритет при выборе помещения для КП должен отдаваться помещениям, в которых на объекте осуществляется круглосуточное дежурство персонала. На строительных площадках, под помещение для КП, как правило, назначается кабинет начальника объекта (участка).

6. В помещении КП должен храниться ПЛА объекта со всеми приложениями, а также (в опечатанных пеналах) комплекты ключей от складов аварийных материалов и от наружных запоров не охраняемых выходов из горных выработок на поверхность.

В целях обеспечения беспрепятственного и оперативного доступа в помещение КП в любое время суток в начальный момент возникновения аварии, администрация предприятия должна определить порядок хранения резервного комплекта ключей от этого помещения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
(к пункту 25 Устава)

ОПЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ИНФОРМАЦИИ О ХОДЕ ВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТЕ

Форма № 3-оп

Дата	Часы и минуты	Содержание задания при ликвидации аварии и срок исполнения	Ответственные за выполнение задания	Отметка об исполнении задания (число, ч, мин)
1	2	3	4	5

Печатается типографским способом, формат А4 с оборотом, заголовок на каждой странице, горизонтальная линовка через 7 пунктов.

Указания по ведению журнала

1. В оперативный журнал горноспасательного подразделения (взвода, пункта) после каждого случая ведения аварийно-спасательных работ заблаговременно вписывается по нижеприведенной форме № 3а-оп заголовок, который заполняется при очередном аварийном вызове по прибытии руководителя горноспасательных работ на КП объекта.

2. Оперативная информация о ходе ведения аварийно-спасательных работ вносится в хронологическом порядке по мере ее поступления на КП.

3. В оперативный журнал горноспасательного подразделения после заполнения исходных данных по форме № 3а-оп в хронологической последовательности должны вноситься:

задания командирам и респираторщикам, их должности, фамилии и инициалы, распоряжения и команды руководителей ликвидации аварии и горноспасательных работ, информация о выводе людей из опасной зоны и другие последующие изменения аварийной обстановки, результаты ее уточнения и оценки;

время прибытия личного состава горноспасательной службы на объект, спуска в горные выработки, ухода в опасную зону и выхода из нее, а также доклады исполнителей о выполнении заданий и команд;

записи о приеме и передаче (в том числе временно) руководства ликвидацией аварии и горноспасательными работами, фамилии и должности лиц, ведущих оперативный журнал (за их росписью);

время и разрешение на убытие в расположение подразделения после завершения горноспасательных работ за подписью ответственного руководителя ликвидации аварии.

4. К оперативному журналу прилагаются схемы и эскизы, составленные в ходе ликвидации аварий, а также оперативные планы, на которые в журнале должны быть сделаны ссылки при отражении в нем изменений в аварийной обстановке.

Форма № 3а-оп

1	2	3	4	5

Предприятие _____

Объект _____

Время прибытия ВГСВ, ВГСП на объект ____ число ___ ч ___ мин

Обстановка на объекте на ___ ч ___ мин _____

_____

_____

_____

Задание горноспасательному подразделению: _____

_____

_____

_____

Руководствоваться позицией ПЛА № _____

Ответственный руководитель
ликвидации аварии _____ _____
подпись *фамилия, инициалы*

5. Оперативный журнал должен быть прошнурован, страницы пронумерованы, журнал по объекту скрепляется печатью предприятия; взвода, пункта — печатью ВГСО, ВГСЧ региона.

Форма № 3-оп

Образец ярлыка

Оперативный журнал

_____

(наименование объекта или ВГСВ, ВГСП)

_____

(наименование предприятия или ВГСО, ВГСЧ)

Начат _____

Окончен _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
(к пункту 25 Устава)

ЖУРНАЛ УЧЕТА РАБОТЫ ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫМИ ОТДЕЛЕНИЯМИ В ТЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ СМЕН

Форма № 4-оп

Дата и время (ч, мин)		Фамилия, инициалы	Должность	Продолжительность работ, ч		Объект, место, характер и объем выполненных работ, анализ воздуха
начало работ	окончание работ			всего	в респ.	
1	2	3	4	5	6	7
Образец заполнения формы						
20.05.00	20.05.00	.....	Ком. отд.	6	4	Шахта № ..., ППТ, прокладка линии пож. рукавов 100 м, тушение пожара. Открытые очаги на площади 40 м^2 подавлены. Содержание O_2 — 18 %; CO — 0,6 %; температура +25 °C
12 час. 00 мин	18 час. 00 мин	.....	Респираторщ.	6	4	
		.....	Респираторщ.	6	4	
		.....	Респираторщ.	6	4	
		и т.д.				

Печатается типографским способом, формат А4 с оборотом с заголовком на каждой странице, горизонтальная линовка через 7 пунктов

Указания по заполнению

1. Время начала работ принимается по времени спуска в горные выработки, окончания — по времени выезда согласно записям в оперативном журнале.

2. Записи в журнал вносятся за подписью руководителя горноспасательных работ.

3. Журнал должен быть прошнурован, страницы пронумерованы и скреплены печатью ВГСО, ВГСЧ региона.

Форма № 4-оп

Образец ярлыка

Журнал учета работы отделений

_____

(наименование подразделений, ВГСО, ВГСЧ)

Начат _____

Окончен _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
(к пункту 40 Устава)

ОПЕРАТИВНЫЙ ПЛАН №

Форма № 5-оп

Ликвидации _____
(характер аварии)

На объекте _____ предприятия _____
(наименование) *(наименование)*

Составлен по состоянию на _____ дата _____ ч _____ мин.

Обстановка _____
(описание на момент составления плана)

_____

№ п.п	Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственные за выполнение
1	2	3	4

Ответственный руководитель ликвидации аварии _____
подпись

Руководитель горноспасательных работ _____
подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
(к пункту 87 Устава)

ТАБЕЛЬ МИНИМАЛЬНОГО ОСНАЩЕНИЯ ГРУПП РЕСПИРАТОРЩИКОВ В СОСТАВЕ ДВУХ ИЛИ ТРЕХ ЧЕЛОВЕК ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЗАДАНИЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ

№ п.п	Характер оперативного задания при различных видах аварий	Оснащение			
		Старший группы (командир или респираторщик)	Респираторщик	Респираторщик (замыкающий)	Берется по дополнительному указанию
1	2	3	4	5	6
1	Оказание помощи людям в загазованной зоне*	Сумка командира отделения; самоспасатель; ИРАС	Вспомогательный респиратор; (с приставкой ИВЛ); аппарат связи	Носилки (компл.)	Аппарат ИВЛ; самоспасатели
2	Тушение пожара	Сумка командира отделения; ИРАС	Рукав пожарный (20 м); ствол струйный; сумка пож. инвентаря	Огнетушитель — 2 шт.	Промежуточное приспособление для подсоединения к водопроводу
3	Оказание помощи людям, застигнутым обрушением и при затоплении горных выработок	Сумка командира отделения, щуп поисковый (при затоплении); ИРАС	Горноплотницкий инструмент (компл.); средства мед. помощи в сумке отделения	Носилки (компл.), берется при обрушениях	Аппарат ИВЛ; баллоны запасные 2-литровые с кислородом к аппарату ИВЛ

1	2	3	4	5	6
4	Оказание помощи при поражении электротоком	Сумка командира отделения; ИРАС	Аппарат ИВЛ; средства мед. помощи в сумке отделения	Носилки (компл.)	Горноплотницкий инструмент (компл.); баллоны запасные 2-литровые с кислородом к аппарату ИВЛ
5	Разведка и оказание помощи людям при химических загрязнениях**	Сумка командира отделения; прибор хим. разведки или газоанализатор ХОВ	Вспомогательный респиратор; средства мед. помощи в сумке отделения	Носилки (компл.)	Промышленные противогазы или изолирующие самоспасатели (по числу пострадавших), аппарат связи

* Группа действует в соответствии с требованиями настоящего Устава (пункт 107);

** Работы выполняются в специальных изолирующих противохимических костюмах (типа КИХ, КИО и др.). В остальных случаях используется брезентовая специальная одежда.

Оснащение, предусмотренное к взятию по дополнительному указанию (графа 6), назначается руководителем горноспасательных работ (до его прибытия старшим группы) в зависимости от конкретных условий оперативной обстановки.

При наличии в составе группы двух человек из табеля исключается оснащение, предусмотренное к взятию «замыкающим» (графа 5).

Использованные сокращения: ИРАС — инструмент ручной аварийно-спасательный; ИВЛ — аппарат искусственной вентиляции легких; ХОВ — химически опасные вещества.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
(к пункту 108 Устава)

ТАБЕЛЬ МИНИМАЛЬНОГО ОСНАЩЕНИЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЗАДАНИЙ ПРИ АВАРИЯХ

№ п.п	Характер оперативного задания при различных видах аварии	Обязательные виды оснащения						Примечание
		Командир отделения	Респираторщик № 1	Респираторщик № 2	Респираторщик № 3	Респираторщик № 4	По указанию руководителя горноспасательных работ (РГР)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Разведка и оказание помощи людям в загазованной атмосфере	Сумка командира отделения; щуп*; интерферометр шахтный	Аппарат связи с проводом на катушке	Вспомогательный респиратор с шлем-маской	Носилки (компл.); лампа с красным светом	ИРАС	Самоспасатели; аппарат ИВЛ; вспомогательный респиратор с загубником	*При задымлениях
2	Тушение пожаров в горных выработках	Сумка командира отделения; щуп*; интерферометр шахтный	Промежуточное приспособление для подсоединения к водопроводной магистрали	Рукав пожарный (20 п.м.); струйный ствол; сумка с пожарным инвентарем	Огнетушитель ручной; ИРАС	Огнетушитель ручной	Рукава пожарные; огнетушители; вспомогательный респиратор с загубником	*При тушении пожара со стороны исходящей струи воздуха

Продолжение прил. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Нахождение в резерве отделению, действующему в загазованной атмосфере	Сумка командира отделения; щуп*	Аппарат связи с проводом на катушке;	Вспомогательный респиратор с шлем-маской	Носилки (компл.); лампа с красным светом; ИРАС;	Аппарат ИВЛ; средства мед. помощи в сумке отделения	Самоспасатели; термос с питьевой водой; вспомогательный респиратор с загубником; запасные баллоны и патроны к респираторам	*При задымлениях
4	Оказание помощи людям при обрушениях и затоплениях горных выработок	Сумка командира отделения; щуп*	Аппарат связи с проводом на катушке	Горно-плотницкий инструмент (компл.)	Носилки (компл.)**; ИРАС	Аппарат ИВЛ; средства мед. помощи в сумке отделения	Баллоны запасные к аппарату ИВЛ — 2 шт. в сумке	*При затоплениях **При обрушениях
5	Оказание помощи при поражении электротоком	Сумка командира отделения	Средства мед. помощи в сумке отделения	ИРАС	Носилки (компл.)	Аппарат ИВЛ	Баллоны запасные к аппарату ИВЛ — 2 шт.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Разведка и оказание помощи людям при химических загрязнениях	Сумка командира отделения; прибор хим. разведки или газоанализатор ХОВ*	Аппарат связи с проводом на катушке	Вспомогательный респиратор с шлем-маской	Ремкомплект № 1*; ИРАС	Аппарат ИВЛ; средства мед. помощи в сумке отделения	Пожарные рукава, стволы, водоразбрызгиватели, самоспасатели изолирующие или противогазы	*Комплектность определяется приказом по ВГСО (ВГСЧ) в зависимости от вида ХОВ на закрепленных объектах

Указания по комплектованию оснащения

1. При наличии в составе отделения 4 человек из оперативного расчета во всех случаях исключается респираторщик № 1, обязательное оснащение которого при разведке и тушении пожара без дополнительного указания должен брать респираторщик № 4 (замыкающий).

2. Оснащение, используемое по указанию руководителя горноспасательных работ, кроме самоспасателей, берется дополнительно к обязательному при наличии в составе отделения более пяти человек и может быть поручено к взятию респираторщиками взамен одного из видов обязательного оснащения при численности отделения 4—5 человек. Количество самоспасателей назначается руководителями горноспасательных работ в зависимости от реального числа пострадавших. Не допускается перегружать дополнительным оснащением личный состав, направляющийся для работы в загазованной атмосфере.

3. Все виды работ выполняются в спецодежде, с изолирующими респираторами и индивидуальными головными аккумуляторами-светильниками, составляющими *индивидуальное снаряжение* респираторщика, выполнение работ при химических загрязнениях осуществляется в дополнительно надеваемых специальных противохимических костюмах.

4. Комплектность видов минимального оснащения определяется Табелем оснащения горноспасательной службы или инструкциями по эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
(к пункту 121 Устава)

СКОРОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ПО ГОРНЫМ ВЫРАБОТКАМ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА РАСХОДА КИСЛОРОДА В РЕСПИРАТОРАХ

1. Скорость передвижения отделения по горным выработкам при полной видимости в пригодной для дыхания атмосфере, м/мин

Таблица 1

Выполняемая работа	Высота выработки, м	Угол наклона выработки, град						
		0	10	15	20	30	40	70
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Движение вниз при разведке	0,6	10,2	8,0	6,9	5,2	3,8	3,1	1,4
	0,8	16,5	10,3	9,2	6,9	5,5	4,4	2,2
	1,0	22,8	18,4	14,0	12,6	8,8	6,6	3,3
	1,2	28,8	23,6	19,0	15,5	11,1	8,2	3,8
	1,4	34,8	28,7	23,0	19,5	13,2	9,9	4,4
	1,7	44,4	35,6	29,9	24,1	17,6	12,1	5,1
	2,0	54,0	43,7	34,5	28,7	20,9	15,4	7,1
Движение вверх при разведке	0,6	10,2	6,9	5,7	4,6	3,1	2,1	1,2
	0,8	16,5	9,8	8,6	6,3	4,9	3,8	1,4
	1,0	22,8	14,9	11,5	9,8	6,6	4,9	2,2
	1,2	28,8	19,0	15,5	12,6	8,8	7,1	3,3
	1,4	34,8	23,0	18,4	15,5	10,4	7,7	3,8
	1,7	44,4	28,7	23,0	19,6	13,2	9,9	4,9
	2,0	54,0	34,5	28,2	23,0	16,2	12,1	6,0
Транспортировка пострадавшего вниз	0,6	4,5	3,2	2,9	2,6	2,0	1,7	1,3
	0,8	7,6	5,4	4,7	4,1	3,1	2,5	1,6
	1,0	10,6	7,5	6,5	5,6	4,1	3,2	1,8
	1,2	13,7	9,6	8,3	7,2	5,2	3,9	2,0
	1,4	16,8	11,9	10,1	8,7	6,3	4,6	2,3
	1,7	20,5	14,6	12,1	10,6	7,6	5,7	2,6
	2,0	26,0	18,2	15,6	13,3	9,4	6,9	3,0
Транспортировка пострадавшего вверх	0,6	4,5	2,7	2,2	1,8	1,3	1,1	0,8
	0,8	7,6	4,6	3,7	3,0	2,0	1,5	0,9

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Транспортировка пострадавшего вверх	1,0	10,6	6,5	5,3	4,2	2,8	2,0	1,0
	1,2	13,7	8,4	6,7	5,5	3,4	2,5	1,1
	1,4	16,8	10,3	8,3	6,6	4,2	2,9	1,3
	1,7	20,5	12,7	9,9	7,9	5,7	3,6	1,4
	2,0	26,0	16,0	12,8	10,3	6,5	4,3	1,6

2. Скорость передвижения отделения по горным выработкам при полной видимости в непригодной для дыхания атмосфере, м/мин

Таблица 2

Выполняемая работа	Высота выработки, м	Угол наклона выработки, град						
		0	10	15	20	30	40	70
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Движение вниз при разведке	0,6	8,5	7,0	6,0	4,5	3,5	2,8	1,3
	0,8	14,0	9,0	8,0	6,0	5,0	4,0	2,0
	1,0	19,0	16,0	13,0	11,0	8,0	6,0	3,0
	1,2	24,0	20,5	16,5	13,5	10,0	7,5	3,5
	1,4	29,0	25,0	20,0	17,0	12,0	9,0	4,0
	1,7	37,0	31,0	26,0	21,0	16,0	11,0	5,5
	2,0	45,0	38,0	30,0	25,0	19,0	14,0	6,5
Движение вверх при разведке	0,6	8,5	6,0	5,0	4,0	2,8	2,0	1,0
	0,8	14,0	8,5	7,5	5,5	4,5	3,5	1,0
	1,0	19,0	13,0	10,0	8,5	6,0	4,5	2,0
	1,2	24,0	16,5	13,5	11,0	8,0	6,5	3,0
	1,4	29,0	20,0	16,0	13,5	9,5	7,0	3,5
	1,7	37,0	25,0	20,0	17,0	12,0	9,0	4,5
	2,0	45,0	30,0	24,5	20,0	15,0	11,0	5,5
Транспортировка пострадавшего вниз	0,6	3,9	2,9	2,6	2,3	1,9	1,6	1,2
	0,8	6,6	4,8	4,2	3,7	2,9	2,3	1,5
	1,0	9,2	6,7	5,8	5,0	3,8	3,0	1,7
	1,2	11,9	8,6	7,4	6,4	4,8	3,6	1,9
	1,4	14,6	10,6	9,0	7,8	5,8	4,3	2,1
	1,7	18,6	13,5	11,5	9,8	7,2	5,4	2,5
	2,0	22,6	16,3	13,9	11,9	8,7	6,4	2,8

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Транспортировка пострадавшего вверх	0,6	3,9	2,4	2,0	1,6	1,2	1,0	0,7
	0,8	6,6	4,1	3,3	2,7	1,9	1,4	0,8
	1,0	9,2	5,8	4,7	3,8	2,6	1,9	0,9
	1,2	11,9	7,5	6,0	4,9	3,2	2,3	1,0
	1,4	14,6	9,2	7,4	5,9	3,9	2,7	1,2
	1,7	18,6	11,8	9,4	7,5	5,4	3,4	1,3
	2,0	22,6	14,3	11,4	9,2	6,0	4,0	1,5

3. Скорость передвижения отделений, приведенная в таблицах 1 и 2, уменьшается с учетом поправочных коэффициентов:

K_1 — *учитывает протяженность маршрута следования и нагрузку* на респираторщика дополнительно к его индивидуальному снаряжению;

K_2 — учитывает температуру воздуха и степень задымленности выработок.

Таблица 3

Поправочный коэффициент K_1

Средняя нагрузка на респираторщика (m), кг/чел.	Протяженность маршрута следования (L), км									
	0,0—0,5	0,5—1,5	1,0—1,5	1,5—2,0	2,0—2,5	2,5—3,0	3,0—3,5	3,5—4,0	4,0—4,5	4,5—5,0
До 15	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71
15 и до 20	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,6
20 и до 25	0,88	0,84	0,81	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,58
25 и до 30	0,81	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52
30 и до 35	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46
35 и до 40	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40
40 и до 45	0,62	0,59	0,56	0,53	0,49	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33
45 и до 50	0,56	0,53	0,50	0,46	0,43	0,40	0,37	0,33	0,30	0,27

Таблица 4

Поправочный коэффициент K_2

Температура воздуха в выработке (T), °С	Видимость (U), м									
	До 2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	Больше 10
До 27	0,17	0,26	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,82	0,91	1,00
27—31	0,16	0,25	0,35	0,44	0,53	0,62	0,71	0,81	0,90	0,99
32—36	0,15	0,24	0,33	0,43	0,52	0,61	0,70	0,79	0,89	0,98
37 и больше	0,14	0,23	0,32	0,41	0,50	0,60	0,69	0,78	0,87	0,96

Примечания

1. Видимость — это наибольшее расстояние в метрах, на котором в задымленной атмосфере при освещении головным светильником еще виден корпус респиратора впереди идущего горноспасателя, при этом условно при U<5 м считается сильная задымленность, U от 5 м до 10 м средняя и при U>10 м — слабая.

2. Если фактическое значение угла наклона выработки не совпадает с приведенными в табл. 1 и 2, то скорости передвижения отделений принимаются по значениям для ближайшего большего угла наклона.

3. В табл. 1 и 2 скорости передвижения отделения при транспортировании пострадавшего приведены с учетом влияния средней нагрузки на респираторщика, в связи с чем значения коэффициента K_1, принимаются в расчет только в зависимости от протяженности маршрута при m<15 кг.

4. Методики расчетов по расходам кислорода при работе в изолирующих респираторах

4.1. Определение давления кислорода в баллонах респираторов, при котором должен быть начат выход из загазованной зоны

4.1.1. В изолирующих респираторах на сжатом кислороде запас кислорода в баллоне полностью снаряженного респиратора (V_0, л) зависит от давления и емкости баллона и составляет: рабочий запас ($V_р$, л) и запас, резервируемый на непредвиденные случайности, ($V_{рез}$, л)

$$V_0 = V_р + V_{рез}. \qquad (1)$$

4.1.2. Расчет предполагает определение запаса кислорода в баллоне респиратора (V, л), необходимого и достаточного для выхода из загазованной зоны:

$$V = t \cdot q + V_{рез}, \text{ л}, \qquad (2)$$

где t, мин — затраты времени на выход из загазованной зоны в выработку со свежей струей воздуха или на поверхность;

q, л/мин — средний расход кислорода при работе в изолирующем респираторе;

$V_{рез}$, л — нормируемый запас кислорода в баллоне респиратора, резервируемый на непредвиденные случайности согласно пункта 118 настоящего Устава.

4.1.3. Затраты времени t, мин. рассчитываются в зависимости от протяженности маршрута возвращения (L, м) и скорости передвижения (v м/мин) определяемой по таблицам 2, 3, 4

$$t = L : v, \text{ мин.} \qquad (3)$$

4.1.4. Средний расход кислорода при работе в изолирующем респираторе (q), л/мин) зависит от тяжести выполняемой работы, не может быть меньше постоянной подачи кислорода редуктором респиратора и принимается в расчетах:

при нахождении в относительном покое, работе легкой и средней тяжести (отбор проб, замер газов, передвижение с минимальным оснащением по горизонтальным и наклонным выработкам с углом наклона до 10° и высотой не менее 1,7 м и др.) $q_1 = 1,5$ л/мин.;

при выполнении тяжелой и очень тяжелой работы (разборка обрушений, возведение перемычек, крепление, монтажно-демонтажные работы, передвижение вверх по наклонным (с углом наклона свыше 10°) и вертикальным выработкам с минимальным оснащением, транспортирование пострадавших на носилках и др.) $q_2 = 2$ л/мин.

4.1.5. На основании полученного из выражения (2) результата определяется давление кислорода в баллоне, при котором работы в загазованной зоне должны быть прекращены и начат выход на свежую струю воздуха (Р, МПа).

$$P = (V : V_б) \times 0,1, \text{ МПа},$$

где $V_б$, л — емкость баллона;

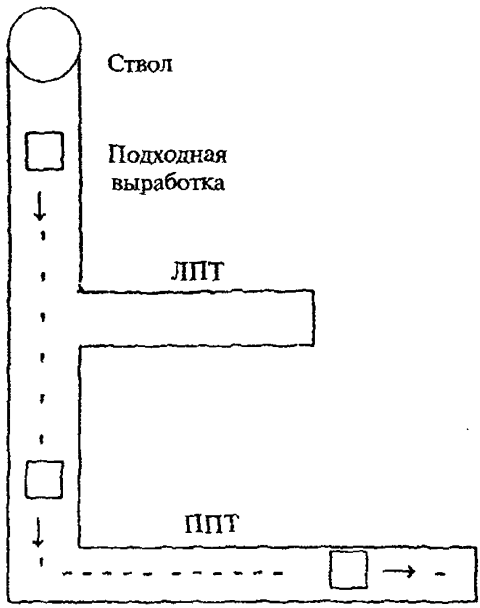
V, л — запас кислорода в баллоне респиратора.

Пример расчета

Необходимо определить давление кислорода в баллонах респираторов (типа Р-30), при котором отделение должно прекратить обследование задымленных выработок с целью поиска застигнутых в момент возникновения пожара людей и начать возвращение.

Исходные данные: протяженность горизонтальных выработок:

левый перегонный тоннель (ЛПТ)	— 200 м
правый перегонный тоннель (ППТ)	— 600 м
подходная выработка	— 60 м
глубина ствола	— 60 м



Имеется план горных выработок объекта и известно, что в стволе и подходной выработке температура воздуха не превышает +20 °С, задымленность слабая (видимость свыше 10 м). Причины, место загорания и нахождения людей не известны. Ствол оборудован лестничным разделом и одноклетевым подъемом. Главный вентилятор остановлен.

→ маршрут движения отделения

Решение. Запас кислорода в баллоне респиратора, необходимый для возвращения на свежую струю, определяется для условий наиболее удаленного пункта на маршруте обследования выработок — забой ППТ. Данные расчета сводятся в таблицу по участкам маршрута с разными условиями возвращения, при этом предусматривается:

возможное обнаружение пострадавшего, в связи с чем выполняется параллельно два варианта расчета: I — разведка; II — эвакуация пострадавшего;

предположительное ухудшение видимости в ППТ до 7—8 м по сравнению с известными условиями в подходной выработке;

общая протяженность маршрута L = 1,0—1,5 км при температуре воздуха менее +27 °С;

нагрузка на одного респираторщика: m_1 = 15—20 кг — при обследовании выработок с минимальным оснащением.

Работы в загазованной зоне должны быть прекращены и отделение должно начать возвращение из наиболее удаленной точки маршрута при давлении кислорода в баллонах респираторов:

$$P_I=0,1(V_1:V_б)+P_{рез}=0,1(56,4:2)+2=2,82+2=4,82 \text{ МПа } (48,2 \text{ кгс/см}^2).$$

В случае обнаружения пострадавшего его эвакуация должна быть начата при давлении:

№ п.п	Участок	Угол наклона выработки	h, м	l, м	вариант	v табл., м/мин	K_1	K_1 при		K_2	K_2 при		v, м/мин.	t, мин.	q, л/мин	V, л
								L, км	m, кг		T, °C	U, м				
1	ППТ	0	>2	600	I	45	0,81	1,0	20	0,72	<27°	8	26,24	22,9	1,5	34,0
					II	22,6	0,97	1,0	—	0,72	<27°	8	15,7	38,2	2,0	76,4
2	Подходная	0	>2	60	I	45	0,81	1,0	20	1,0	<27°	>10	36,5	1,6	1,5	2,4
					II	22,6	0,97	1,0	—	»	<27°	>10	21,9	2,7	2,0	5,4
3	Ствол	90	—	60	I	5,5	0,81	1,0	20	1,0	<27°	>10	4,45	13,5	1,5	20
					II	1,5	0,97	1,0	40	1,0	<27°	>10	1,45	41,3	2,0	82,6
ИТОГО					I								t_I=38		V_I=56,4	
					II								t_{II}=133		V_{II}=164,4	

$P_П=0,1(V_{II}:V_б)+P_{рез}=0,1(164,4:2)+2=8,2+2=10,2$ МПа (102 кгс/см²).

Ответ: отделение должно прекратить разведку и начать возвращение из наиболее удаленного пункта маршрута при давлении кислорода в баллонах респираторов не менее 48—49 кгс/см², а в случае обнаружения пострадавшего — 102 кгс/см².

4.2. Расчет допустимого времени работы в загазованных выработках

4.2.1. Оценка допустимой продолжительности выполнения работ в загазованной выработке производится как в целях контроля за безопасностью работающих, так и для расчета необходимых сил и средств:

$$t_{доп.} = t_{раб.} - (t_в + t_п), \text{ мин}, \quad (4)$$

где $t_{доп.}$ — допустимая продолжительность выполнения работ в загазованной выработке, мин.;

$t_в$ и $t_п$ — соответственно затраты времени на передвижение к месту работ и обратно до свежей струи воздуха, мин., определяются расчетом по методике согласно п. 4.1.3;

4.2.2. Исходя из оценки рабочего запаса кислорода в баллоне респиратора по формуле (1):

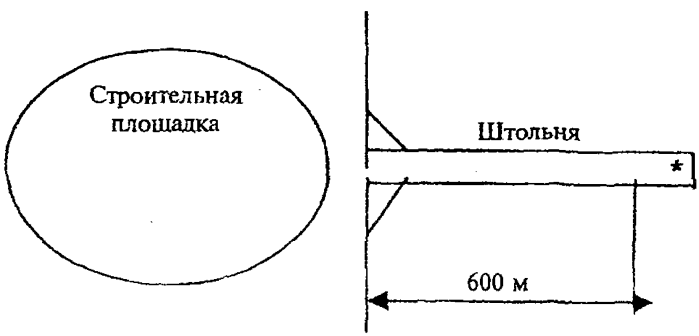
$$V_{раб.} = (V_о - V_{рез.}),$$

определяется допустимая продолжительность выполнения работ в загазованной выработке на заданном удалении от свежей струи воздуха:

$$t_{раб.} = V_{раб.} : q, \text{ мин}, \qquad (5)$$

где q, л/мин — средний расход кислорода при работе в изолирующем респираторе, принимается в расчет с учетом степени тяжести работы согласно п. 4.1.4.

Пример расчета



Необходимо определить допустимую продолжительность выполнения работ отделением по тушению пожара в штольне на удалении 600 м от устья

Исходные данные

В тупиковой выработке сохраняется средняя задымленность (видимость 6—7 м), вентилятор остановлен, температура воздуха в 10 м от устья не превышает +20 °С, люди выведены, возгорание возникло в результате короткого замыкания в электросетях.

Решение

В связи с разной нагрузкой на одного респираторщика при доставке пожаротушащего оснащения к месту работ предусматривается два варианта расчета затрат времени: I вариант — движение к месту работ, II вариант — движение обратно.

На основании приведенного в таблице расчета затраты времени на передвижение к месту тушения пожара составляют: $t_п$ = 25 мин, обратно — $t_в$ = 24 мин.

Рабочий запас кислорода по формуле (1) в баллоне полностью снаряженного респиратора Р-30 составляет:

$$V_{раб.} = V_о - V_{рез.} = 400 - 100 = 300 \text{ л},$$

где $V_{рез.} = (P_{рез.} \times V_б) : 0{,}1 = (5 \times 2) : 0{,}1 = 100$ л — резервируемый в баллоне респиратора запас кислорода при нормируемом на эти цели давлении $P_{рез.}$ = 5 МПа согласно пункту 118 настоящего Устава; $V_б$ = 2 л — емкость баллона респиратора Р-30.

Общая продолжительность выполнения работ в респираторе

$$t_{раб.} = V_{раб.} : q = 300 : 1,5 = 200 \text{ мин},$$

где q = 1,5 л/мин — принят в расчет расход кислорода для условий работы средней степени тяжести (тушение пожара).

№ п.п	Участок маршрута	Угол наклона выработки	h, м	l, м	Вариант	$V_{табл.}$, м/мин	K_1	K_1 при		K_2	K_2 при		v, м/мин	t, мин	q, л/мин	$V_п$, л	$V_в$, л
								L, км	m, кг		T, °C	U, м					
1	Штольня	0	>2	600	I	45	0,84	1,0	25	0,63	<27	7	23,8	25	1,5	38	—
	»	»	»	»	II	45	0,87	1,5	15	0,63	<27	7	24,7	24	1,5	—	36
ИТОГО														49		38	36

Ответ. Допустимая продолжительность работы отделения по тушению пожара в загазованной штольне составляет:

$$t_{доп.} = t_{раб.} - (t_п + t_в) = 200 - (25 + 24) = 151 \text{ мин, т.е. 2 ч 31 мин.},$$

при этом отделение должно прекратить работу при давлении кислорода в баллонах респираторов не менее:

$$P_в = 0,1(V_в : V_б) + P_{рез.} = 0,1(36 : 2) + 5 = 6,8 \text{ МПа (68 кгс/см}^2\text{)}.$$

4.3. Оценка протяженности загазованных выработок объекта, которые могут быть обследованы отделением без переснаряжения респираторов

4.3.1. Расчет производится при подготовке и реализации планов ликвидации аварий объекта на основе приведенных в таблице 5 показателей удельного расхода кислорода в респираторе на 100 м пути (Q, л) при полной видимости

4.3.2. Максимальная протяженность загазованных выработок, которые могут быть обследованы отделением без переснаряжения респираторов определяется исходя из рабочего запаса кислорода в баллонах респираторов:

$$V_{раб} = (V_{накл.} + V_{верт.} + V_{гор.}); \text{ л}, \qquad (6)$$

расходуемого на движение в прямом и обратном направлениях по наклонным ($V_{накл.}$), вертикальным ($V_{верт.}$) и горизонтальным ($V_{гор.}$) выработкам.

Таблица 5

Вид работ	Высота выработки, м	Q, л, при угле выработки, град						
		0	10	15	20	30	40	70—90
Передвижение вниз при разведке	1,7	4	5	6	7	9	14	27
	2,0	3	4	5	6	8	11	23
Передвижение вверх при разведке	1,7	4	5	8	12	17	22	45
	2,0	3	5	7	10	13	18	36
Транспортировка пострадавших вниз	1,7	8	11	13	15	22	30	72
	2,0	7	9	11	13	17	25	64
Транспортировка пострадавших вверх	1,7	8	14	17	27	37	59	154
	2,0	7	11	14	22	33	50	134

4.3.3. По настоящей методике в расчете расхода рабочего запаса кислорода на обследование выработок объекта строительства подземного сооружения протяженность наклонных ($L_{накл.}$, м) и вертикальных ($L_{верт.}$, м) стволов, по которым отделение спускается в шахту и выезжает на поверхность, являются величинами известными, на основании которых определяются

$$V_{накл.} = L_{накл.} \times 0{,}01(Q'_{накл.} + Q''_{накл.}), \text{ л и (или)}$$

$$V_{верт.} = L_{верт.} \times 0{,}01(Q'_{верт.} + Q''_{верт.}), \text{ л,}$$

где $Q'_{накл.}$ и $Q'_{верт.}$ — удельный расход кислорода при спуске, $Q''_{накл.}$ и $Q''_{верт.}$ при подъеме по выработкам.

В случае использования для спуска механизированных подъемно-транспортных средств в расчет принимается расход кислорода только на обратный путь (подъем) из условий пешего передвижения.

4.3.4. На основании формулы (6) часть рабочего запаса кислорода, которая может быть использована для обследования загазованных горизонтальных выработок определяется из выражения

$$V_{гор.} = V_{раб.} - (V_{накл.} + V_{верт.}), \text{ л.} \qquad (7)$$

Максимальная протяженность горизонтальных выработок, которые могут быть обследованы отделением без переснаряжения респираторов составит:

$$L_{max.} = V_{гор.} : 0{,}01Q_{гор.}, \text{ м.} \quad (8)$$

4.3.5. Исчисленная по формуле (8) максимальная протяженность горизонтальных выработок, которые могут быть обследованы, корректируется:

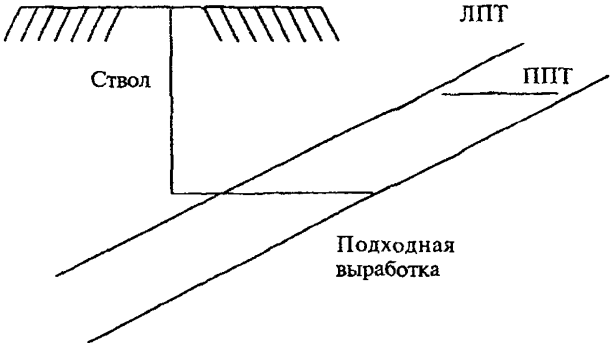
при подготовке плана ликвидации аварий — на величину коэффициента K_1 (таблица 3) по формуле

$$L = L_{max.} \times K_1, \text{ м}, \quad (9)$$

при реализации конкретных позиций плана ликвидации аварий в зависимости от конкретных условий загазования выработок — с учетом коэффициентов K_1 и K_2 (таблица 3 и 4) по формуле

$$L = L_{max.} \times K_1 \times K_2, \text{ м}. \quad (10)$$

Пример расчета



Необходимо рассчитать протяженность горизонтальных выработок объекта, которые в случае загазования могут быть обследованы одним горноспасательным отделением без переснаряжения респираторов Р-30. Глубина ствола 60 м.

Решение. 1. Определяется часть рабочего запаса кислорода в баллонах респираторов при подъеме по лестничному разделу на обратном пути (спуск предусмотрен в клети):

$$V_{верт.} = 0{,}01Q''_{верт.} \times L_{ствола} = 0{,}01 \times 36 \times 60 = 21{,}6 \text{ л}.$$

2. Часть рабочего запаса кислорода в баллонах респираторов для передвижения по горизонтальным выработкам

$$V_{гор.} = V_{раб.} - V_{верт.} = 300 - 21{,}6 = 279{,}4 \text{ л},$$

где $V_{раб.}$, л определено из формулы (1)

$$V_{раб.} = V_{о} - V_{рез.} = 400 - 100 = 300 \text{ л.}$$

3. Максимальная протяженность горизонтальных выработок, которые могут быть обследованы отделением:

$$L_{max.} = V_{гор.} : 0{,}01 \times Q_{гор.} = 279{,}4 : 0{,}01 \times 3 = 9313 \text{ м.}$$

Ответ. Протяженность горизонтальных загазованных выработок, которые в условиях полной видимости или при слабой задымленности и нормальной температуре воздуха (менее +27 °С) может обследовать одно отделение без переснаряжения респираторов составляет не более $L = L_{max.} \times K_1 = 9313 \times 0{,}39 = 3632$ м, при этом максимальное удаление от свежей струи воздуха (в данном случае от ствола объекта) не должно превышать $0{,}5 \times L = 1{,}8$ км.

4.4. Приведенные в пунктах 4.1—4.3 методики расчетов предусмотрены для инженерного сопровождения горноспасательных работ на командном пункте. Результаты расчетов должны сопоставляться с фактическими результатами контроля за падением давления кислорода в баллонах по показаниям манометров респираторов согласно пункту 118 настоящего Устава.

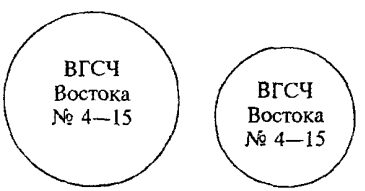
ПРИЛОЖЕНИЕ 10
(к пункту 136 Устава)

ОПИСАНИЕ ОПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЖЕТОНОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ

Опознавательные жетоны горноспасательных подразделений используются для обозначения мест обнаружения пострадавших в горных выработках при проведении поисково-спасательных работ в загазованной зоне.

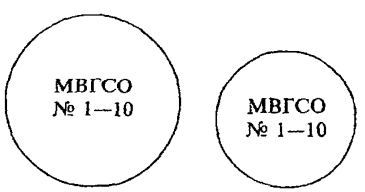
Жетон изготавливается круглой формы из металла (листовая сталь, алюминий) диаметром 80 мм и снабжается дубликатом диаметром 40 мм. Дубликат жетона закрепляется на пострадавшем, жетон оставляется у места его обнаружения.

а

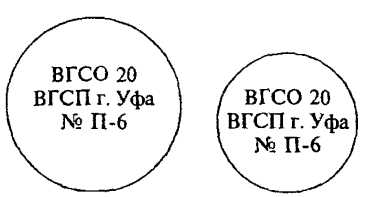


Принадлежность жетона подразделению горноспасательной службы и его порядковый номер наносятся на одну из сторон жетона и дубликата масляной краской или выштамповываются.

б



На жетоне и его дубликате цифры означают: номер взвода («4») и номер жетона («15») в подразделении (рис. «а»);



На жетонах (рис. «б») ВГСП указывается его местонахождение согласно наименованию населенного пункта.

Жетон Дубликат жетона

ПРИЛОЖЕНИЕ 11
(к пунктам 147, 154 Устава)

МЕТОДИКА РАСЧЕТОВ ВРЕМЕНИ ПРЕБЫВАНИЯ В РЕСПИРАТОРАХ В ЗОНЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

1. Совокупность горных выработок, в которых воздух имеет температуру +27 °С и выше составляет зону высокой температуры (ЗВТ) объекта строительства подземного сооружения.

Горноспасательные работы в непригодной для дыхания атмосфере в ЗВТ подразумевают все формы деятельности респираторщиков и командиров в этих условиях: передвижение по выработкам, выполнение конкретной работы на месте и отдых между периодами работы или передвижения.

2. Допустимая продолжительность (t_p, мин) непрерывной работы в ЗВТ в респираторах зависит от микроклимата в горных выработках (температура, влажность, скорость движения воздуха), физической нагрузки на горноспасателя, типа респиратора и определяется по таблице 1 пункта 147 настоящего Устава.

3. Приведенные в указанной таблице значения t_p определены для условий выполнения в респираторах работ средней тяжести: передвижение с минимальным оснащением по горизонтальным и вниз по наклонным с углом наклона до 10° выработкам, тушение пожара непосредственным воздействием, оказание помощи пострадавшим, другие работы, не связанные с перемещением материалов и оборудования.

4. При необходимости выполнения в ЗВТ работ в респираторах выше средней тяжести или в других условиях микроклимата t_p определяется по нижеприведенной таблице 1 а.

Таблица 1а

Т, °С	При работе средней тяжести и скорости воздуха, м/с			При тяжелой работе и скорости воздуха, м/с			При очень тяжелой работе и скорости воздуха, м/с		
	0,1	2	5	0,1	2	5	0,1	2	5
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
При относительной влажности W = 100 %									
27	150	210	240	51	63	82	30	33	36

Продолжение табл. 1 а

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	110	180	240	44	54	63	27	30	32
29	85	150	240	39	46	51	25	27	28
30	70	98	124	35	39	42	23	25	26
32	49	57	60	29	30	31	20	21	21
34	38	39	40	24	24	24	17	18	18
36	30	30	30	20	20	20	15	15	15
38	25	23	22	18	17	16	14	13	13
40	21	19	18	15	15	14	12	12	11
При относительной влажности W = 80 %									
27	240	240	240	71	122	212	36	43	50
28	240	240	240	60	90	128	33	38	43
29	162	240	240	52	71	90	30	34	38
30	116	240	240	46	58	68	28	31	33
32	73	114	159	36	42	46	24	25	27
34	52	64	72	30	32	34	21	22	34
36	40	44	45	25	26	26	18	18	19
38	32	32	33	22	22	22	16	16	16
40	27	25	25	19	18	18	14	14	14

Примечание. При работе в респираторах в ЗВТ к категории тяжелых работ относится передвижение с минимальным оснащением по выработкам с углом наклона свыше 10°, транспортирование пострадавшего по горизонтальным и наклонным (с углом наклона до 10°) выработкам или прокладка по ним пожарных рукавов, вентиляционных труб, сооружение в этих выработках перемычек, выполнение других монтажно-демонтажных работ.

К категории очень тяжелых работ относится выполнение работ в выработках высотой менее 1,7 м, перемещение материалов и грузов, переноска пострадавшего вверх по выработкам с углом наклона свыше 10°.

При работе в ЗВТ с температурой воздуха до +35 °С увеличение скорости его движения приводит к увеличению допускаемой продолжительности этих работ, а уменьшение — к снижению. При температуре воздуха свыше +35 °С увеличение скорости движения воздуха становится неблагоприятным для человека фактором, так как

способствует накоплению тепла в организме и уменьшению допустимой продолжительности работ.

5. Расчеты времени пребывания в изолирующих респираторах в ЗВТ

5.1. Допустимое время продвижения вперед в ЗВТ ($t_{дв.}$, мин) согласно пунктам 154 и 156 настоящего Устава составляет:

при движении по горизонтальным, вверх по наклонным и вертикальным выработкам, а также вниз по выработкам с углом наклона до 10°

$$t_{дв} = (t_р - 2t_ф) : 2, \text{ мин}, \qquad (5.1.1)$$

где $t_ф$, мин — фактическая продолжительность пребывания в ЗВТ к моменту выполнения расчета при движении вперед;

$t_р$, мин — допустимая продолжительность пребывания в ЗВТ согласно таблицам 1 и 1а настоящего Устава.

При движении вниз по выработкам с углом наклона более 10°

$$t_{дв} = (t_р - 3t_ф) : 3, \text{ мин}, \qquad (5.1.2)$$

где $t_ф$, мин — фактическая продолжительность пребывания в ЗВТ к моменту выполнения расчета при спуске по наклонной выработке;

$t_р$, мин — допустимая продолжительность пребывания в ЗВТ согласно таблицам 1 и 1а настоящего Устава.

Примечание. В случаях, предусмотренных пунктом 155 настоящего Устава, $t_{дв.}$, мин, исчисляется по формуле (5.1.1) или (5.1.2), при этом $t_ф$, мин, включает все фактические затраты времени на продвижение по выработке с момента вступления в нее при нормальной или высокой температуре.

При движении по выработке с разным углом наклона:

$$t_{дв} = [t_р - (2t'_ф + 3t''_ф)] : 2 \text{ (или 3)}, \text{ мин}, \qquad (5.1.3)$$

где $t'_ф$, мин — фактическая продолжительность пребывания в ЗВТ к моменту выполнения расчета при движении вперед по горизонтальным, вверх по наклонным и вертикальным выработкам, а также вниз по выработкам с углом наклона до 10°.

где $t''_ф$, мин — фактическая продолжительность пребывания в ЗВТ к моменту выполнения расчета при движении вниз по выработкам с углом наклона более 10°.

В формуле (5.1.3) делитель принимается равным двум, если $t_{дв}$ определяется для условий дальнейшего продвижения по горизонтальным и вверх по наклонным или вертикальным выработкам, а также вниз по выработкам с углом наклона до 10°, и равный трем, если $t_{дв}$ определяется для условий дальнейшего продвижения вниз по выработкам с углом наклона свыше 10°.

5.2. Допустимое время нахождения в ЗВТ при выполнении работ на одном месте исчисляется по формуле:

$$t_{доп} = t_р - t_ф, \text{ мин}, \qquad (5.2.1.)$$

где $t_р$, мин — допустимая продолжительность пребывания в ЗВТ, согласно таблицам 1 или 1а настоящего Устава;

$t_ф$, мин — фактические затраты времени на движение к месту работ в ЗВТ и обратно.

6. Примеры расчетов допустимого времени пребывания в изолирующих респираторах в ЗВТ

6.1. С целью поиска пострадавших необходимо обследовать перегонный тоннель, в забое которого по неизвестным причинам возник пожар (рис. 6.1). Вентилятор остановлен, скорость движения и влажность воздуха неизвестны.

Определить допустимое время ($t_{дв}$) дальнейшего продвижения отделения по тоннелю в сторону забоя:

а) в момент вступления в ППТ при температуре +27 °С;

б) через 10 мин (t_1) движения по тоннелю при сохраняющейся температуре +27 °С;

в) еще через 15 мин (t_2) движения и температуре воздуха +28 °С.

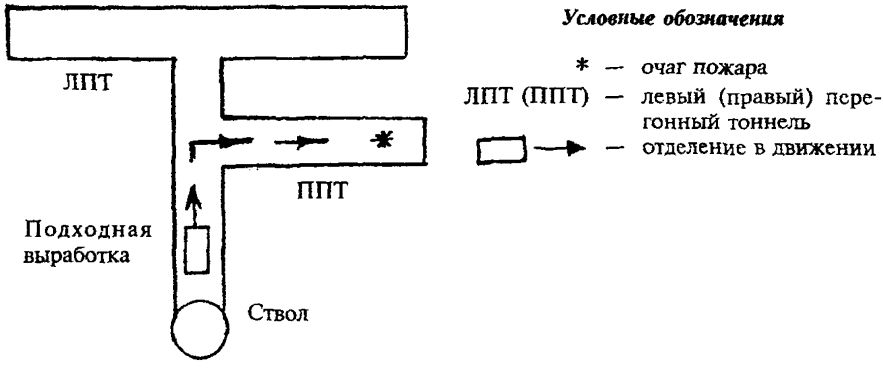


Рис. 6.1.

Решение

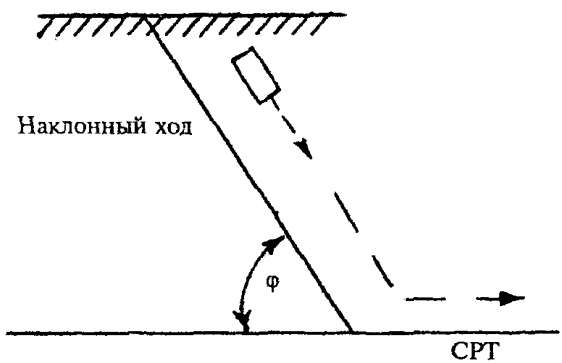
а) согласно пункту 154 настоящего Устава допустимое время движения по ППТ при вступлении в него и температуре воздуха Т = +27 °С по формуле (5.1.1) составляет: $t_{дв} = t_р : 2 = 150 : 2 = 75$ мин, где $t_р = 150$ мин согласно таблице 1 пункта 147 Устава;

б) через $t_1 = 10$ мин движения по ППТ и температуре воздуха +27 °С допустимое время продолжения движения согласно пункту 156 настоящего Устава составляет: $t_{дв} = (t_р - 2t_1) : 2 = (150 - 2 \times 10) : 2 = 65$ мин.

Для условий передвижения по горизонтальным выработкам расчетное время на возвращение принимается равным времени следования вперед по маршруту;

в) при дальнейшем продвижении по ППТ в течение $t_2 = 15$ мин и температуре воздуха +28 °С допустимое время продолжения следования составляет: $t_{дв} = [t_р - 2(t_1 + t_2)] : 2 = [110 - 2(10 + 15)] : 2 = 30$ мин.

6.2. С целью поиска пострадавших отделение спустилось в горные выработки против исходящей от очага пожара струи воздуха по наклонному стволу, затратив на спуск 20 мин, и вступило в ЗВТ в среднем станционном тоннеле (СРТ) при температуре +27 °С (рис. 6.2).



Определить в указанном месте допустимое время ($t_{дв}$) дальнейшего продвижения отделения по горизонтальным выработкам, если известно, что возвращение предусмотрено тем же маршрутом по наклонному стволу (угол наклона $\varphi = 30°$)

Рис. 6.2

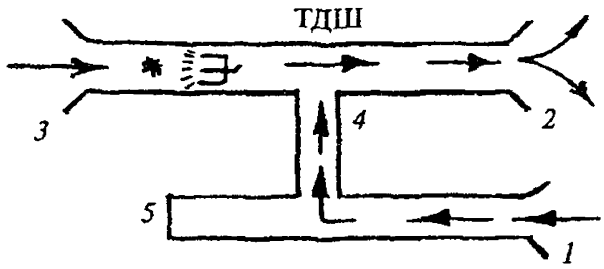
Решение. С учетом требований пункта 155 настоящего Устава допустимое время продвижения в ЗВТ по горизонтальным выработкам определяется по формуле (5.1.3): $t_{дв} = (t_р - 3t_1) : 2 = (150 - 3 \times \times 20) : 2 = 45$ мин.

Если при дальнейшем продвижении в ЗВТ по выработкам строящейся станции метрополитена в течение 10 мин температура воздуха при очередном замере составит +28 °С, допустимое время движения вперед составит: $t_{дв} = [t_р - (3t_1 + 2t_2)] : 2 = [110 - (3 \times 20 + 2 \times 10)] : 2 = 15$ мин.

6.3. Необходимо установить водяную завесу (рис. 6.3) в транспортно-дренажной штольне (ТДШ) на исходящей от очага пожара струе воздуха при температуре Т = +27 °С, скорости движения воздуха 2 м/с и относительной влажности W = 75—80 %. Реверсирование вентиляционной струи не предусмотрено.

Решение. Допустимое время нахождения в ЗВТ определяется по формуле (5.2.1). В связи с тем, что к моменту выполнения работ установлены необходимые дополнительные показатели микроклимата на исходящей струе воздуха, расчеты выполняются с использованием данных таблицы 1а для условий работы в респираторах сред-

ней степени тяжести $t_р$ = 210 мин, $t_{доп} = t_р - t_ф$ = 210 − 20 = 190 мин, $t_ф$ = 2 × 10= = 20 мин — фактические затраты времени на движение к месту работ в ЗВТ и обратно по ТДШ до сбойки «4».



Ж/д тоннель

* — очаг пожара;

— водяная завеса;

— направление движения воздуха;

1, 2, 3 — порталы;
4 — сбойка;
5 — забой тоннеля

Рассчитать допустимую продолжительность выполнения работ в ЗВТ ($t_{доп}$), если известно, что к месту работ в ТДШ можно подойти по исходящей струе воздуха по сбойке «4» со стороны строящегося ж/д тоннеля в течение 10 мин

Рис. 6.3

ПРИЛОЖЕНИЕ 12
(к пункту 176 Устава)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ПОДАЧИ ВОДЫ ДЛЯ ТУШЕНИЯ И (ИЛИ) ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОЖАРА

1. Общие положения

1.1. Эффективность применения средств и способов тушения пожара на объектах строительства подземных сооружений предполагает возможно более полную оценку следующих исходных данных:

продолжительность свободного развития пожара от начала возникновения до подачи в очаг горения первых средств тушения;

скорость вентиляционной струи в выработке перед очагом пожара;

площадь поперечного сечения, периметр, вид крепи выработки.

1.2. В горизонтальных выработках длина горящего участка к моменту начала активного тушения в основном зависит от скорости и направления движения воздушной струи.

Строительство подземных сооружений отличается использованием конструкций с высоким коэффициентом огнестойкости, значительными поперечными сечениями выработок и малыми скоростями движения воздушной струи (0,1—0,2 м/с).

1.3. Аналитический расчет периметров подачи воды для непосредственного тушения пожара в подземных условиях с учетом отмеченных выше особенностей строительства подземных сооружений проводится в следующем порядке:

1.3.1. В горизонтальных и наклонных выработках, закрепленных сгораемой крепью, определяется длина зоны горения к моменту начала тушения или форма и площадь пожара в выработках с несгораемой обделкой.

1.3.2. Определяется необходимый расход воды для тушения и локализации пожара.

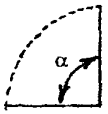
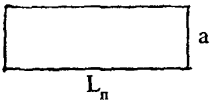
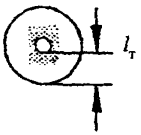
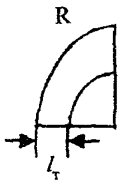
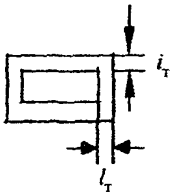
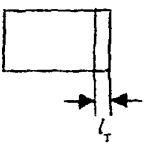
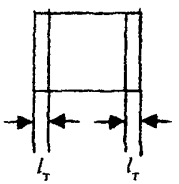
1.3.3. Оцениваются гидравлические характеристики противопожарного трубопровода, выбираются необходимые технические средства подачи воды для тушения и (или) локализации пожара и определяется их необходимое количество.

2. Основные расчетные схемы параметров подземного пожара

2.1. Площадь пожара ($S_п$, м^2) определяется по формулам таблицы 1 в зависимости от направления и линейной скорости распрост-

ранения горения $v_д$, м/мин), площадь тушения пожара ($S_т$, м^2) — в зависимости от геометрической формы распространения горения, глубины и фронта тушения пожара.

Таблица 1

Определяемая величина	Форма площади пожара		
	круговая	угловая	прямоугольная
Площадь пожара, м^2 и графическое изображение	$S_п = \pi R^2_п = 0{,}785\,Д^2$, м^2 	$S_п = 0{,}5\alpha R_т$, м^2 	$S_п = a \cdot L_п$ 
Площадь тушения, м^2 и графическое изображение	 $S_т = \pi l_т(2R_п - l_т)$, м^2	 $S_т = 0{,}25\pi l_т(2R_т - l_т)$, при $\alpha = 90°$	а)  $S_т = 2l_т(a + L_п - 2l_т)$ б)  $S_т = a \cdot l_т$ в)  $S_т = 2al_т$

Для определения расчетной схемы реальная форма распространения горения приводится к фигурам правильной геометрической формы.

2.2. В расчетных схемах используются следующие показатели:

R и $L_п$ — соответственно приведенные радиус и длина площади пожара (м), определяются измерениями по планам горных выработок или по формулам:

$$R = v_л \cdot t, \text{ м}; \quad (1)$$

$$L_п = v_л \cdot t, \text{ м}; \quad (2)$$

$v_л$ — линейная скорость распространения горения (м/мин), вычисляется по результатам оценки обстановки на аварийном объекте или по справочным данным (таблица 3);

α — угол, внутри которого происходит развитие пожара (в радианах), 1 рад = 57° (длина дуги окружности радиусом 1 м);

$l_т$ — глубина тушения пожара, принимается в размерах 0,5—1,0 длины активной части компактной струи ($l_а$, м) воды, подаваемой в подземных условиях из ручных пожарных стволов (таблица 2).

Таблица 2

Длина активной части компактной струи воды, подаваемой из ручных пожарных стволов в выработках

Диаметр насадка, мм	Длина активной части струи ($l_а$, м) при давлении перед насадком, МПа				
	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
13	7,3	8,3	9,2	10,2	10,8
16	7,5	9,1	10,1	11,0	11,7
19	7,8	9,3	10,7	11,5	12,0
22	8,2	10,1	11,6	12,0	

При значениях давления воды перед насадком пожарного ствола больше указанных в таблице принимается $l_а$ = 12 м.

На поверхности, а также в строящихся транспортных тоннелях, некоторых других подземных сооружениях с высотой выработок бо-

лее 4—5 м при углах вылета компактной струи $\varphi = 35—40°$, $l_а$ может приниматься до 17 м.

Максимальные глубины тушения значения $l_т$ принимаются в расчет при тушении пожара со стороны поступающей струи воздуха и скорости его движения не менее 2 м/с, когда создаются условия продвижения к очагу горения на минимальное расстояние.

t — продолжительность горения от момента возникновения до начала его тушения (мин), определяется по фактическим данным или по результатам предварительной оценки затрат времени на выдвижение подразделения с места дислокации на объект, спуск в горные выработки и следование к месту возникновения аварии.

2.3. При скоростях движения воздуха по выработкам до 0,5 м/с пожар распространяется против направления вентиляционной струи быстрее, чем по ходу ее движения. При скоростях движения воздуха 0,6—2 м/с распространение горения происходит как по ходу движения воздушной струи, так и против, а при скорости движения свыше 2 м/с — только по направлению движения вентиляционной струи.

2.4. В горных выработках пожар принимает, как правило, прямоугольную форму развития, при которой максимально возможный фронт тушения равен ширине выработки

$$Ф_п = n \cdot a, \text{ м},$$

где n — число направлений развития пожара в горизонтальной проекции; n = 1 — при тушении пожара только со стороны поступающей струи воздуха.

2.5. В выработках большого сечения (100 м^2 и более), в том числе при строительстве подземных камер различного назначения, при малых (0,1—0,2 м/с) скоростях движения воздуха пожары в начальной стадии могут принимать круговую или угловую формы развития.

В этих случаях длина фронта горения составляет $Ф_п = 2\pi R$, м при круговой и $Ф_п = \alpha \cdot R$, м — при угловой форме пожара.

2.6. Скорость распространения пожара ($v_д$, м/мин) по выработкам на участках, закрепленных несгораемой крепью (монолитная и сборная обделка, анкерная цепь) или пройденных в монолитных породах без крепи, оценивается по линейной скорости горения материалов, коммуникаций и оборудования, используемых для строительства подземного сооружения в этих выработках.

Таблица 3

Линейная скорость горения некоторых материалов

№ п.п.	Наименование материалов	$v_л$, м/мин
1	Кабельные коммуникации	0,8—1,1
2	Сгораемые покрытия	1,7—3,2
3	Складируемые лесоматериалы	0,4—1,0
4	Деревянная крепь при скорости вентиляционной струи* до 0,5 м/с 0,6—2,0 м/с	 до 0,53 (против движения) 0,6—1,1

* Скорости распространения пожара определены по эмпирическим зависимостям

$$v_л = v_в : (0{,}0111 + 0{,}009U_в),\ м/ч \qquad (3)$$

При одних и тех же скоростях движения воздуха по выработкам, закрепленным металлической арочной или железобетонной рамной крепью с деревянной затяжкой, скорость распространения пожара больше, чем в выработках, закрепленных деревянной крепью.

3. Расход воды на тушение и локализацию пожара

3.1. Расход воды определяется на всю площадь пожара ($S_п$, м^2) в выработке или на его часть — площадь тушения ($S_т$, м^2) по формулам:

$$Q_т = S_п \cdot J_п,\ л/с \text{ или } Q_т = S_т \cdot J_п,\ л/с, \qquad (4)$$

где $J_п$ — требуемая интенсивность подачи воды (л/с · м^2), принимается по таблице 4.

3.2. Количество пожарных стволов для тушения пожара определяется по формуле:

$$n_{ств} = Q_т : g_{ств},\ шт., \qquad (5)$$

где $Q_т$ — требуемый на тушение расход воды, л/с;

$g_{ств}$ — расход воды ствола (л/с), определяется по таблице 5 путем выбора оптимальных вариантов подачи воды по временным линиям пожарных рукавов.

В связи с ограниченными размерами в подземных условиях фронта тушения пожара ($Ф_п$, м) и отсутствием норм интенсивности подачи средств тушения в выработках большого сечения (более 15 м^2) количество пожарных стволов допускается применять из расчета один ствол на 10—20 м $Ф_п$.

Таблица 4

№ п.п.	Объекты горения	$J_п$, л/с·м^2
1	Выработки, закрепленных огнестойкой крепью в расчете на 1 м^2 площади в горизонтальной плоскости:	
	сгораемые покрытия	0,15
	резина, резинотехнические изделия	0,30
	кабельные сети, подземные подстанции	0,20
	лесоматериалы	0,35
	горючая жидкость, разлитая по поверхности выработки, камеры	0,20
2	Выработки, закрепленные деревом, в расчете на 1 м^2 поперечного сечения	0,40

Таблица 5

Расход воды ($g_{ств}$) при конических насадках пожарных стволов, л/с

Напор у насадка $H_н$, МПа	Значение расходов воды ($g_{ств}$) при конических насадках диаметром, мм						
	13	16	19	22	25	28	30
1	2	3	4	5	6	7	8
0,30	3,2	4,8	6,3	9,2	11,8	14,9	17,0
0,35	3,4	5,2	7,3	9,9	12,8	16,2	18,4
0,40	3,7	5,5	7,9	10,6	13,6	17,3	19,7
0,45	3,9	5,9	8,3	11,3	14,5	18,3	20,9
0,50	4,1	6,2	8,8	11,8	15,3	19,3	22,0

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
0,55	4,3	6,5	9,2	12,4	16,0	20,2	23,1
0,60	4,5	6,8	9,8	13,0	16,7	21,2	24,1
0,65	4,7	7,1	10,0	13,5	17,4	22,0	25,1
0,70	4,9	7,3	10,4	14,0	18,1	22,8	26,1
0,75	5,1	7,6	10,7	14,5	18,7	23,6	27,1
0,80	5,3	7,9	11,1	15,0	19,3	24,4	28,0
0,85	5,4	8,2	11,5	15,5	20,0	25,2	28,7
0,90	5,5	8,4	11,8	16,0	20,6	25,9	29,3
0,95	5,7	8,6	12,2	16,4	21,1	26,6	30,5
1,0	5,8	8,8	12,5	16,8	21,6	27,3	31,3

3.3. Водяные завесы для предупреждения распространения горения по ходу движения воздушной струи устанавливаются, как правило, при пожарах в выработках, закрепленных деревянной или смешанной крепью.

В устройствах для создания водяных завес могут использоваться распылительные насадки различных конструкций (дефлекторные, полидефлекторные, винтовые и др.), из которых в подразделениях горноспасательной службы наибольшее распространение имеют водоразбрызгиватели типа ВВР-1 с двумя винтовыми насадками.

Таблица 6

Расходные характеристики основных типов распылительных насадок

Ед. изм.	Расход воды ($g_н$) при давлении перед насадком ($H_н$)										
МПа (кгс/см^2)	0,2 (2)	0,25 (2,5)	0,3 (3,0)	0,35 (3,5)	0,4 (4,0)	0,45 (4,5)	0,5 (5,0)	0,55 (5,5)	0,6 (6,0)	0,65 (6,5)	0,7 (7,0)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Винтовой насадок (диаметр входного отверстия 16 мм)											
м^3/ч	11,4	12,8	14,1	15,1	16,2	17,2	18,1	19,0	19,8	20,6	21,5
л/с	3,1	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	5,7	6,0

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Полидефлекторный насадок											
$м^3/ч$	10,5	11,7	12,8	13,9	14,8	15,7	16,6	17,4	18,2	18,9	19,6
л/с	2,9	3,2	3,6	3,9	4,1	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4
Дефлекторный (щелевой) насадок ручных стволов типа РС*											
$м^3/ч$	19				25,6				31		
л/с	5,3				7,1				8,6		

* При создании защитного зонта с углом распыления 120°.

3.4. Оптимальное давление воды перед насадком водоразбрызгивателя составляет (0,4—0,6) МПа ±0,1 МПа и не должно быть меньше 0,2 МПа.

Параметры водяного факела, создаваемого при давлении воды 0,3 МПа (3 $кгс/см^2$) составляют:

винтовыми насадками: по глубине 6—7 м, по ширине (диаметру) 4—5 м; полидефлекторными насадками по глубине 10—11 м; по ширине 6—7 м.

В выработках с площадью поперечного сечения более 6 $м^2$ при скорости движения воздушной струи более 2 м/с водоразбразгиватели должны располагаться рассредоточенно по ее длине на расстояниях, не превышающих глубину факела распыленной воды.

3.5. Расход воды на создание водяной завесы (Q_3) для выработок, закрепленных деревянной крепью, и с площадью поперечного сечения $S < 15$ $м^2$ определяется по таблице 7.

При необходимости устройства водяной завесы в выработках $S > 15$ $м^2$ скорость движения воздушной струи должна быть снижена до 0,1—0,2 м/с и обеспечен расход воды из расчета $J_3 = 0,8—1,3$ $л/с \cdot м^2$

$$Q_3 = J_3 \times S, \text{ (л/с, } м^3/ч). \quad (6)$$

Число распылительных насадок определяется из расчета

$$n_н = Q_3 : g_н, \quad (7)$$

где $g_н$ — расход воды через один насадок ($м^3/ч$, л/с), определяется по таблице 6, исходя из условий возможности создания оптимального давления воды перед ним;

S — площадь поперечного сечения выработки, $м^2$.

Таблица 7

Параметры водяных завес с винтовыми насадками ($\varnothing_{нас}$ = 16 мм)

Расход воды Q_3		S, м²	Скорость движения воздуха в выработках, м/с							
м³/ч	л/с		0,5		1,0		2,0		5,0	
			$n_н$	T, °C	$n_н$	T, °C	$n_н$	T, °C	$n_н$	T, °C
30	8,3	6,0	2	220	2	180	2	240		
		10,0	2	290	2	230				
		15,0			2	290				
40	11,1	6,0	2	180	2	150	2	210	3	220
		10,0	2	250	2	200	3	160		
		15,0	3	200	2	250	3	210		
50	13,8	6,0	2	150	1	230	2	190	3	190
		10,0	2	220	2	180	2	240		
		15,0	3	170	2	220	3	180		
60	16,7	6,0	2	140	1	200	2	170	3	170
		10,0	2	190	2	160	2	220		
		15,0	2	250	2	200	3	160		
70	19,4	6,0	2	120	1	180	2	160	3	150
		10,0	2	170	1	150	2	200	3	220
		15,0	2	230	2	180	2	150		

Примечание. Безопасные пределы температуры (T, °C) охлаждения воздушной струи в горной выработке за водяной завесой обусловлены снижением в ней содержания кислорода (до 10—15 %) и увеличением водяного пара (до 50—60 %).

Справочно: температура воспламенения древесины: дуб 377 °C, сосна 399 °C.

3.6. Общий потребный расход воды на тушение ($Q_т$) и устройство водяной завесы (Q_3) определяется из расчета

$$Q_п = Q_т + Q_3 \text{ (л/с)}, \qquad (8)$$

где $Q_т$ и Q_3 — расходы, определяемые соответственно по формулам (4) и (6) или по таблице 7.

4. Оценка гидравлических характеристик противопожарного трубопровода состоит в аналитической проверке возможности подачи требуемого расхода воды и обеспечении необходимого напора в трубах в месте отбора воды в горных выработках.

4.1. Водоотдача противопожарного трубопровода ($Q_{тр.}$) в месте отбора воды в горных выработках должна превышать потребный расход воды на тушение и локализацию пожара: $Q_{тр} \geq Q_{п}$.

Таблица 8

Водоотдача ($Q_{тр}$) водопроводных сетей

Диаметр трубы, мм	Водоотдача ($Q_{тр}$, л/с) при давлении (Н), МПа							
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
100	10	14	17	21	24	26	29	32
125	20	25	35	40	45	47	50	55
150	25	30	40	45	50	55	65	70
200	30	45	55	60	70	80	90	100
Н — напор воды в трубопроводе в месте отбора воды, МПа.								

4.2. Напор воды источника водоснабжения ($Н_{и}$) должен превышать необходимый начальный напор ($Н_{нач.}$) в трубопроводе:

$$Н_{и} \geq Н_{нач.}$$

$$Н_{нач} = Н + \Delta Н \pm \Delta Н^{т}_{в}, \text{ МПа}, \quad (9)$$

где $\Delta Н$ — потери напора в противопожарном трубопроводе при подаче к месту водоотбора требуемого количества воды ($Q_{п}$)

$$\Delta Н = \Delta h \cdot l_{т}, \text{ МПа}, \quad (10)$$

где Δh — удельные потери давления, определяемые по таблице 9, МПа/км;

$l_{т}$ — длина трубопровода от водоисточника до места отбора воды, км.

Таблица 9

Удельные потери давления в прямолинейных трубопроводах, МПа/км

Расход воды		Диаметр трубопровода, мм					
л/с	$м^3/ч$	50	70	80	100	125	150
1	2	3	4	5	6	7	8
5,0	18,0	2,72	0,709	0,294	0,0735	0,0258	0,0110
5,5	19,8	3,29	0,858	0,351	0,0875	0,0305	0,0129
6,0	21,6	3,91	1,02	0,413	0,103	0,0358	0,0151
6,5	23,4	4,59	1,16	0,470	0,116	0,0401	0,0170
7,0	25,2		1,39	0,523	0,136	0,0472	0,0199
7,5	27,0		1,60	0,645	0,155	0,0536	0,0226
8,0	28,8		1,81	0,734	0,175	0,0603	0,0253
8,5	33,3		2,05	0,828	0,195	0,0672	0,0283
9,0	32,4		2,30	0,928	0,217	0,0748	0,0314
9,5	34,2		2,56	1,03	0,240	0,0826	0,0345
10,0	36,0		2,83	1,15	0,264	0,0905	0,0380
10,5	37,8		3,13	1,27	0,284	0,0991	0,0414
11,0	39,6		3,43	1,38	0,318	0,109	0,0451
11,5	41,4			1,52	0,347	0,117	0,0489
12,0	43,2			1,65	0,378	0,127	0,0529
12,5	45,0			1,80	0,410	0,137	0,0569
13,0	46,8			1,93	0,443	0,147	0,0612
13,5	48,6			2,09	0,478	0,158	0,0665
14,0	50,4			2,25	0,514	0,169	0,0701
14,5	52,3			2,41	0,551	0,181	0,0747
15,0	54,0			2,55	0,591	0,192	0,0797
15,5	55,8				0,630	0,204	0,0849
16,0	57,6				0,672	0,217	0,0898
16,5	59,5				0,714	0,231	0,0949
17,0	61,3				0,758	0,244	0,100
17,5	63,0				0,803	0,259	0,106
18,0	64,8				0,850	0,274	0,112
18,5	66,6				0,898	0,289	0,117
19,0	68,5				0,947	0,305	0,124
19,5	70,2				1,00	0,322	0,129
20,0	72,0				1,05	0,338	0,135
21,0	75,6				1,16	0,375	0,149
22,0	79,2				1,27	0,409	0,162
23,0	82,8				1,38	0,451	0,177

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6	7	8
24,0	86,5				1,51	0,488	0,192
25,0	90,0				1,64	0,529	0,216
26,0	93,6				1,78	0,572	0,225
27,0	97,2					0,617	0,242
28,0	100,8					0,661	0,261
29,0	104,4					0,711	0,280
30,0	108,0					0,761	0,299

$\Delta H^{т}_{в}$ — потери давления на преодоление высотного напора из-за разности геодезических отметок источника водоснабжения и места отбора воды из противопожарного трубопровода в горных выработках, МПа.

$$\pm\Delta H^{т}_{в} = (h_{и} \pm h_{от}) \cdot 0{,}01, \text{ МПа}, \qquad (11)$$

где $h_{и}$ — геодезическая отметка источника водоснабжения, м;

$h_{от}$ — геодезическая отметка места отбора воды (м), принимается со знаком «+» при $h_{от} > h_{и}$ и со знаком «−» при $h_{от} < h_{и}$.

5. Выбор необходимых технических средств тушения пожара водой в горных выработках предусматривает определение необходимого типа и числа напорных пожарных рукавов. Число пожарных стволов определено по формуле (5).

5.1. На практике решение указанных задач ограничивается оценкой возможности подачи необходимого количества воды по временным линиям (магистральным и рабочим) пожарных рукавов при заданном напоре ($H_{тр}$) в месте подключения их к противопожарному трубопроводу:

$$H_{тр} \geq H_{р} + \Delta H_{п} \pm \Delta H^{р}_{в}, \text{ МПа}, \qquad (12)$$

где $H_{р}$ — напор, необходимый для преодоления сопротивления линии пожарных рукавов и обеспечения необходимого рабочего давления перед коническим насадком пожарного ствола, МПа.

Определяется $H_{р}$ в зависимости от длины ($l_{р}$) временной рукавной линии, типа пожарных рукавов ($H_{пр}$ — для прорезиновых, $H_{лр}$ — для льноджутовых) и диаметра насадка по таблице 10 или по расчетам в п. 5.3.

Таблица 10

Напор, необходимый для подачи воды по пожарным рукавам

Длина рукавной линии ($l_р$), м		Величина напора ($H_р$, кгс/см^2) при диаметре насадка, мм									
При диаметре 66 мм	При диаметре 77 мм	13		16		19		22		25	
		$H_{пр}$	$H_{яр}$	$H_{пр}$	$H_{яр}$	$H_{пр}$	$H_{яр}$	$H_{пр}$	$H_{яр}$	$H_{пр}$	$H_{яр}$
—	20	4,6	4,6	3,8	3,8	3,2	3,2	2,8	2,8	2,6	2,6
20	40	4,6	4,7	3,9	4,0	3,3	3,6	3,1	3,6	3,0	3,5
40	100	4,7	4,8	4,0	4,2	3,5	4,0	3,3	4,4	3,4	4,5
60	160	4,8	4,9	4,1	4,4	3,6	4,4	3,5	5,2	3,8	5,4
80	200	4,8	5,0	4,2	4,6	3,8	4,8	3,8	5,8	4,2	6,3
100	260	4,9	5,1	4,3	4,9	4,0	5,1	4,0	6,4	4,7	7,3
120	300	5,0	5,3	4,5	5,1	4,1	5,5	4,24	7,0	5,1	8,2
160	400	5,1	5,6	4,6	5,5	4,5	6,3	8	8,2	5,9	—
200	500	5,2	5,8	4,8	6,0	4,9	7,0	5,3	8,8	6,8	—
220	600	5,3	5,9	4,9	6,2	5,1	7,4	5,5	9,6	7,2	—
260	700	5,4	6,2	5,1	6,6	5,4	8,2	6,1	—	8,0	—
300	800	5,5	6,4	5,3	7,1	5,7	8,8	6,5	—	8,9	—
340	900	—	6,6	—	7,6	—	—	—	—	—	—
400	1000	5,8	7,0	5,8	8,2	6,6	—	7,8	—	—	—
500	—	6,1	8,2	6,3	—	7,4	—	9,0	—	—	—
600	—	6,4	9,3	6,8	—	8,2	—	—	—	—	—
700	—	6,7	—	7,3	—	9,0	—	—	—	—	—
800	—	7,1	—	7,8	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	7,7	—	8,8	—	—	—	—	—	—	—
1200	—	8,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	—	8,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание 1 кгс/см^2 ≡ 0,1 МПа.

При определении протяженности линии пожарных рукавов ее длина предусматривается на 10—15 % больше длины выработок, по которым предусматривается прокладка рукавов.

$\Delta H_п$ — потери напора в промежуточных подсоединениях, используемых для подключения линии пожарных рукавов к противопожарному трубопроводу при отсутствии на нем пожарных гаек в выбранном месте отбора воды. $\Delta H_п \approx 0{,}1$ МПа.

$\Delta H^Р_в$ — потери давления на преодоление высотного напора при прокладке линии пожарных рукавов по наклонным выработкам:

$$\Delta H^{p}_{в} = l \cdot \sin\varphi \cdot 0{,}1, \text{ МПа}, \quad (13)$$

где l — длина рукавной линии по наклонной выработке, м;

φ — угол наклона выработки к горизонту, град.

При определении напора ($H_{тр}$) по формуле (12) $\Delta H^{p}_{в}$ принимается со знаком «−» в случае, если вода по линии пожарных рукавов подается от противопожарного трубопровода вниз по наклонной выработке и со знаком «+» — если подается вверх.

Угол наклона, φ°	5	10	15	20	25	30	35	40	45
$\sin\varphi$	0,0872	0,1736	0,2588	0,3420	0,4226	0,5	0,5736	0,6428	0,7071

В зависимости от величины уклона горизонтальных выработок высотный напор ($\Delta H^{p}_{в}$) учитывается при прокладке линий пожарных рукавов на значительные расстояния, если значения $\Delta H^{p}_{в} \geq 0{,}1$ МПа, и определяется по формуле:

$$\Delta H^{p}_{в} = \Delta h_{в} \cdot 0{,}01 \cdot l, \text{ м вод.ст.}, \quad (14)$$

где $\Delta h_{в}$ — удельные потери напора на 100 м выработки, м вод.ст. (*таблица 11*);

l — длина выработки, м.

Таблица 11

Выработки подземных сооружений	Уклон (j)	$\Delta h_{в}$, м вод.ст.
Перегонные тоннели метрополитена	Минимальный 0,003 Максимальный 0,040	0,3 4,0
Железнодорожные тоннели	Максимальный 0,006	0,6
Автодорожные тоннели	Максимальный 0,060	6,0

Примечание. 1 м вод.ст. = 0,1 кгс/см^2 = 0,01 МПа.

5.2. При прокладке в выработках магистральных линий пожарных рукавов для одновременного использования на тушении нескольких пожарных стволов с подачей к ним воды по рабочим линиям, потери напора в магистральной линии ($\Delta H_{р.м}$) определяются исходя из суммарного расхода воды ($Q_{т} = \Sigma g_{ств}$) через эти стволы по таблице 12 и формуле:

$$\Delta H_{р.м.} = n_р \cdot \Delta h_р, \text{ м вод.ст.}, \quad (15)$$

где $n_р$ — число пожарных рукавов магистральной линии, шт;

$\Delta h_р$ — гидравлическое сопротивление одного напорного пожарного рукава длиной 20 м, м вод.ст. (таблица 12).

5.3. Необходимый напор воды в противопожарном трубопроводе ($H_{тр}$) определяется как сумма потерь напора в магистральной ($\Delta H_{р.м.}$) и в одной из рабочих линий ($\Delta H_{р.р.}$) пожарных рукавов (при использовании однотипных рукавов и рабочих линий одинаковой длины).

$$\Delta H_{р.р.} = n'_р \Delta h'_р, \text{ м вод.ст.}, \quad (16)$$

где $n_р$ — число пожарных рукавов рабочей линии, шт.

В расчет принимается рабочая линия, к которой подключен прибор пожаротушения (пожарный ствол, водоразбрызгиватель и др.) с наибольшим расходом воды.

В общем виде

$$H_{тр} = \Delta H_{м.р} + \Delta H_{р.р} + \Sigma \Delta H_п \pm \Delta H^р_в + H_н, \text{ МПа}, \quad (17)$$

где $\Sigma \Delta H_п$ — сумма потерь напора в промежуточном подсоединении (0,1 МПа), если оно использовалось при подключении магистральной линии к противопожарному трубопроводу, и разветвления (типа РТ), к которому подключена рабочая линия (0,1 МПа);

$\pm \Delta H^р_в$ — потери давления на преодоление высотного напора, определяются согласно пункту 5.1 настоящей методики по формулам (13 и 14) для условий прокладки как магистральных, так и рабочих линий по наклонным выработкам, МПа;

$H_н$ — необходимый рабочий напор воды перед коническим насадком, определяемый по таблице 5 для выбранного его диаметра и необходимого расхода ($g_{ств}$), или по таблице 6 для условий необходимого расхода воды на устройство водяной завесы.

Таблица 12

Потери напора на преодоление сопротивления одного пожарного рукава длиной 20 м, Δh_p, м вод. ст.

Расход воды, л/с	Потери напора, м вод. ст					
	Рукава прорезиненные диаметром, мм			Рукава непрорезиненные диаметром, мм		
	51	66	77	51	66	77
1	2	3	4	5	6	7
1,0	0,13	0,034	0,015	0,24	0,077	0,03
1,1	0,157	0,041	0,0182	0,29	0,0932	0,036
1,2	0,187	0,049	0,0216	0,346	0,111	0,043
1,3	0,22	0,057	0,0254	0,406	0,130	0,051
1,4	0,255	0,066	0,0294	0,470	0,151	0,059
1,5	0,293	0,0765	0,034	0,54	0,173	0,068
1,6	0,333	0,087	0,0384	0,614	0,197	0,077
1,7	0,376	0,0983	0,0434	0,694	0,223	0,087
1,8	0,421	0,11	0,049	0,78	0,25	0,097
1,9	0,469	0,123	0,054	0,866	0,28	0,11
2,0	0,52	0,136	0,06	0,96	0,31	0,12
2,1	0,573	0,150	0,066	1,06	0,34	0,13
2,2	0,63	0,165	0,072	1,16	0,37	0,15
2,4	0,749	0,196	0,086	1,38	0,44	0,173
2,5	0,813	0,213	0,094	1,50	0,48	0,188
2,6	0,879	0,230	0,1	1,62	0,52	0,203
2,7	0,95	0,25	0,11	1,75	0,56	0,22
2,8	1,02	0,267	0,12	1,88	0,60	0,24
2,9	1,093	0,29	0,13	2,02	0,65	0,252
3,0	1,17	0,31	0,135	2,16	0,69	0,27
3,1	1,25	0,327	0,144	2,31	0,74	0,29
3,2	1,33	0,349	0,154	2,46	0,79	0,31
3,3	1,42	0,37	0,163	2,61	0,84	0,33
3,4	1,503	0,393	0,173	2,77	0,89	0,35
3,5	1,593	0,417	0,184	2,94	0,94	0,37
3,6	1,685	0,441	0,194	3,11	1,0	0,39
3,7	1,78	0,465	0,21	3,29	1,05	0,41
3,8	1,877	0,491	0,22	3,47	1,11	0,43
3,9	1,977	0,517	0,23	3,65	1,17	0,46
4,0	2,08	0,544	0,24	3,84	1,23	0,48
4,1	2,185	0,572	0,252	4,03	1,29	0,50

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5	6	7
4,2	2,29	0,6	0,265	4,23	1,36	0,53
4,3	2,403	0,63	0,277	4,44	1,42	0,55
4,4	2,52	0,66	0,29	4,65	1,49	0,58
4,5	2,63	0,69	0,304	4,86	1,56	0,61
4,6	2,75	0,72	0,317	5,08	1,63	0,63
4,7	2,87	0,75	0,331	5,3	1,7	0,66
4,8	3,0	0,78	0,346	5,53	1,77	0,69
4,9	3,12	0,82	0,36	5,76	1,85	0,72
5,0	3,25	0,85	0,375	6,0	1,93	0,75
5,1	3,38	0,88	0,39	6,24	2,0	0,78
5,2	3,52	0,92	0,41	6,49	2,08	0,81
5,3	3,65	0,96	0,42	6,74	2,16	0,84
5,4	3,79	0,99	0,44	7,0	2,26	0,87
5,5	3,79	1,03	0,454	7,26	2,33	0,91
5,6	3,93	1,07	0,47	7,53	2,41	0,94
5,7	4,08	1,11	0,49	7,8	2,5	0,97
5,8	4,22	1,15	0,505	8,07	2,59	1,01
5,9	4,37	1,18	0,522	8,35	2,68	1,04
6,0	4,53	1,22	0,54	8,64	2,77	1,08
6,1	4,68	1,27	0,558	8,93	2,87	1,12
6,2	4,84	1,31	0,557	9,23	2,96	1,15
6,3	5,0	1,35	0,595	9,53	3,06	1,19
6,4	5,16	1,39	0,614	9,83	3,15	1,23
6,5	5,33	1,44	0,634	10,14	3,25	1,27
6,6	5,5	1,48	0,653	10,45	3,35	1,31
6,7	5,66	1,53	0,673	10,77	3,46	1,35
6,8	5,84	1,57	0,694	11,0	3,56	1,39
6,9	6,01	1,62	0,714	11,43	3,67	1,43
7,0	6,19	1,7	0,735	11,76	3,77	1,47
7,1	6,37	1,72	0,756	12,1	3,88	1,51
7,2	6,55	1,76	0,778	12,44	3,99	1,56
7,3	6,74	1,82	0,80	12,79	4,1	1,60
7,4	7,93	1,86	0,82	13,4	4,22	1,64
7,5	7,12	1,91	0,844	13,5	4,33	1,69
7,6	7,31	1,96	0,866	13,86	4,45	1,73
7,7	7,51	2,02	0,89	14,23	4,57	1,78
7,8	7,71	2,07	0,913	14,6	4,68	1,83
7,9	7,91	2,12	0,936	10,98	4,81	1,87
8,0	8,11	2,18	0,96	15,36	4,93	1,92

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5	6	7
8,1	8,32	2,23	0,98	15,7	5,05	1,97
8,2	8,53	2,27	1,01	16,14	5,18	2,02
8,3	8,74	2,34	1,033	16,53	5,3	2,07
8,4	8,96	2,40	1,058	16,93	5,43	2,12
8,5	9,17	2,46	1,084	17,34	5,56	2,17
8,6	9,4	2,52	1,11	17,75	5,69	2,22
8,7	9,62	2,57	1,14	18,17	5,83	2,27
8,8	9,84	2,63	1,162	18,59	5,96	2,32
8,9	10,07	2,69	1,188	19,01	6,1	2,38
9,0	10,3	2,75	1,22	19,44	6,24	2,43
9,1	10,53	2,82	1,24	19,87	6,38	2,48
9,2	10,77	2,88	1,27	20,31	6,52	2,54
9,3	11,0	2,94	1,3	20,76	6,66	2,59
9,4	11,24	3,0	1,33	20,21	6,8	2,65
9,5	11,49	3,07	1,35	21,66	6,95	2,71
9,6	11,73	3,13	1,38	22,12	7,10	2,76
9,7	11,98	3,2	1,41	22,58	7,24	2,82
9,8	12,23	3,27	1,44	23,05	7,40	2,88
9,9	12,49	3,33	1,47	23,52	7,55	2,94
10,0	12,74	3,4	1,50	24,0	7,7	3,0
10,2	13,0	3,54	1,56	25,0	9,32	3,63
12,0	13,53	4,9	2,16		11,1	4,32
13,0		5,75	2,54		13,0	5,07
14,0		6,66	2,94		15,1	5,88
15,0		7,65	3,38		17,33	6,75
16,0		8,7	3,84		19,7	7,68
17,0		9,83	4,34		22,25	8,67
17,1		9,94	4,39		22,52	8,8
18,0			4,86			9,72
19,0			5,42			10,83
20,0			6,0			12,0
21,0			6,62			13,23

Примечание. 1 м вод. ст. = 0,1 кгс/см^2 = 0,01 МПа.

5.4. Максимальная длина магистральной линии из прорезиненных пожарных рукавов (L_{max}, м), при которой обеспечивается одновременная эффективная работа 2—3 пожарных стволов с коническими насадками, приведена в таблице 13.

Таблица 13

Длина магистральной линии		Необходимый напор ($H_{тр}$) в трубопроводе, кгс/см², при числе стволов и диаметре пожарных рукавов (мм)									
м	Число рукавов, шт.	Два ствола с $\varnothing_н$ = 13 мм		Три ствола с $\varnothing_н$ = 13 мм		Два ствола с $\varnothing_н$ = 16 мм		Два ствола с $\varnothing_н$ = 19 мм		Два ствола с $\varnothing_н$ = 13 мм и один ствол с $\varnothing_н$ = 19 мм	
		66	77	66	77	66	77	66	77	66	77
40	2	4,3	4,1	4,7	4,3	5,2	4,9	5,8	5,1	—	6,2
80	4	4,6	4,3	5,5	4,7	6,0	5,2	6,7	5,7	—	7,8
120	6	5,0	4,4	6,2	5,0	6,7	5,5	8,0	6,3	—	9,3
160	8	5,3	4,6	7,0	5,3	7,3	5,8	9,3	6,8	—	—
200	10	5,6	4,7	7,7	5,6	8,1	6,1	—	7,6	—	—
240	12	6,0	4,9	8,5	6,0	8,7	6,4	—	8,0	—	—
280	14	6,3	5,0	9,2	6,3	9,4	6,7	—	8,6	—	—
320	16	6,6	5,2	10,0	6,6	10,1	7,0	—	9,2	—	—
360	18	7,0	5,3	—	7,0	—	7,3	—	9,8	—	—
400	20	7,3	5,5	—	7,3	—	7,6	—	—	—	—
440	22	7,6	5,6	—	7,6	—	7,9	—	—	—	—
480	24	8,0	5,8	—	7,9	—	8,2	—	—	—	—
520	26	8,3	5,9	—	8,3	—	8,6	—	—	—	—
560	28	8,6	6,0	—	8,6	—	8,9	—	—	—	—
600	30	9,0	6,2	—	8,9	—	9,2	—	—	—	—

Приведенные в таблице расчетные данные определены для условий расхода воды стволов с диаметром насадка: 13 мм — 3,5 л/с; 16 мм — 5,2 л/с; 19 мм — 7,0 л/с и длине рабочих линий 60 м.

5.5. Для установки водяных завес, как правило, предусматривается прокладка отдельной линии пожарных рукавов к каждому водоразбрызгивателю, предельная длина которой $L_{зав}$ при установке одного водоразбрызгивателя (два насадка) типа ВВР-1 приведена в таблице 14.

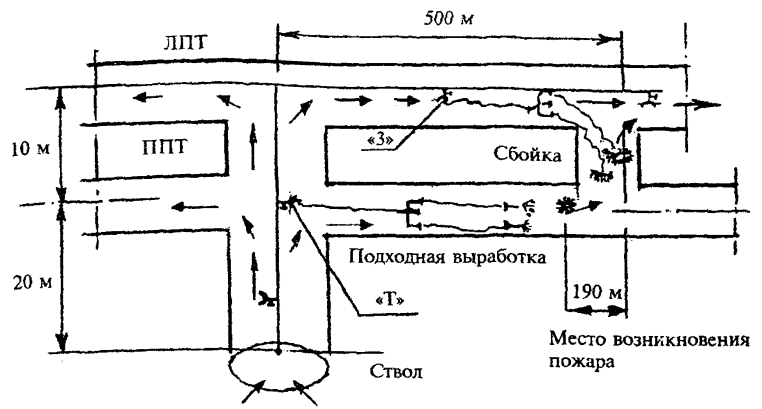
Таблица 14

$L_{зав}$, м	Показатели	Давление перед насадками ($H_н$, кгс/см^2) и расход воды (Q_3, л/с) при давлении воды в трубопроводе ($H_{тр}$, кгс/см^2)															
		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0		6,5		7,0		8,0	
		При использовании прорезиновых рукавов диаметром, мм															
		66	77	66	77	66	77	66	77	66	77	66	77	66	77	66	77
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
100	$H_н$	3,0	3,5	3,5	3,9	3,9	4,3	4,1	4,7	4,3	5,2	4,3	5,6	5,0	6,1	5,8	7,0
	Q_3	7,7	8,3	8,1	8,8	8,6	9,2	8,9	9,7	9,2	10,2	9,7	10,6	10,2	11,0	10,8	11,8
150	$H_н$	2,6	3,3	3,0	3,7	3,3	4,1	3,6	4,5	3,9	4,9	4,2	5,3	4,5	5,7	5,0	6,6
	Q_3		8,1	7,7	8,5	8,1	8,9	8,5	9,3	8,8	9,9	9,2	10,2	9,6	10,7	10,2	11,5
200	$H_н$		3,1	2,6	3,5	2,9	3,8	3,1	4,2	3,3	4,6	3,7	4,9	4,0	5,2	4,5	6,1
	Q_3		7,8	7,4	8,2	7,6	8,7	8,0	9,1	8,4	9,6	8,7	9,8	9,0	10,3	9,6	11,1
250	$H_н$		2,9		3,3	2,6	3,6	2,9	3,9	3,2	4,3	3,5	4,7	3,7	5,0	4,2	5,8
	Q_3		7,6		8,0	7,3	8,4	7,8	8,8	8,3	9,3	8,4	9,7	8,6	10,2	9,2	11,0
300	$H_н$		2,7		3,0		3,4	2,6	3,7	2,9	4,1	3,2	4,5	3,4	4,8	3,9	5,5
	Q_3		7,4		7,8		8,3	7,3	8,7	7,6	9,1	7,9	9,4	8,3	9,8	8,8	10,5
350	$H_н$		2,6		2,9		3,2		3,5	2,7	3,9	3,0	4,3	3,2	4,5	3,6	5,2
	Q_3		7,2		7,7		8,1		8,5		8,9	7,6	9,2	8,0	9,6	8,5	10,3
400	$H_н$				2,8		3,1		3,4		3,7	2,6	4,0	2,9	4,9	3,3	5,0
	Q_3				7,5		7,9		8,3		8,7	7,3	9,0	7,6	9,3	8,1	10,0

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
450	$H_н$				2,6		2,9		3,2		3,5		3,8	2,7	4,1	3,1	4,8
	$Q_з$				7,2		1,7		8,0		8,4		8,8	7,4	9,1	7,9	9,8
500	$H_н$						2,8		3,1		3,4		3,6		4,0	2,9	4,5
	$Q_з$						1,5		7,8		8,3		8,6		8,9	7,6	9,5
600	$H_н$						2,6		2,9		3,2		3,4		3,7	2,6	4,2
	$Q_з$						1,2		1,6		1,9		8,2		8,6	7,0	9,2
700	$H_н$								2,7		3,0		3,2		3,4		3,9
	$Q_з$								1,3		1,6		1,9		8,3		8,9
800	$H_н$								2,6		2,8		3,0		3,2		3,6
	$Q_з$								1,1		1,4		1,6		1,9		8,4
1000	$H_н$										2,5		2,6		2,8		3,2
	$Q_з$										6,9		7,2		1,6		8,3
1200	$H_н$														2,6		2,9
	$Q_з$														1,0		1,6

6. Пример расчета параметров водоснабжения при тушении подземного пожара



Условные обозначения:

— противопожарный трубопровод с пожарными кранами

— струя свежего воздуха

— пожарные рукава

Исходные данные

В правом перегонном тоннеле (ППТ) в результате короткого замыкания в сети энергоснабжения произошло загорание временно складированных лесоматериалов.

Обделка тоннеля — ж/б тюбинги, скорость движения воздуха по выработкам 0,1 м/с; уклон тоннеля в сторону подходной выработки $i = 0{,}003$; диаметр противопожарного трубопровода — 100 мм; глубина ствола — 60 м; источник водоснабжения — городской водопровод, обеспечивающий избыточное давление — 0,45 МПа.

Задача. Проверить возможность эффективного использования пожарных рукавов и стволов для активного тушения пожара со стороны свежей струи воздуха при одновременной работе водяной завесы на исходящей от очага пожара струе воздуха, если известно, что тушение пожара начато через 20 мин после его возникновения.

Решение

6.1. Возможная площадь пожара при прямоугольной форме его развития

$$S_п = a \cdot L_п = 5 \times 8 = 40 \text{ м}^2 \text{ (таблица 1)};$$

$a = 5$ — ширина однопутного тоннеля метрополитена;

$L_п = v_л \cdot t = 0{,}4 \times 20 = 8$ м — длина площади пожара по формуле (2),

$v_л = 0{,}4$ м/мин — скорость распространения пожара, принимается по таблице 3.

6.2. Расход воды на площадь тушения определяется по формуле (4)

$$Q_т = S_т \cdot J_п = 40 \cdot 0{,}35 = 14 \text{ л/с},$$

где $J_п$=0,35 л/с·м^2 — интенсивность подачи воды, принимаем по таблице 4.

При малой скорости воздушной струи ($v_в = 0{,}1$ м/с) на подходах к очагу пожара со стороны ее поступления может возникнуть достаточно протяженная зона теплого воздействия, обусловленная конвективными потоками продуктов горения. Для подачи воды в этом случае следует использовать ручные пожарные стволы с большим диаметром проходного отверстия насадка (19 или 22 мм) с целью получения максимальной длины активной части компактной струи (таблица 2), если по условиям водоотдачи противопожарного трубопровода для их использования обеспечивается достаточный напор перед насадком.

В расчет по таблице 5 принимаем ручные стволы с диаметром насадка 19 мм. Для создания максимальной длины активной части компактной струи воды по таблице 2 $l_а = 12$ м достаточно напора перед насадком $H_н = 0{,}35$ МПа, что соответствует по таблице 5 расходу $g_{ств} = 7{,}3$ л/с.

Количество стволов по формуле (5)

$$n_{ств} = Q_г : g_{ств} = 14 : 7{,}3 = 1{,}9.$$

Принимается в расчет $n_{ств} = 2$ шт.

6.3. Для снижения температуры газов, поступающих по сбойке в ЛПТ, по формуле (6) определяем расход воды в водяной завесе

$$Q_З = J_З \times S = 0{,}8 \cdot 15 = 12 \text{ л/с}.$$

По таблице 6 принимаем $g_н = 4{,}2$ л/с из условий возможности создания оптимального давления перед насадком 0,35 МПа.

По формуле (7)

$$n_н = Q_З : g_н = 12 : 4{,}2 = 2{,}85 \text{ шт}.$$

В расчет принято $n_н$ = 3 насадка, т.е. два водоразбрызгивателя типа ВВР-1, располагаемых в два эшелона по длине сбойки на расстоянии 5 м один от другого.

В верхние штуцеры одного из водоразбрызгивателей должны быть установлены насадки с углом среза 60°, в нижний штуцер первого от очага пожара водоразбрызгивателя — насадок с углом среза 45°, в нижний штуцер второго водоразбрызгивателя устанавливается заглушка.

6.4. Расчет временных линий пожарных рукавов для двух мест отбора воды из противопожарного трубопровода:

на тушение (точка «Т») — магистральная ($l_м$ = 270 м) и две рабочие линии ($l_р$ = 40 м), подключенные через разветвление РТ;

на устройство водяной завесы (точка «З») —магистральная ($l_м$ = = 20 м) и две рабочие линии ($l_р$ = 20 м), подключенные через разветвление РТ.

6.4.1. По формуле (17) необходимый напор в месте отбора воды в трубопроводе в точке «Т» составляет:

$$H'_{тр} = \Delta H'_{м.р.} + \Delta H'_{р.р.} + \Sigma\Delta H'_{л} - H^{р}_{в} + H'_{н} = 0{,}43 + 0{,}03 + 0{,}1 + 0{,}35 = 0{,}91 \text{ МПа}.$$

Потери напора в магистральной линии ($\Delta H'_{м.р.}$) по формуле (15) и в рабочей линии ($\Delta H'_{р.р.}$) по формуле (16) составляют:

$$\Delta H_{м.р.} = n'_р \cdot \Delta h'_р = (14{,}8 \cdot 2{,}94) \cdot 0{,}01 = 0{,}43 \text{ МПа},$$

где $n'_р$ = $1{,}1 \cdot l_м : 20 = 1{,}1 \cdot 270 : 20 = 14{,}8$ — число рукавов в магистральной линии с учетом 10 % запаса.

$\Delta h'_р$ = 2,94 м вод. ст — удельное сопротивление одного прорезиненного пожарного рукава ∅77 мм по таблице 12 при расходе воды 14 л/с;

$\Delta H_{р.р.}$ = $n''_р \cdot \Delta h''_р = (2 \cdot 1{,}7) \cdot 0{,}01 = 0{,}03$ МПа, где $n''_р = 40 : 20 = 2$ — число рукавов в рабочей линии; $\Delta h''_р = 1{,}7$ м вод. ст. — удельное сопротивление одного прорезиненного пожарного рукава ∅ 66 мм по таблице 12 при расходе воды 7 л/с.

Потери напора в разветвлении ($\Sigma\Delta H'_{п}$) — 0,1 МПа.

Потери давления на преодоление высотного напора обусловленного уклоном ППТ по формуле (14) и таблице 11 составляют:

$$\Delta H^{р}_{в} = \Delta h_в \cdot 0{,}01l = 0{,}3 \cdot 0{,}01 \cdot 310 = 0{,}9 \text{ м вод. ст. или } 0{,}009 \text{ МПа}$$

и могут быть не приняты в расчет.

$H'_н$ = 0,35 МПа — необходимое давление перед насадком определено в пункте 6.2 настоящего расчета.

6.4.2. Необходимый начальный напор в противопожарном трубопроводе на поверхности у источников водоснабжения при общем расходе воды

$$Q_п = Q_г + Q_З = 14 + 12 = 26 \text{ л/с}$$

по формуле (9) составляет:

$$H_{нач} = H'_{тр} + \Delta H'_{тр} - \Delta H^{т}_{в} = 0,91 + 0,14 - 0,6 = 0,45 \text{ МПа}.$$

$\Delta H'_{тр}$ = $\Delta h' \cdot l'_{тр} = 1,78 \cdot 0,08 = 0,14$ МПа — потери напора в противопожарном трубопроводе по формуле (10);

$\Delta h'$ — 1,78 МПа/км — удельные потери напора в трубопроводе на 1 км трубопровода при $Q_п$ = 26 л/с согласно таблице 9;

$l'_т$ = 0,020 + 0,060 = 0,08 км — длина трубопровода от источника водоснабжения до места отбора воды в точке «Т»;

$\Delta H^{т}_{в}$ = 0,6 МПа — потери давления на преодоление высотного напора, принимаются со знаком «—», так как геодезическая отметка источника водоснабжения больше отметки места отбора воды в горных выработках на глубину ствола — 60 м.

6.4.3. Вывод: источник водоснабжения (городской водопровод) обеспечивает необходимый начальный напор, так как $H_и$ = 0,45 МПа ≥ ≥ $H_{нач}$ = 0,45 МПа.

6.4.4. По формуле (17) необходимый напор в трубопроводе в точке «З» для создания водяной завесы составляет:

$$H''_{тр} = \Delta H''_{мр} + \Delta H''_{рр} + \Sigma\Delta H''_{п} + H''_{н} = 0,06 + 0,09 + 0,1 + 0,35 = 0,6 \text{ МПа}.$$

Потери давления на преодоление высотного напора в данном случае в расчет не принимаются из-за относительно малой протяженности линии пожарных рукавов. Потери давления в рукавном разветвлении типа РТ $\Sigma\Delta H''_{п}$ = 0,1 МПа; необходимое давление перед водоразбрызгивателем $H''_{н}$ = 0,35 МПа согласно расчету (п. 6.3).

Потери давления в линиях пожарных рукавов:

в магистральной линии:

$\Delta H''_{мр}$ = 5,75 м вод. ст. ≈ 0,06 МПа, определяются по таблице 12 при суммарном расходе воды через три винтовых насадка $Q_З = 3 \cdot 4,2 =$ = 12,6 л/с и использовании одного прорезиненного пожарного рукава ∅ 77 мм;

в рабочей линии: $\Delta H''_{рр} = 8{,}96$ м вод. ст. $\approx 0{,}09$ МПа, определяется аналогично по таблице 12 при расходе воды через два винтовых насадка $Q_3 = 2 \cdot 4{,}2 = 8{,}4$ л/с при использовании одного прорезиненного пожарного рукава ∅ 66 мм.

6.4.5. Проверяется возможность обеспечения в точке «З» необходимого напора воды в трубопроводе ($H''_{тр} = 0{,}6$ МПа) при подаче по нему воды $Q_3 = 12{,}6$ л/с на участке от точки «Т» до точки «З» исходя из условия: $H'_{тр} \geq H''_{тр} + \Delta H''_{тр}$, МПа.

Потери давления в противопожарном трубопроводе на участке от точки «Т» до точки «З» по формуле составляют:

$\Delta H''_{тр} = \Delta h'' l'_т = 0{,}41 \cdot 0{,}47 = 0{,}19$ МПа, где протяженность трубопровода $l_т = 0{,}01 + 0{,}46 = 0{,}47$ км, и удельные потери давления на 1 км трубопровода по таблице 9 составляют 0,41 МПа/км при расходе воды $Q_3 = 12{,}6$ л/с.

Вывод: источник водоснабжения обеспечивает в точке «Т» необходимое начальное давление в трубопроводе $H_{тр} = 0{,}91$ МПа, что достаточно для эффективного водоснабжения водяной завесы, так как $H'_{тр} = 0{,}91$ МПа $> H''_{тр} + \Delta H''_{тр} = 0{,}6 + 0{,}19 = 0{,}79$ МПа.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13
(к пункту 176 Устава)

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ И ПЕННЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

1. Порошковые средства пожаротушения

1.1. Порошковые средства применяются для тушения деревянной крепи, других сгораемых покрытий, конвейерной ленты, других горючих резинотехнических изделий, минерального масла, электрооборудования находящегося под напряжением до 1000 В (табл. 1).

Огнетушащие порошковые составы (ОПС) прекращают цепную реакцию горения на основе ингибирования активных центров пламени поверхностью порошка и продуктами его разложения. Кроме того, частички порошка, попадая в пламя и на горящую поверхность, под действием высокой температуры расплавляются и, спекаясь, образуют твердое стекловидное покрытие (полифосфатную пленку), которое препятствует доступу кислорода к очагам горения. Частички порошка, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе подземных выработок, образуют при содержании 70—150 г/м^3 воздушно-порошковое облако, при котором прекращается пламенное горение.

1.2. Ручные порошковые огнетушители целесообразно применять при тушении пожаров в начальной стадии их развития (не свыше 30 мин).

При применении нескольких порошковых огнетушителей одновременно для дистанционного объемного тушения пожаров порошок выпускается в верхнюю часть выработки по ходу вентиляционной струи. Число одновременно применяемых огнетушителей «n» в зависимости от сечения выработки «S» и скорости вентиляционной струи «U» определяется по графикам (рис. 1 и 2). Выпуск огнетушащего порошка осуществляется, как правило, двумя партиями огнетушителей одна за другой через 10—15 с.

1.3. Установки порошкового пожаротушения

1.3.1. Установка «Вихрь» применяется для дистанционного объемного тушения пожаров в подземных условиях тонкодисперсными порошками путем их подачи в спутный вентиляционный поток с расходом не менее 2,5 кг/с или по вентиляционным трубам диаметром 500—600 мм с расходом 1,0—1,2 кг/с.

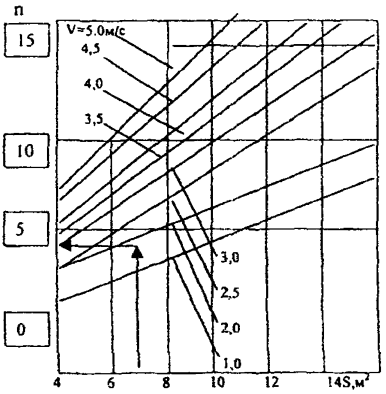


Рис. 1. График для определения числа порошковых огнетушителей, одновременно включаемых первыми

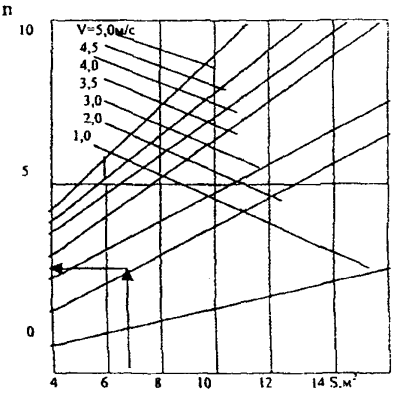


Рис. 2. График для определения числа порошковых огнетушителей, включаемых через 10—15 с после первой партии

При тушении пожаров в тупиковых выработках применение установки «Вихрь» эффективно при расходе воздуха по вентиляционному трубопроводу 180—360 м³/мин.

1.3.2. Устройство «Вихрь-Т» применяется для дистанционного тушения пожара в тупиковой выработке, проветриваемой вентилятором местного проветривания, путем подачи огнетушащего порошка через всасывающий патрубок вентилятора (СВМ-6м, ВМ-6м) по вентиляционному трубопроводу.

1.3.3. Установка порошково-пенного пожаротушения (ППУ) применяется для дистанционного комбинированного тушения порошком и пеной развившихся подземных пожаров в горных выработках при любом способе проветривания.

2. Пенные средства пожаротушения

2.1. Пожаротушащий эффект пены основан на охлаждении горящих поверхностей материалов, а также на частичной изоляции зоны горения от доступа воздуха. Область применения и основные тактико-технические показатели пенных средств тушения пожаров приведены в таблице 2.

Таблица 1

Основные тактические показатели и область применения порошковых средств пожаротушения

№ п.п.	Виды и основные типы средств порошкового пожаротушения	Время эффективного тушения с момента возникновения пожара, мин.	Продолжительность непрерывной подачи ОПС, с	Дальность подачи ОПС, м	Область и условия эффективного применения		
					Вертикальные и наклонные выработки с углом наклона более 30 град.	Наклонные выработки с углом наклона от 10 до 30 град.	Горизонтальные и наклонные выработки с углом наклона до 10 град.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ручные огнетушители: I тип ОПШ-10 ОП-10(б) II тип ОПГ-10 ОП-10(г) III тип ОП-13(з)	 До 20 До 20 До 20 До 20 До 20	 18 15 15 12 13	 7 7 6 ≥4,5 ≥4,5	Отдельные очаги вблизи устья выработки или ее сопряжения с горизонтальными выработкам	Тушение со стороны свежей струи воздуха при длине зоны горения ($L_т$) до 10 м и использовании не менее одного огнетушителя на 6 м^3 объема выработки, закрепленной деревом. В тупиковых выработках при наличии подхода к очагу (по температуре и задымленности) тушение сверху в начальной стадии пожара	
2	Установка типа «Вихрь», ППУ	От 60 до 240	Не ограничена	Тушение при подаче ОПС в спутный поток воздуха вентиляционной струи по выработке			
					—	При $U_{возд} \geq 2$ м/с при нисходящем проветривании и	При $U \geq 1,5$ м/с и длине зоны го-

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
						$L_т \le 40$ м; при восходящем проветривании $L_т \le 30$ м	рения $L_т \le 50$ м
				Тушение при подаче ОПС в тупиковые выработки по вентиляционному трубопроводу на расстояние (м):			
						Вверх	Вниз	Во всех случаях
	«Вихрь», ППУ	От 60 до 240	Не ограничено		—	120	250	160
	«Вихрь-Т»	От 60 до 240	То же			200	450	300

Примечания:

1. Приведенные расстояния эффективного тушения установками «Вихрь» достигаются при использовании вентиляторов СВМ-6м или ВМ-6м, а при использовании вентилятора СВМ-5 снижается в 2 раза.
2. При последовательном подключении к установкам «Вихрь» двух вентиляторов дальность подачи ОПС по вентиляторному трубопроводу возрастает в 1,5 раза.
3. При применении установки ППУ с высоконапорным вентилятором ВМЦ-8 дальность подачи ОПС по вентиляторному трубопроводу возрастает в 2 раза.
4. Одним ручным огнетушителем (ОПШ-10, ОП-10г) можно потушить не менее 8 м^2 деревянной затяжки, горящего масла на площади до 7,5 м^2, до 4 м^2 конвейерной ленты и до 20 пог. м горящего кабеля в резиновой оболочке.

При применении установки ППУ первоначально подается огнетушащий порошок для подавления пламенного горения, затем тушение оставшихся очагов и охлаждение выработки производится воздушно-механической пеной — до окончательного охлаждения выработки.

2.2. Эффективность действия воздушно-механической пены зависит от ее кратности и устойчивости, различают пену низкой (не менее 20), средней (не менее 40—60) и высокой (не менее 200) кратности. Максимально допустимая кратность пены для тушения подземных пожаров не должна превышать 1000 с устойчивостью до 2 часов.

2.3. Пену средней кратности целесообразно применять для тушения пожаров в электромашинных камерах, тупиковых выработках больших объемов, при раскрытии калотты верхней штольни, пену

Таблица 2

Основные тактические показатели и область применения пенных средств тушения пожара

№ п.п.	Виды и основные типы пенных средств тушения пожаров	Производительность, $м^3/с$	Кратность пены	Расход водного раствора пенообразователя, $м^3/с$	Напор водного раствора пенообразователя, МПа	Область и условия эффективного применения					
						Вертикальные и наклонные выработки с углом наклона более 15 град. и возможная дальность подачи пены (L), м		Горизонтальные и наклонные выработки с углом наклона до 15 град. и возможная дальность подачи пены (L), м		Тупиковые горизонтальные наклонные выработки с углом наклона до 30 град., проходимые сверху вниз, и возможная дальность подачи пены, м: L_1 — при угле наклона до 10 град.; L_2 — при угле наклона 10—30 град.	
1	2	3	4	5	6	7		8		9	
1	Установки дистанционного тушения:					Пена подается к очагу пожара дистанционно сверху вниз с		Пена подается дистанционно за возведенную		Пена подается дистанционно по вентиляционному трубопроводу	L_1/L_2
	«Вьюга»	8,4—16,8	400—600	0,030	0,4—0,6	заполнением	1000	пеноупорную перемычку по ходу движения вентиляционной	—		
	УПВШ	8,3—10	400—600	0,015	0,4—0,6	30—50 % площади сечения	250		150		150/200
	ППУ («Буря»)	8,3—10	400—600	0,015	0,4—0,6	выработки (S,	300		200		200/300
	ПГУ-200	2,5—3,3	400—600	0,005	0,4—0,5	$м^2$) и до 100 %	120		80		100/120
	ГПС-2000	2,0	100	0,020	0,4—0,6	при устройстве	200		80		100/120

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
						ниже очага пеноупорной перемычки. При нисходящем проветривании скорость воздуха не ограничивается и не должна превышать 2 м/с при восходящем (встречном) потоке воздуха. Оптимальные значения S, выработок при подаче пены одной установкой: «Вьюга» — до 30 м^2; ППУ, УПВШ — до 12 м^2; ПГУ-200; ГПС-200 — до 10 м^2	струи в выработке. Расход воздуха в выработке должен быть не менее производительности пеногенераторной установки	при нагнетательном проветривании

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Средства непосредственного воздействия: ГПС-600 ПГВ-0,5м	 0,4—0,6 0,4—0,6	 70—90 100—150	 0,006 0,006	 0,4—0,6 0,4—0,6	Тушение малоэффективно в связи с недостаточной производительностью средств	Непосредственное воздействие на очаг пожара при наличии подходов к нему. Дальность подачи пены до 15 м	

высокой кратности — в вертикальных и наклонных выработках, а также для локализации пожара в горизонтальной выработке большой протяженности (1,0—1,5 км).

После заполнения выработки пеной ее объем должен поддерживаться периодическим включением в работу пеногенераторных установок.

2.4. Запрещается тушение пеной электрооборудования, находящегося под напряжением, и подача пены в выработки, в которых не обесточены сети энергоснабжения.

2.5. При тушении пожара в вертикальных и наклонных выработках необходимо возводить на нижележащем за очагом пожара горизонте дощатые (или из иного материала) перемычки, во избежание растекания пены по горизонтальным выработкам.

Подача пены в вертикальные и наклонные выработки должна производиться сверху вниз, при этом пена высокой кратности может применяться при скорости восходящего воздушного потока до 1—1,5 м/с, а пена средней кратности — до 2,0—2,5 м/с.

В целях ускорения охлаждения выработки в зоне горения следует снижать ее устойчивость путем уменьшения содержания пенообразователя в водном растворе до 1,3—3,0 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14
(к пункту 246)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЗРЫВАЕМОСТИ СМЕСИ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

Пределы взрываемости сложной (многокомпонентной) газовоздушной смеси определяются по формуле Ле-Шателье

$$C_{см} = \frac{100}{A_1 / П_1 + A_2 / П_2 + ... + A_n / П_n}, \%$$ по объему или г/м^3 по массе,

где A_1, A_2, ..., A_n — концентрация горючих компонентов по объему или массе, при этом $A_1 + A_2 + ... + A_n = 100$ %;

$П_1$, $П_2$, ..., $П_n$ — нижние или верхние пределы взрываемости горючих компонентов по объему или массе.

В горных выработках в составе газовоздушных взрывоопасных смесей наиболее часто при подземных пожарах присутствует оксид углерода (CO) и водород (H_2), а на объектах, опасных по газу, кроме того — метан (CH_4).

Настоящая Методика предусматривает оценку взрываемости смеси горючих газов при подземных пожарах путем построения треугольника взрываемости (рис. 1) с использованием значений доли каждого горючего газа этой смеси для определения по таблице 1 координат вершины треугольника (точки B, C и E).

1. Определяется содержание в газовоздушной смеси суммы горючих газов

$$C_г = C_{сн4} + C_{со} + C_{н2}, \% \text{ (по объему)}, \quad (1)$$

где $C_{сн4}$; $C_{со}$; $C_{н2}$ — содержание соответственно метана, оксида углерода и водорода, % (по объему).

2. Рассчитывается доля каждого горючего газа в смеси

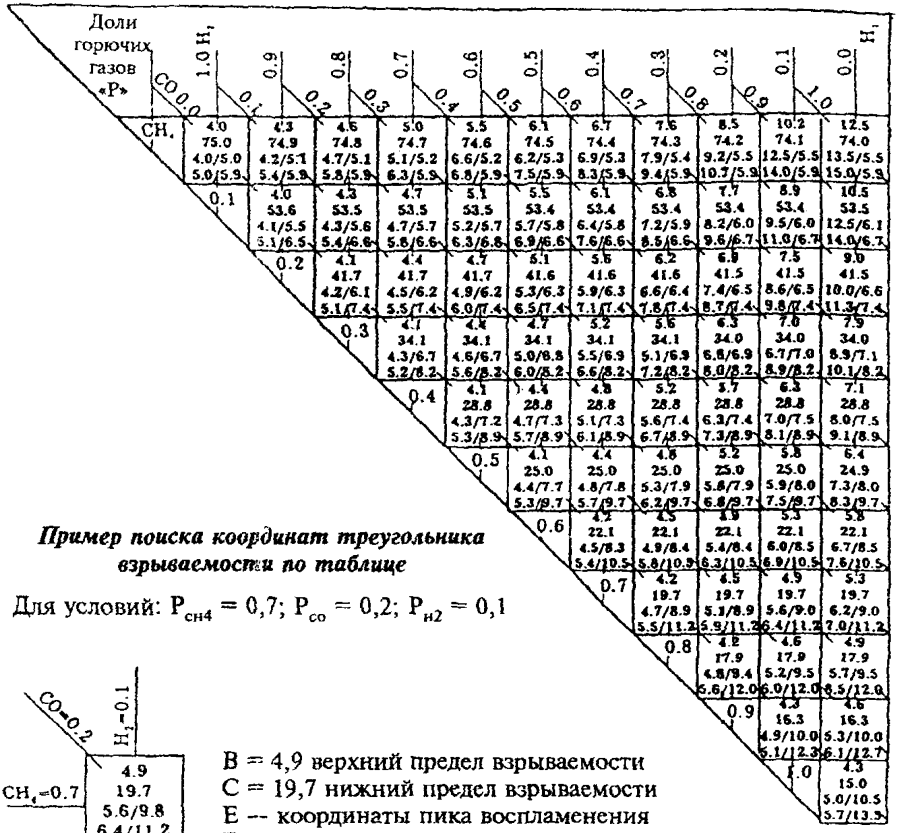
$$P_{сн4} = C_{сн4} : C_г; \; P_{со} = C_{со} : C_г; \; P_{н2} = C_{н2} : C_г. \quad (2)$$

Результат расчетов округляется до десятых значений дробных величин, правильность расчета проверяется из соотношения $P_{сн4} + P_{со} + P_{н2} = 1$.

3. По таблице 1 и рассчитанным по формулам (2) долям содержаний горючих газов определяются координаты вершин треугольника взрываемости, представляющие собой верхний (B) и нижний (C) пределы взрываемости газовой смеси и координаты пика воспламеняемости этой смеси (E) в зависимости от содержания кислорода.

Таблица 1

Координаты треугольников взрываемости горючих газов



Пример поиска координат треугольника взрываемости по таблице

Для условий: $P_{сн4} = 0,7$; $P_{со} = 0,2$; $P_{н2} = 0,1$

B = 4,9 верхний предел взрываемости
C = 19,7 нижний предел взрываемости
E — координаты пика воспламенения
E_1 — то же при применении инертных газов, в том числе:
5.6 и 6.4 — координаты по сумме горючих газов (ось абсцисс графика)
9.8 и 11.2 — координаты по кислороду (ось ординат графика)

4. По результатам определения координат строится треугольник взрываемости смеси горючих газов, при этом координаты верхнего (В) и нижнего (С) пределов взрываемости газовой смеси находятся на прямой линии, соединяющей точку (А) на оси ординат, соответствующую 21 % кислорода, с точкой (Д) на оси абсцисс графика, соответствующую 100 % суммы горючих газов.

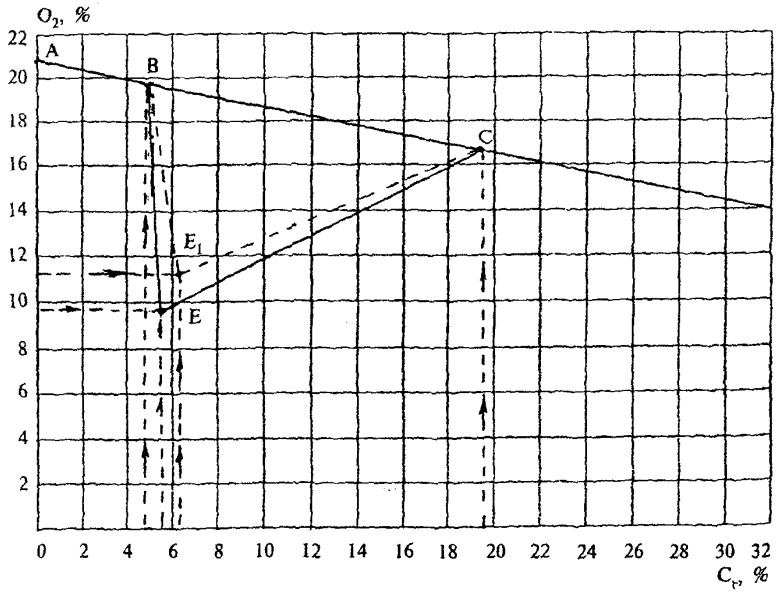


Рис. 1. Треугольник взрываемости. Пример построения для условий, приведенных в пункте 3 настоящих *Методических указаний*

5. Производится оценка взрываемости реальной газовой смеси, для чего на график с построенным треугольником взрываемости наносится точка «Х» (рис. 2) с координатами по оси абсцисс суммы горючих газов $C_г$, определенной по формуле (1), и по оси ординат —содержание кислорода O_2, %.

Из результатов рассмотрения приведенного на рис. 2 треугольника взрываемости следует, что газовая смесь находится вне взрывоопасной зоны, однако при нарастании концентрации горючих газов (прямая ХД) может стать взрывоопасной.

Пример. При тушении пожара в горных выработках объекта в исходящей с пожарного участка струе воздуха обнаружено наличие горючих газов: CO = 1,8 %; H_2 = 4,2 % и кислорода O_2 = 14 %.

Необходимо определить взрывоопасность пожарных газов и варианты предотвращения возможности взрыва.

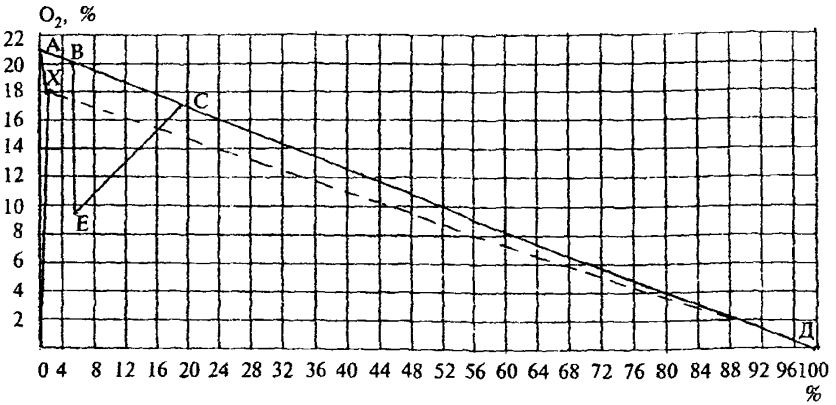


Рис. 2. Пример оценки взрываемости газовой смеси при O_2 = 18 % и $C_г$ = 1,0 %

Решение. По результатам анализа проб воздуха по формуле (1) определяем сумму горючих газов $C_г$ = 1,8 + 4,2 = 6,0 % и по формулам (2) долю каждого горючего газа в смеси

$P_{со}$ = 1,8 : 6,0 = 0,3; $P_{н2}$ = 4,2 : 6,0 = 0,7.

По таблице 1 находим координаты вершин треугольника взрываемости (рис. 3) для условий $P_{со}$ = 0,3; $P_{н2}$ = 0,7:

верхний предел взрываемости B = 5,0 %;

нижний предел взрываемости C = 74,7 %;

пик воспламенения E = 5,1/5,2; E_1 = 6,3/5,9.

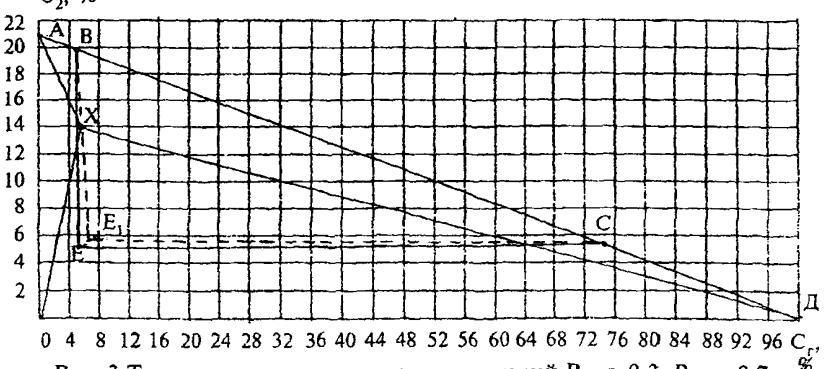


Рис. 3 Треугольник взрываемости для условий $P_{со}$ = 0,3; $P_{н2}$ = 0,7

Наносим на график точку «X» (для условий $C_г$ = 6,0 %, O_2 = 14 %) и соединяем прямыми с точками А, О, Д.

Вывод: смесь горючих газов находится во взрывоопасной зоне.

Предотвратить взрыв можно тремя способами:

увеличением подаваемого к очагу пожара количества воздуха с целью повышения содержания кислорода до 16 %. В этом случае точка «Х» будет перемещаться по линии ХА и суммарная концентрация горючих газов снизится до 4 %;

уменьшением подаваемого к очагу пожара количества воздуха. В этом случае точка «Х» будет перемещаться по линии ХД и газовоздушная смесь станет взрывобезопасной при содержании кислорода 5,5 % и 61 % — сумма горючих газов;

выпуском в аварийную выработку инертного газа. Смесь станет взрывобезопасной при содержании кислорода 13 % и снижении суммы горючих газов до 5,5 %.

Первый вариант снижения взрывоопасности обусловит развитие горения, соответственно рост концентрации горючих газов и увеличение опасности взрыва, поэтому указанный способ применим лишь в крайнем случае, когда исключена возможность выпуска инертных газов.

Второй способ практически неприемлем, так как смесь до выхода из треугольника взрываемости длительное время будет взрывоопасной при низком содержании кислорода.

Наиболее целесообразно применение третьего способа, а также возможное снижение содержания кислорода в смеси горючих газов за счет периодически включаемых в работу установок порошкового или пенного пожаротушения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 15
(к пункту 252)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНЫХ РАССТОЯНИЙ ПРИ УГРОЗЕ ВЗРЫВА СМЕСИ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

Поражающими факторами взрыва являются: ударная волна, высокотемпературный фронт пламени и ядовитые продукты горения. После прохождения взрыва по загазованной части выработок и прекращении горения газовоздушной смеси основным поражающим фактором становится ударная волна (УВ), распространяющаяся по выработкам с затуханием избыточного давления в ее фронте по экспоненциальному закону. Безопасным по поражению людей является давление на фронте УВ не выше 0,009 МПа (0,09 кгс/см^2).

1. Для определения давления УВ в системе горных выработок необходимо составить расчетную схему, на которой указывается длина каждого участка выработки, закрепленного однотипной крепью, площадь поперечного сечения выработки, местные сопротивления в виде поворотов, сужений и т.п.

2. Относительная длина активного участка взрыва от очага воспламенения до границы раздела «горючая смесь-воздух» определяется по формуле

$$\bar{L} = \sum_{i=1}^{m} L_i / \sqrt{S_i}, \qquad (1)$$

где $\bar{L}$ — длина i-й выработки на расчетной схеме, м;
S_i — площадь ее поперечного сечения, м^2;
m — число выработок, заполненных газопылевоздушной смесью.

3. По графику (рис. 1, кривая 1) для $\bar{L}$ ходом ключа снизу вверх и влево находится давление $\Delta P_ф$ (МПа) сформировавшейся УВ.

При общей $\bar{L} \geq 65$, а также для выработки, сильно загроможденной оборудованием, крепежными материалами и т.п. при $\bar{L} \geq 15$, давление во фронте УВ принимается равным 2,8 МПа.

4. На дальность распространения УВ по горным выработкам после прекращения горения влияют давление в начале участка движения, геометрические размеры выработок, число и вид местных сопротивлений, температура воздуха и стенок выработок и др.

5. Расчет распространения УВ по прямолинейным участкам выполняется в следующем порядке:

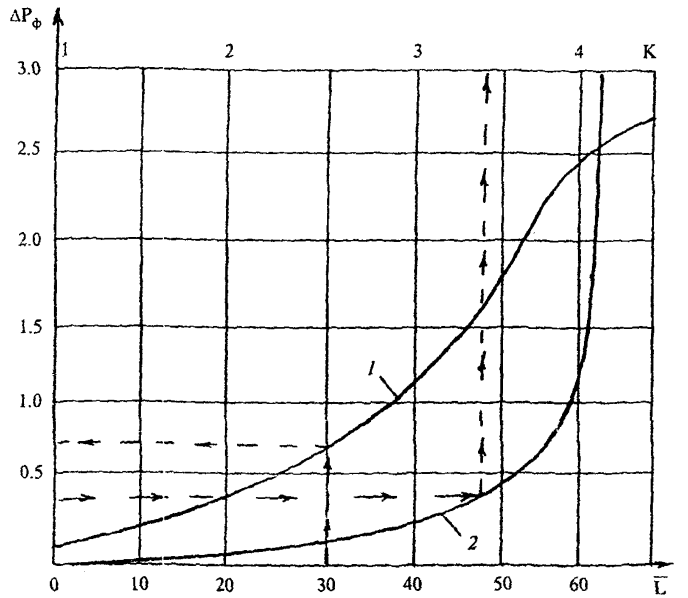


Рис. 1. Зависимость давления во фронте ударной волны (1) и коэффициента затухания (2) от относительной длины выработки ($\bar{L}$).

5.1. Находится безразмерный коэффициент K затухания УВ по графику (рис. 1, кривая 2) ходом ключа слева направо и вверх по найденному ранее значению $\Delta P_ф$. При значениях $\Delta P_ф < 0{,}1$ МПа рекомендуется пользоваться формулой

$$K = 1 + 9\Delta P_ф. \qquad (2)$$

5.2. Определяется избыточное давление ΔP_x (МПа) во фронте УВ на расстоянии «X» от начального сечения до поворота сужения, или других изменений по формуле

$$\Delta P_x = \Delta P_ф \exp(-4KaX : \sqrt{S}), \qquad (3)$$

где a — коэффициент аэродинамического сопротивления выработки: для выработок без крепления или с тюбинговой об-

делкой $a = 15 \cdot 10^{-4}$ (кгс·с^2/м^4); для выработок с гладкой бетонной обделкой $a = 10 \cdot 10^{-4}$ (кгс·с^2/м^4);

X — расстояние распространения УВ по выработке, м;

S — площадь поперечного сечения выработки, м^2.

Если на пути движения УВ имеются участки с различными сечениями и видами крепи, то ΔP_x определяется для каждого участка в отдельности. За начальное давление в каждом последующем участке (по направлению движения волны) принимается конечное давление в предыдущем участке с учетом изменения его величины за счет местного сопротивления.

Примечание. В формуле (3) показательная функция

$$\exp(-4K\,a\,X : \sqrt{S}) = \exp(-n) = e^{-n},$$

где $e \equiv 2{,}718...$ основание функции и натурального логарифма $\ln(n)$. Функция, обратная e^n, является натуральным логарифмом.

Таблица 1

Значения показательной функции

n	e^{-n}	n	e^{-n}	n	e^{-n}	n	e^{-n}
1	2	3	4	5	6	7	8
0,00	1,000	1,4	0,247	3,7	0,0247	6,0	0,00248
0,10	0,905	1,5	0,223	3,8	0,0224	6,2	0,00203
0,15	0,861	1,6	0,202	3,9	0,0202	6,4	0,00166
0,20	0,819	1,7	0,183	4,0	0,0183	6,6	0,00136
0,25	0,779	1,8	0,165	4,1	0,0166	6,8	0,00111
0,30	0,741	1,9	0,150	4,2	0,0150	7,0	0,00091
0,35	0,705	2,0	0,135	4,3	0,0136	7,2	0,00075
0,40	0,670	2,1	0,123	4,4	0,0123	7,4	0,00061
0,45	0,638	2,2	0,111	4,5	0,0111	7,6	0,00050
0,50	0,606	2,3	0,1002	4,6	0,0101	7,8	0,00041
0,55	0,577	2,4	0,0907	4,7	0,0091	8,0	0,00033
0,60	0,549	2,5	0,0821	4,8	0,0082	8,2	0,00027
0,65	0,522	2,6	0,0743	4,9	0,00745	8,4	0,00022
0,70	0,496	2,7	0,0672	5,0	0,00674	8,6	0,00018
0,75	0,472	2,8	0,0608	5,1	0,00610	8,8	0,00015
0,80	0,449	2,9	0,0550	5,2	0,00552	9,0	0,00012
0,85	0,427	3,0	0,0498	5,3	0,00499	9,2	0,00010
0,90	0,406	3,1	0,0451	5,4	0,00452	9,4	0,00008
0,95	0,387	3,2	0,0408	5,5	0,00409	9,6	0,00007

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
1,00	0,368	3,3	0,0369	5,6	0,00370	9,8	0,00006
1,10	0,333	3,4	0,0334	5,7	0,00335	10,0	0,00004
1,20	0,301	3,5	0,0302	5,8	0,00303		
1,30	0,273	3,6	0,0273	5,9	0,00274		

6. Потеря давления во фронте УВ при внезапном сужении и расширении определяется по формуле

$$\Delta P_{фм} = K_м \Delta P_ф, \qquad (4)$$

где $\Delta P_{фм}$ — давление во фронте УВ после ее прохождения через местное сопротивление, МПа;

$\Delta P_ф$ — давление во фронте УВ перед местным сопротивлением МПа;

$K_м$ — безразмерный коэффициент местного сопротивления, определяется по табл. 2 в зависимости от отношения «б» площадей меньшего поперечного сечения выработки или проемов в перемычке к большему сечению выработки.

Таблица 2

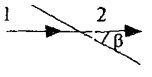
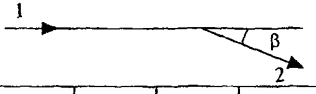
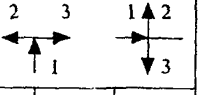
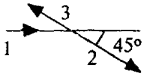
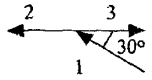
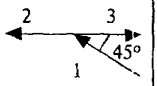
Коэффициенты местного сопротивления в зависимости от отношения площадей поперечного сечения выработок (б)

Вид перехода	Отношение площадей, б					
	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,05
Из широкого канала в узкий	1,10	1,22	1,37	1,51	1,75	2,15
Из узкого канала в широкий	0,90	0,79	0,60	0,37	0,15	0,08
После прохождения проемов	0,98	0,95	0,85	0,55	0,24	0,17

Снижение давления во фронте УВ при движении ее через сопряжения и ответвления выработок определяется с учетом коэффициента сопротивления $K_м$ (табл. 3)

Таблица 3

Коэффициент местного сопротивления сопряжений и ответвлений выработок

Вид сопряжения								В главной выработке «2»
Угол β, град.	30	45	60	90	135	90	≠ 90	
Км	0,62	0,69	0,77	0,80	0,83	0,69	0,56	
Вид сопряжения								В примыкающих выработках «2» и «3»
Угол β, град.	30	45	60	90	135	90	≠ 90	
Км	0,59	0,57	0,56	0,53	0,50	0,69	0,30	
Вид сопряжения								
Из выработки в выработку	1—2	1—3	1—2	1—3	1—2	1—3	1—2 1—3	
Км	0,38	0,25	0,91	0,33	0,74	0,30	0,95	

При распространении УВ через резкие повороты коэффициент Км принимается равным 0,95.

В случае распространения УВ по прямолинейным участкам и через местные сопротивления с температурой стенок выработки выше 100 °С расчетное значение $\Delta P_ф$ в конце каждого участка с повышенной температурой стенок следует увеличивать в 1,5 раза и принимать его в качестве начального для последующего участка.

7. ***Пример.*** Рассчитать расстояние от очага пожара до места безопасного выполнения работ в горных выработках объекта, переведенного на газовый режим. Пожар возник в забое строящейся транс-

портно-дренажной штольни (ТДШ). Схема выработок приведена на рис. 2. Загазовано до взрывоопасной концентрации L_0 = 150 м ТДШ.

На предполагаемом участке формирования УВ выработки не загромождены, обделка железобетонная, монолитная, площадь поперечного сечения ТДШ S_1 = 25 м^2; тоннеля S_2 = 50 м^2, сбойки S_3 = 80 м^2.

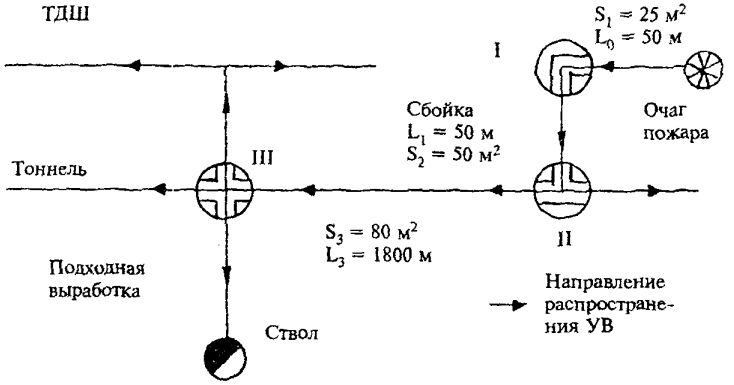


Рис. 2

7.1. Относительная длина зоны активного взрыва по формуле (1)

$$\overline{L} = L_0 : \sqrt{S_1} = 50 : \sqrt{25} = 10,$$

по кривой 1 (рис. 1) давление во фронте УВ в конце зоны L_0 перед сопряжением I $\Delta P_ф$ = 0,2 МПа.

7.2. Определяем давление во фронте УВ после прохождения сопряжения I (рис. 2) по формуле (4)

$$\Delta P_{фм} = K_м \cdot \Delta P_ф = 0,65 \cdot 0,2 = 0,13 \text{ МПа};$$

$$K_м = K_{м1} \cdot K_{м2} = 0,69 \cdot 0,95 = 0,65;$$

$K_{м1}$ = 0,69 — коэффициент определен по табл. 2 в зависимости от отношения площадей поперечного сечения б = $S_1 : S_2$ = 25 : 50 = 0,5;

$K_{м2}$ = 0,95 — коэффициент местного сопротивления принят для условий резкого поворота распространения УВ.

7.3. На участке I—II коэффициент затухания УВ составляет K = = 2,5 (по графику рис. 1, кривая 2). По формуле (3) давление во фронте УВ перед сопряжением II составляет

$$\Delta P_{x1} = \Delta P_{фм} \exp(-4 \cdot K \cdot a \cdot X : \sqrt{S}) = 0{,}13 \cdot \exp(-4 \cdot 2{,}5 \cdot 10 \cdot 10^{-4} \cdot 50 : 7) =$$
$$= 0{,}13 \cdot e^{-0{,}704} = 0{,}13 \cdot 0{,}496 = 0{,}064 \text{ МПа}.$$

7.4. Давление во фронте УВ после прохождения сопряжения II под углом 90 градусов с выходом в транспортный тоннель большего, чем на участке I—II, поперечного сечения, рассчитывается по формуле (4) с учетом $K_м$, определяемого по таблицам 2 и 3.

$$\Delta P_{фм} = K_м \cdot \Delta P_{x1} = 0{,}55 \cdot 0{,}064 = 0{,}035 \text{ МПа};$$

$$K_м = K_{м1} \cdot K_{м2} = 0{,}79 \cdot 0{,}69 = 0{,}55,$$

$K_{м1} = 0{,}79$ — коэффициент определен по табл. 2 для б = 50 : 80 = 0,62;
$K_{м2} = 0{,}69$ — принят по табл. 3 для Т-образного сопряжения.

7.5. На участке II—III коэффициент затухания УВ определялся по формуле (2), так как $\Delta P_ф < 0{,}1$ МПа

$$K = (1 + 9\Delta P_{фм}) = 1 + 9 \cdot 0{,}035 = 1{,}31.$$

Давление во фронте УВ перед сопряжением III по формуле (3) составляет $\Delta P_{x2} = \Delta P_{фм} \exp(-4 \cdot K \cdot a \cdot X : \sqrt{S})$ $0{,}0035 \cdot e^{-1{,}055} = 0{,}035 \times$ $\times$ 0,350 = 0,012 МПа.

7.6. Давление во фронте УВ после прохождения сопряжения III

$$\Delta P_{фм} = 0{,}012 \cdot 0{,}30 = 0{,}0036 \text{ МПа}.$$

Результаты расчетов сводятся в таблицу

Сопряжение выработок	I	II	III
Коэффициент местного сопротивления	0,65	0,55	0,30
ΔP_x перед сопряжением, МПа	0,2	0,064	0,012
После сопряжения, МПа	0,13	0,035	0,0036

Вывод: безопасная зона находится за сопряжением III в подходной выработке и рудцворе ствола.

ПРИЛОЖЕНИЕ 16
(к пункту 253 Устава)

РАСЧЕТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЗАГАЗОВАНИЯ ТУПИКОВОЙ ВЫРАБОТКИ ГОРЮЧИМИ ГАЗАМИ

При пожарных в тупиковых выработках объектов, переведенных на газовый режим, поверочный расчет выполняется для условий отсутствия (внезапного прекращения, нарушения и т.п.) принудительного проветривания выработки.

На строительстве подземных сооружений источником загазования горючими газами могут быть метан, газообразные пары нефтепродуктов и другие летучие вещества природного или техногенного происхождения (таблица 1).

Параметры взрываемости некоторых горючих газов и паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Таблица 1

Вещества	Химическая формула	*р, кг/м^3	Концентрационные пределы взрываемости, % объемной доли	
			нижний	верхний
1	2	3	4	5
Аммиак	NH_3	0,6	15	28
Ацетилен	C_2H_2	0,9	2,0	81
Бутан (ИЗО)	C_4H_{10}	2,0	1,5	8,5
Водород	H_2	0,07	4,0	75
Метан	CH_4	0,55	4,3	15,4
Этан	C_2H_6	1,05	3,2	15,0
Пропан	C_3H_3	1,4	2,1	9,5
Сероводород	H_2S	1,2	4,3	46
Формальдегид	CH_2O		7,0	73
Бензин: при t кипения = 105 °С при t кипения = 64—94 °С	 От C_5H_{12} до $C_{10}H_{22}$	 2,3— —4,0	 2,4 1,9	 137,0 5,1

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
Керосины	От $C_{10}H_{22}$ до $C_{16}H_{34}$		0,64	7,5
Ацетон	C_3H_6O		2,2	13
Оксид углерода	CO	0,96	12,5	75

* р — относительная плотность газа (пара) при нормальных условиях по воздуху (р = 1 кг/м³).

Исходные данные для расчета:

среднее по сечению выработки содержание горючих газов в забое тупиковой выработки при нормальном режиме проветривания $C_з$, %;

предельно допустимое или взрывоопасное содержание горючего газа $C_п$, % (табл. 1);

интенсивность выделения горючего газа в забое тупиковой выработки $J_з$, м³/мин и на общей исходящей струе в целом по выработке $J_т$, м³/мин.;

площадь поперечного сечения выработки в 10—20 м от лба забоя, $S_т$, м² и высота H, м;

длина тупиковой выработки $L_т$, м и среднемесячная скорость подвигания забоя за последние пять месяцев или с момента вхождения в газонасыщенные породы v, м/мес.

Порядок расчета:

1. Устанавливается длина газоотдающей части тупиковой выработки $L_г$, м, которая принимается равной минимальному значению из двух величин: $L_г$ и 5v.

$$L_г = \min(L_т; 5v), \text{ м}. \quad (1)$$

2. Вычисляется относительный прирост содержания горючего газа: среднего по сечению в забое тупиковой выработки

$$\Delta C_с = [(C_п - C_з) \cdot S_т] : 1{,}25 \cdot L_г(J_з + J_т), \quad (2)$$

под кровлей выработки в забое для случаев загазования взрывоопасными газами с относительной плотностью (р) менее плотности воздуха

$$\Delta C_к = [(C_п - C_з) \cdot S^2_т] : [1{,}25 \cdot L_г \cdot S_т \cdot (J_з + J_т) + 46 \cdot H^5_т (J_з + J_т)^2], \quad (3)$$

3. Определяется длительность образования предельно допустимого или взрывоопасного содержания горючего газа (мин):

$$\text{по всему сечению } t_с = -0{,}01 L^2_г \cdot \ln(1 - \Delta C_с), \quad (4)$$

$$\text{под кровлей выработки } t_к = -0{,}01 L^2_г \cdot \ln(1 - \Delta C_к). \quad (5)$$

К учету в дальнейших расчетах допустимого времени выполнения работ принимается меньшая из двух значений продолжительность образования взрывоопасной концентрации горючего газа.

4. Для упрощения расчетов в ряде случаев можно пользоваться методом определения времени загазования тупиковой выработки метаном (CH_4) по номограммам (рис. 1).

По найденной согласно (1) длине загазованной части выработки, ее площади поперечного сечения и интенсивности газовыделения определяется параметр А, мин, по формуле

$$A = (S_т \cdot L_г) : (J_з + J_т), \text{ мин}. \quad (6)$$

По вычисленному значению А и номограмме (рис. 1) для конкретной высоты выработки определяется параметр τ, мин.

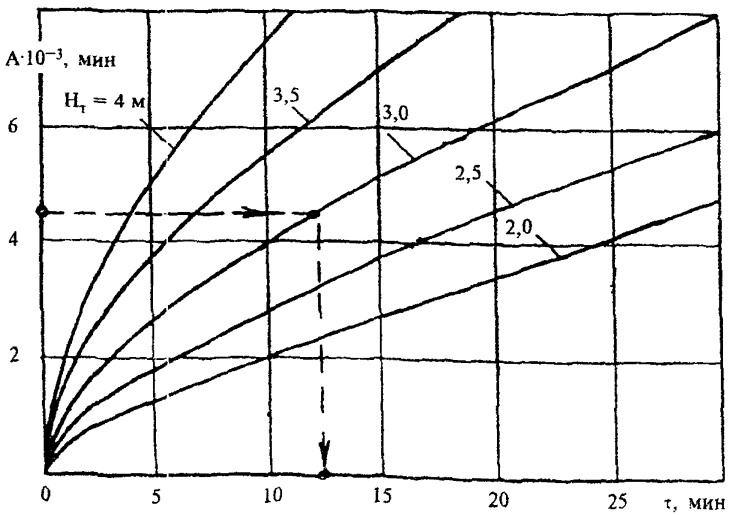


Рис. 1. Номограмма для определения времени загазования

Длительность загазования тупиковой выработки метаном рассчитывается по формулам:

$$\text{по всему сечению } t_c = 0{,}008\ (C_п - C_з)A, \text{ мин;} \qquad (7)$$

$$\text{под кровлей выработки } t_к = (C_п - C_з)\tau, \text{ мин.} \qquad (8)$$

5. ***Пример.*** При проходке перегонного тоннеля мелкого заложения горным способом на участке длиной 100 м по трассе тоннеля, в районе, где ранее располагались подземные хранилища нефтепродуктов, в воздух горной выработки поступают выделяющиеся из грунтов летучие компоненты нефтепродуктов, в том числе пары бензина.

Определить продолжительность образования взрывоопасной концентрации паров бензина в забое тупиковой выработки в случае остановки вентилятора, при следующих исходных данных: $C_з = 0{,}5$ %; $C_п = 1{,}9$ %; $J_з = 0{,}2$ м^3/мин.; $J_т = 0{,}25$ м^3/мин.; $S_т = 20$ м^2; $H_т = 4{,}5$ м; $L_т = 100$; $v_т = 30$ м/мес.

Решение:

5.1. Длина газоотдающей части выработки:

$$L_г = \min(100;\ 5 \cdot 30 = 150) = 100 \text{ м.}$$

5.2. Относительный прирост среднего по сечению содержания горючих газов в забое:

$$\Delta C_c = [(1{,}9 - 0{,}5) \cdot 20] : [1{,}25 \cdot 100(0{,}2 + 0{,}25)] = 28 : 52{,}2 = 0{,}498.$$

Расчет $\Delta C_к$ под кровлей выработки не производится в связи с относительной плотностью паров бензина выше плотности воздуха.

5.3. Продолжительность образования среднего по сечению взрывоопасного содержания горючего газа

$$t_c = -0{,}01 \cdot 100^2 \cdot \ln(1 - 0{,}498) = -100 \ln 0{,}502 = 69 \text{ мин.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 17
(к пункту 253 Устава)

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОЕМОВ В ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПЕРЕМЫЧКАХ

1. Минимально допустимый расход воздуха для проветривания тупиковой выработки при пожаре на объекте, переведенном на газовый режим, определяется по формуле

$$Q_{min} = (Q_1 \times C_{max}) : Сд, м^3/с, \quad (1)$$

где Q_1 — расход воздуха, поступающего в аварийную выработку до возведения изоляционной перемычки;

C_{max} — максимальное содержание горючих газов в исходящей из выработки струе воздуха.

Определяется по результатам анализа 10 проб воздуха, отобранных с интервалом 5 мин, %;

$C_д$ — допустимое содержание горючих газов в исходящей струе, %.

2. Проемы в изоляционных перемычках должны обеспечивать поступление воздуха на пожарный участок в таком количестве, чтобы в течение всего времени выполнения работ по изоляции содержание горючих газов в выработке не превышало предельно допустимых концентраций.

Рассчитанная площадь проема, исходя из условий возможности прохода горноспасателей в респираторах, должна быть не менее 0,6×0,7 м (0,42 м²). Допускается использовать в качестве проемов трубы ∅ 0,8 м (S = 0,5 м²), или ∅1 м (S = 0,78 м²).

Площадь проема в перемычках определяется по формуле

$$X = (0,7 + 0,3n) \times S : [(S : Q_{min}) \times \sqrt{(h : 1,736) \times (1 - Q^2_{min} : Q^2_1) + 1}, \quad (2)$$

где S — наибольшая площадь поперечного сечения выработки в местах возведения изоляционных перемычек, м²;

n — число перемычек в выработке;

h — депрессия изолируемой выработки, определяемая по результатам замеров до возведения изоляционных сооружений с учетом коэффициента

$$K = 1,1—1,3h = K \times h_y, Па$$

где h_y — депрессия, измеренная до начала изоляции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 18
(к пункту 254 Устава)

МЕТОДИКА РАСЧЕТОВ ПО ИНЕРТИЗАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ТУПИКОВЫХ ВЫРАБОТКАХ

При тушении подземных пожаров для предотвращения взрывов горючих газов наиболее часто используются парогазовая смесь, азот и диоксид углерода.

1. Парогазовая смесь, получаемая генераторами инертных газов, используется для объемной инертизации воздуха в горных выработках. В этом случае подача парогазовой смеси соизмерима с количеством воздуха, поступавшим в горные выработки при нормальном вентиляционном режиме.

При локальной инертизации инертная газовая смесь подается непосредственно в очаг горения при неизменном состоянии проветривания выработок.

Таблица 1

Основные технические характеристики генераторов инертных газов

№ п.п.	Показатели	Тип генератора			
		ГИГ-1500	ГИГ-4	ГТ-250	МГТ-20*
1	Подача газа, $м^3$/мин	900—2300	600	250—300	50—80
2	Содержание O_2, % об.	2—3	2	1—3	2—3
3	Напор, кПа/кг ($см^2$)	12(0,12)	12(0,12)	8(0,8)	100(1,0)
4	Температура, °С	80—90	80—90	80—90	80—90
5	Расход топлива, л/ч	1560—4000	1040	430—520	90—140
6	Расход воды, $м^3$/ч	50	27	14	6
7	Габариты:				
	длина, м	12	6,5	3,5	2,2
	ширина, м	1,2	0,8	0,8	0,8
	высота, м	1,2	0,9	0,9	0,9
8	Масса, в сборе, кг	1500	600	250	80

* Применяется для подачи парогазовой смеси по трубопроводам и скважинам в тупиковые выработки и труднодоступные места для локальной инертизации очага горения.

2. Для хранения, доставки на объект и подачи жидкого азота с поверхности по трубопроводам и скважинам в подземный очаг пожара для локальной инертизации воздуха в выработке используются установки газификационные АГУ-2м, АГУ-8к.

Таблица 2

Основные технические характеристики азотных газификационных установок

№ п.п.	Показатели	АГУ-2м	АГУ-8к
1	Подача, $м^3$/мин	6,3	6,3
2	Масса жидкости азота (возимая), кг	1400	420
3	Давление газа, МПа	21,5	21,5
4	Масса установки, кг	7325	15100

3. Диоксид углерода применяется для локальной инертизации небольших объемов изолированных выработок, доставляется к месту выпуска в баллонах.

4. Инертизация газовоздушной среды диоксидом углерода рекомендуется при изоляции горизонтальных и наклонных (проводимых сверху вниз) тупиковых выработок протяженностью до 300 м.

4.1. По графику (рис. 1) находится удельный расход диоксида углерода q для фактической длины выработки L и расчетного времени t образования взрывоопасных концентраций горючего газа в изолируемом объеме, определяемого по методике приложения 16.

Интенсивность выпуска диоксида углерода, $м^3$/мин

$$q = 0{,}6S \cdot q, \qquad (1)$$

где S — среднее сечение выработки, $м^2$.

4.2. Количество 40-литровых баллонов диоксида углерода, необходимых для инертизации газовоздушной среды

$$N = q \cdot t/V, \text{ шт.}, \qquad (2)$$

где V — объем газа, поступающего из одного 40-литрового баллона, $м^3$; определяется непосредственным замером или принимается равным 10—12 $м^3$ при выпуске из баллонов, расположенных вентилем вниз, и 7—9 $м^3$ — вентилем вверх.

4.3. При технологии выпуска с пересоединением пустых баллонов на полные необходимое количество коллекторов определяется по формуле

$$M = q : q_0, \text{ шт.}, \qquad (3)$$

где q_0 — производительность одного коллектора, м³/мин.

Например, для коллектора на 5 баллонов с быстросъемным подсоединением при их расположении вентилями вниз и интенсивном поливе водой $q_0 = 8{,}4$ м³/мин.

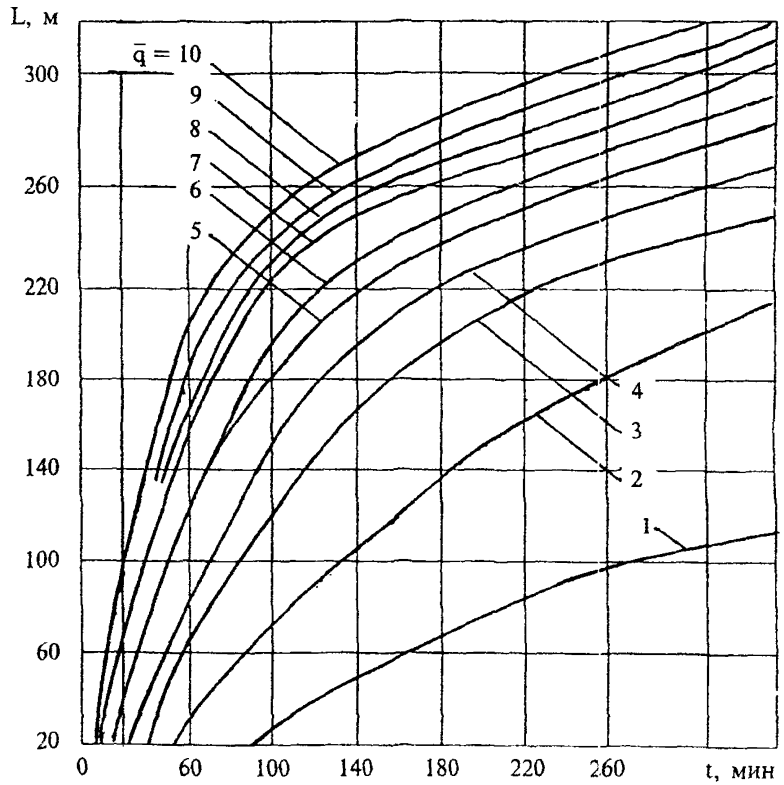


Рис. 1. Номограмма для определения удельного расхода диоксида углерода (q, м³/мин)

Количество коллекторов с баллонами, подсоединенными заранее в процессе подготовки к выпуску диоксида углерода (система «Иней») и не пересоединяемыми в процессе выпуска газа, определяется по формуле

$$M = N : N_0, \text{ шт.}, \quad (4)$$

где N — общее количество баллонов;

N_0 — количество баллонов, подсоединенных к коллектору, для системы «Иней» $N_0 = 30$.

5. Инертизация газовоздушной среды азотом производится со стороны поступающей струи воздуха при расстоянии от места выпуска до очага пожара не более 1000 м.

Исходными данными для расчета параметров выпуска азота в участок являются:

Q — расход воздуха, поступающего на участок в нормальном режиме проветривания, $м^3$/мин;

C — концентрация горючего газа в исходящей из участка струе воздуха в нормальном режиме проветривания, %;

L — общая длина выработок аварийного участка, заполняемых азотом, м;

S — средняя площадь сечения выработок, $м^2$;

Порядок расчета:

определяется расход азота q_1 ($м^3$/мин), необходимый для создания взрывобезопасной среды:

$$q_1 = C \cdot Q : (1 - C), \ м^3/мин, \quad (5)$$

определяется расход азота q_2 ($м^3$/мин), необходимый для инертизации атмосферы в выработках:

$$q_2 = 0{,}03L \cdot \sqrt{S}, \quad (6)$$

выбирается из двух расчетных значений расхода азота максимальное значение

$$q = \max(q_1 ; q_2), \quad (7)$$

определяется продолжительность (t, мин) заполнения выработок азотом

$$t = S(260 + 0{,}84L) : q, \text{ мин}, \quad (8)$$

рассчитывается общее количество газообразного азота $q_г$, которое необходимо выпустить

$$q_г = q \cdot t, \text{ м}^3. \quad (9)$$

Количество жидкого азота $q_ж$, кг, при известном расходе газообразного $q_г$, м^3, определяется по формуле

$$q_ж = 1{,}2 \cdot K \cdot q_г, \quad (10)$$

где K — коэффициент, учитывающий потери азота при транспортировании, хранении и подаче по трубопроводам, принимается равным K = 1,5.

Зависимость интенсивности выпуска азота от давления в цистерне приведена в табл. 3.

Таблица 3

Давление в цистерне, МПа (кгс/см^2)	0,2 (2,0)	0,15 (1,5)	0,1 (1,0)	0,05 (0,5)
Интенсивность выпуска, кг/мин	100	75	50	25

ПРИЛОЖЕНИЕ 19
(к пункту 274 Устава)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ЛЮДЕЙ, СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ В ЗОНАХ ХИМИЧЕСКОГО ЗАРАЖЕНИЯ

1. Личный состав горноспасательной службы после нахождения в химически опасной среде по окончании рабочей смены должен пройти санитарную обработку в душевой не позднее, чем через 3 часа после выхода из зараженной зоны. Обработка заключается в помывке всего тела человека теплой водой с мылом под контролем медицинского работника.

2. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) после применения должны быть доставлены в специально оборудованный пункт обеззараживания.

2.1. СИЗ кожных покровов обеззараживаются одним из следующих способов: проветриванием, кипячением, обработкой водой, специальными растворами или пароаммиачной смесью.

Обработанные вышеуказанными способами, СИЗ помещаются в вакуум-сушильный шкаф, в котором при температуре + 50 °С создается пониженное давление (100—200 Па). Комплект защитной спецодежды выдерживается в вакуум-сушильном шкафу в течение 3 часов, при этом через каждый час давление ступенчато повышается до атмосферного, после чего шкаф проветривается 15 мин.

Примечание. Воздух из вакуум-сушильного шкафа должен отсасываться через адсорбер с активированным углем для улавливания и поглощения ХОВ.

2.2. Дыхательная аппаратура под вытяжкой погружается в 0,5 %-ный раствор хлоргексидина на 5 мин, затем последовательно промывается в щелочной среде (100 г стирального порошка на 5 л воды) и в проточной воде, после чего подвергается обработке в вакуум-сушильном шкафу согласно п. 2.1.

2.3. Горноспасательное оборудование подвергается обеззараживанию водой под напором, щелочными растворами или протиранием зараженных мест щетками, ветошью, паклей, начиная с верхних поверхностей и с наиболее загрязненных участков оборудования.

При использовании воды эффективность обеззараживания повышается с увеличением давления подачи и незначительно зависит от подаваемого объема.

3. Горноспасательное оснащение, подлежащее специальной обработке, доставляется в пункты обеззараживания в полиэтиленовых пакетах. Работы по обеззараживанию должны выполняться в изолирующих средствах защиты кожи, органов дыхания и зрения, исполнителями должны соблюдаться правила техники безопасности при обращении с токсичными химическими веществами.

4. Для обеззараживания большого количества средств защиты кожи могут использоваться специальные установки (БУ-4м-66 и др.), а для специальной обработки оборудования — войсковые дегазационные комплекты (ДКВ-1; АДДК; ДКТ-1 и др.), находящиеся на вооружении подразделений ГО.

ПРИЛОЖЕНИЕ 20
(к пункту 280 Устава)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ В ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МЕТРОПОЛИТЕНАХ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЯХ

I. МЕТРОПОЛИТЕНЫ

1. Характеристика основных сооружений метрополитена

Объекты метрополитена, расположенные ниже поверхности земли, условно включают два комплекса:

станции и пристанционные сооружения (рис. 1);

тоннели и притоннельные сооружения (рис. 2—4).

1.1. Станции и пристанционные сооружения

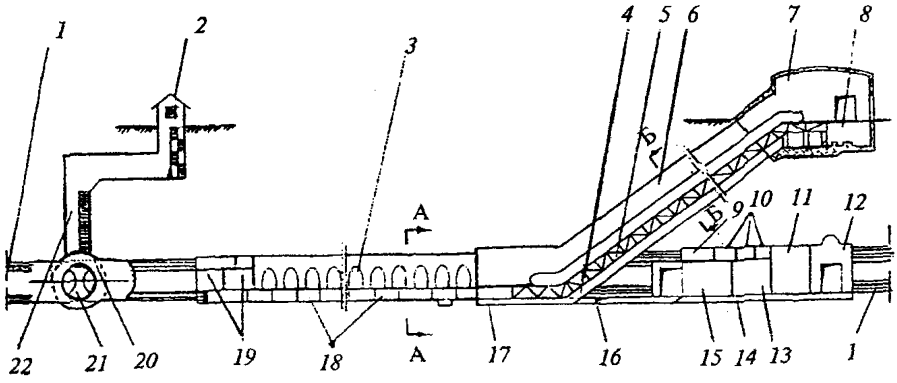


Рис. 1. Комплекс сооружений станции метрополитена глубокого заложения

1 — перегонный тоннель; *2* — киоск вентиляционной шахты; *3* —распределительный зал; *4* — подфундаментный отсек эскалаторного тоннеля; *5* — подбалюстрадное пространство; *6* — пассажирский отсек эскалаторного тоннеля; *7* — вестибюль; *8* — машинный зал эскалатора; *9* — 16 — помещения электроподстанции; *9* — аккумуляторная; *10* — служебные помещения; *11* — вентиляционная камера; *12* — помещения трансформаторов; *13* —помещения выпрямителей; *14* — кабельный подвал; *15* — распределительные устройства 10 кВ и 825 В; *16* — кабельный ходок; *17* — натяжная камера эскалаторов; *18* — подплатформенные служебные помещения; *19* — служебные помещения в уровне платформы; *20* — камера с вентиляционными агрегатами; *21* — вентиляционный тоннель; *22* —ствол вентиляционной шахты станции

Подземные электроподстанции (9—16 рис. 1) размещаются в помещениях длиной 5—70 м, имеющих 1—2 этажа, при этом на первом этаже обычно располагаются распределительные и выпрями-

тельные устройства, на втором — аккумуляторная и служебные помещения. Машинные залы характеризуются высокой степенью насыщенности электрооборудованием и кабельными сетями напряжением до 380 В, в системе смазки приводов эскалаторов обращается до 200 кг смазочных масел.

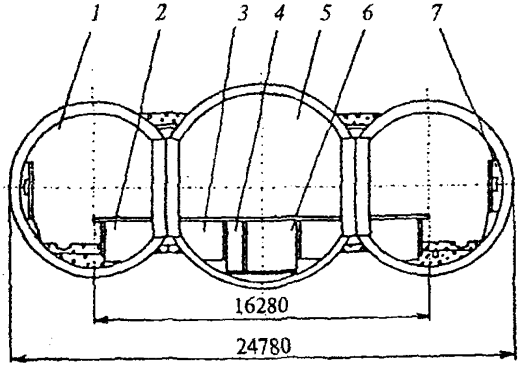


Рис. 2 Размещение служебных помещений под полом распределительного зала (сечение по А—А рис. 1)

1 — боковой тоннель станции с платформой; *2, 3* — кабельные коллекторы станции; *4* — коридор служебных помещений; *5* — распределительный зал станции; *6* — служебное помещение; *7* —пространство для прокладки кабелей за декоративной стенкой

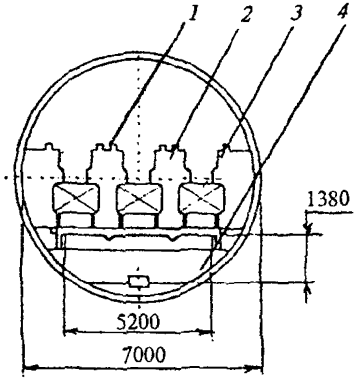


Рис. 3. Схема поперечного сечения эскалаторного тоннеля (сечение по Б—Б рис. 1)

1 — балюстрада эскалатора; *2* — подбалюстрадное пространство; *3* —металлоконструкции эскалатора; *4* — подфундаментный отсек эскалаторного тоннеля

Распределительный зал имеет ширину 8—12 м и длину 40—200 м, платформы могут иметь в ширину 3—4 м и длину 100—160 м. Коридор служебных помещений сообщается с платформой через лестницы в торцах станции.

Эскалаторные тоннели имеют длину от 20 до 140 м и угол наклона 30 град.

Подфундаментный отсек эскалаторного тоннеля используется в качестве кабельного или кабельно-вентиляционного канала, при глубине заложения станции более 70 м устраивается промежуточный вестибюль.

1.2. Тоннели и притоннельные сооружения

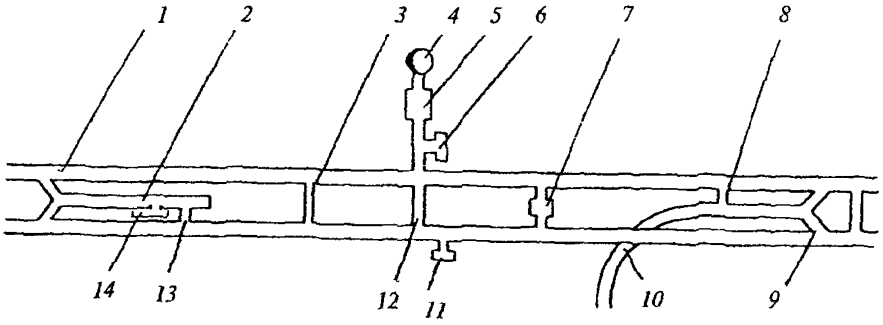


Рис. 4. Схема расположения тоннелей и примыкающих к ним притоннельных сооружений

1 — перегонный тоннель; *2* — тупик; *3* — сбойка между тоннелями; *4* —ствол перегонной вентиляционной шахты; *5* — камера вентиляционных агрегатов; *6* — тоннельная понизительная подстанция; *7* — санузел со сбойкой в оба тоннеля; *8* — сбойка между перегонным тоннелем и соединительной веткой; *9* — камера съездов; *10* — соединительная ветка для передачи поездов на другую линию; *11* — дренажная перекачка; *12* — вентиляционная сбойка; *13* — сбойка между тупиком и перегонным тоннелем; *14* — пункт технического осмотра поездов

Перегонные тоннели представляют собой протяженные параллельные выработки длиной 0,6—3,5 км между станциями или между станциями и рампами (местами выхода тоннелей на поверхность).

Тоннели могут иметь круглое сечение ∅5,1 м и прямоугольное размером 4,1×4,3 м. Величина уклона тоннеля может достигать 0,04—0,06. Со стороны, противоположной контактному рельсу, тоннель оборудуется бетонной пешеходной банкеткой. Тоннели оснащены рабочим и аварийным освещением (обычно отключенным), на стенках тоннеля размещаются кабели: со стороны контактного рельса напряжением 10 кВ и 825 В, со стороны банкетки — низковольтные.

1.3. Вентиляция метрополитенов

Проветривание сооружений метрополитена осуществляется тоннельными и местными системами вентиляции.

Система тоннельной вентиляции обеспечивает принудительный воздухообмен в тоннелях и станционных сооружениях с использованием осевых реверсивных вентиляторов, как правило, типа ВОМД-24, которые устанавливаются на каждой станции и между ними на перегоне в вентиляционных сооружениях (рис. 5 и 6).

1.3.1. Вентиляционные сооружения на перегонах

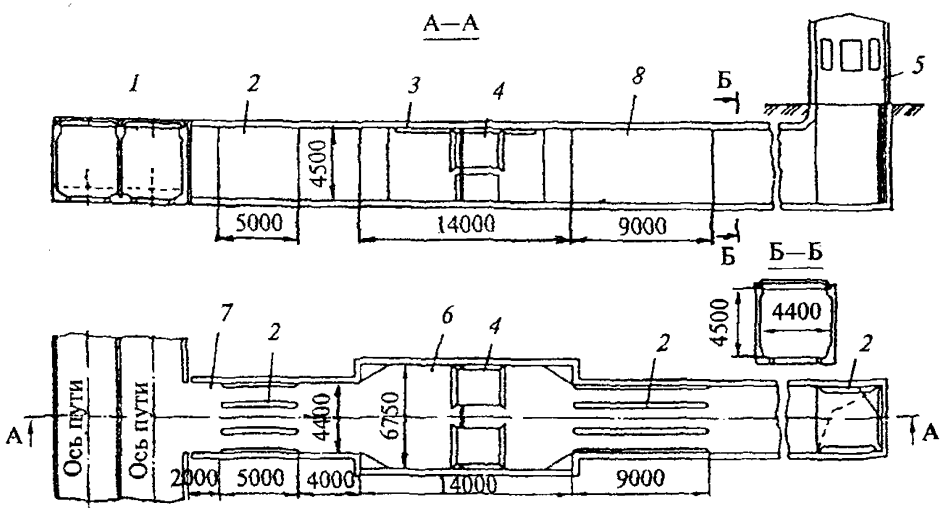


Рис. 5. Вентиляционные сооружения на перегоне мелкозаложенной линии

1 — перегонный тоннель; *2* — шумоглушительные перегородки; *3* —монтажные балки; *4* — вентиляторы; *5* — вентиляционный киоск; *6* —вентиляционная камера; *7* — вентиляционный тоннель; *8* —вентиляционный канал

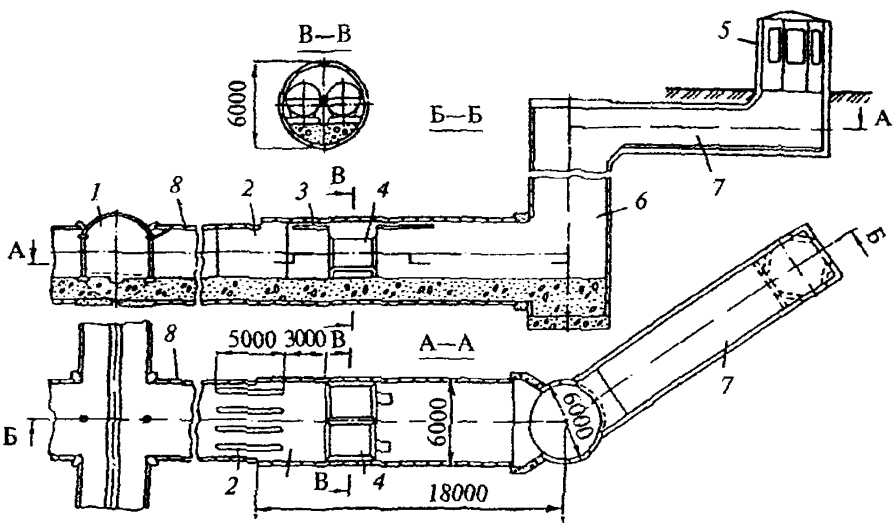


Рис. 6. Вентиляционные сооружения на перегоне глубокозаложенной линии

1 — перегонный тоннель; *2* — шумоглушительные перегородки; *3* —монтажные балки; *4* — вентиляторы; *5* — вентиляционный киоск; *6* —вентиляционный ствол; *7* — вентиляционный канал; *8* — вентиляционный тоннель

Вентиляционные сооружения на перегонах состоят из киоска для забора и выброса воздуха, вентиляционного канала, соединяющего киоск с вентиляционной камерой (при мелком заложении линий метрополитена) или с вентиляционным стволом (при глубоком заложении линий метрополитена), вентиляционной камеры, в которой устанавливается два вентилятора, канала (рис. 5) или вентиляционного тоннеля (рис. 6), соединяющего вентиляционную камеру с перегонными тоннелями.

1.3.2. Вентиляционные сооружения на станциях метрополитена

Сооружения на станциях могут иметь различные конструктивные решения:

для станций мелкого заложения вентиляционные сооружения располагаются в торце станции между параллельными перегонами тоннелей (рис. 7) или в средней части раструба.

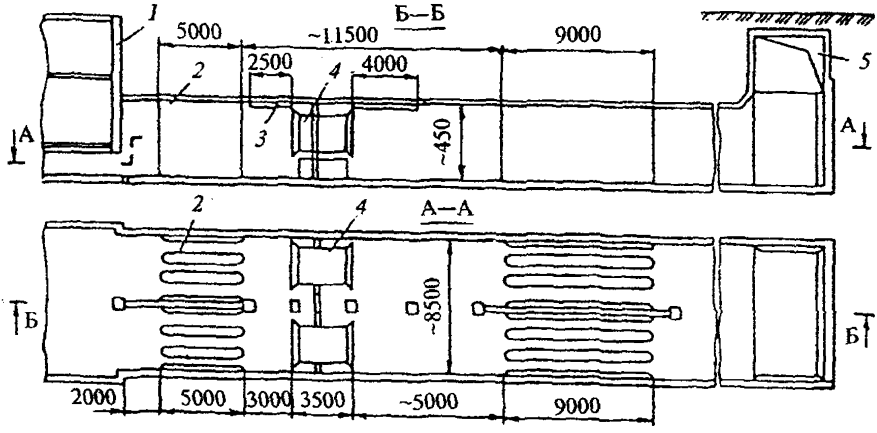


Рис. 7. Вентиляционная установка на мелкозаложенных станциях

1 — торец станции; *2* — шумоглушительные перегородки; *3* — монтажные балки; *4* — вентиляторы; *5* — вентиляционный канал, ведущий к киоску

для станций глубокого заложения также возможно два варианта устройства вентиляционных сооружений: первый вариант аналогичен изображенному на рис. 6, при этом вентиляционный тоннель (*8*) соединяется с подплатформенными вентиляционными каналами станции. Второй вариант предусматривает использование в качестве вентиляционного канала подфундаментного отсека эскалаторного тоннеля (рис. 8).

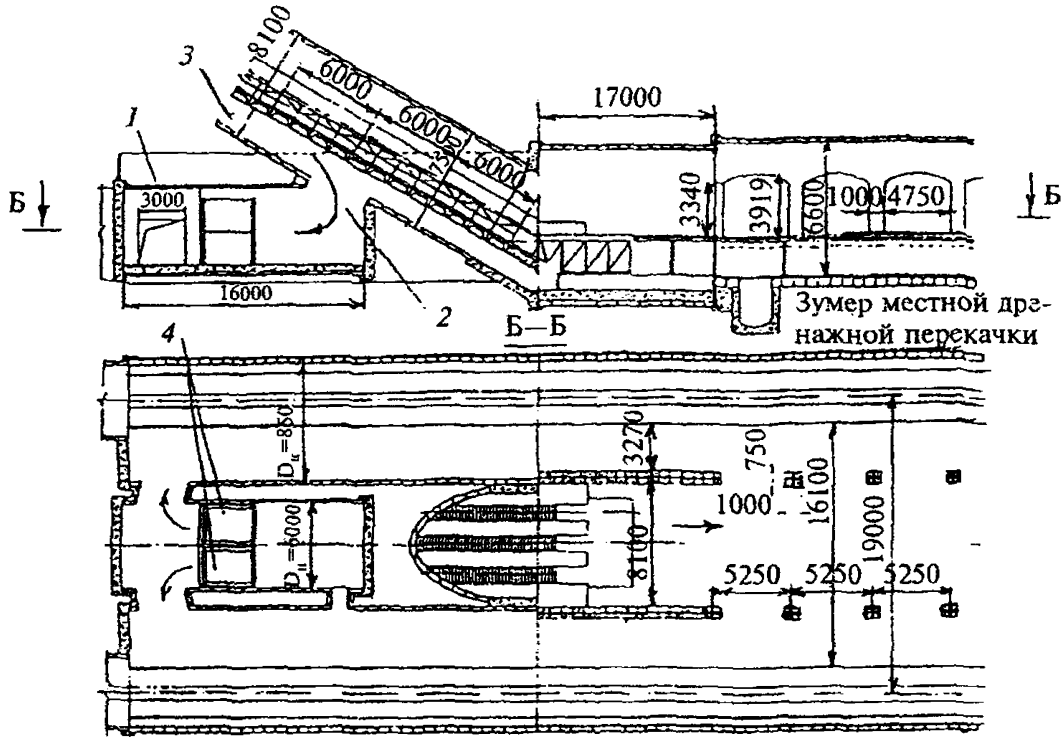


Рис. 8. Проветривание с использованием эскалаторного тоннеля

1 — станционная вентиляционная камера; *2* — вентиляционная шахта; *3* — вентиляционный канал эскалаторного тоннеля; *4* — вентиляторы

1.3.3. Рабочие режимы тоннельной вентиляции

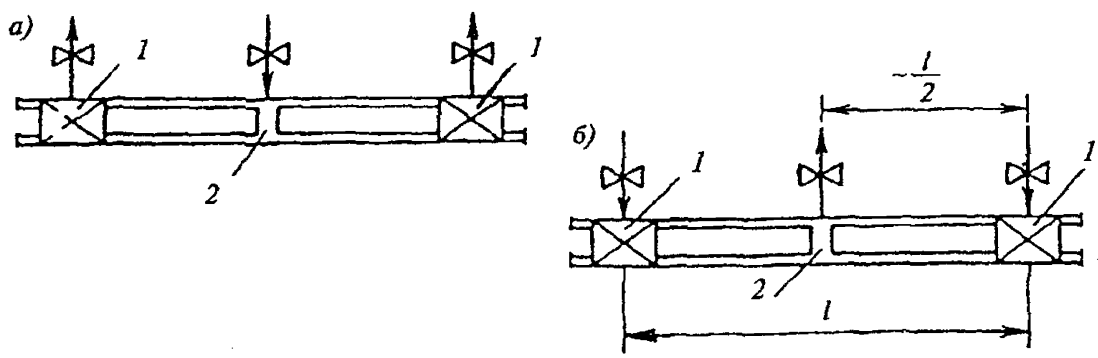


Рис. 9

а — зимний режим вентиляции; *б* — летний режим вентиляции;
1 — станция; *2* — сбойка между тоннелями

В городах, где средняя температура воздуха самого холодного месяца выше 0 °С, для проветривания метрополитенов используется один режим тоннельной вентиляции (рис. 9, б):

воздух подается в подземные сооружения через вентиляционные сооружения станции и выдается на поверхность через вентиляционные сооружения на перегоне или на другой станции.

В городах, где средняя температура воздуха самого холодного месяца ниже 0 °С, для проветривания метрополитена применяются летний (рис. 9, б) и зимний (рис. 9, а) режимы.

В последнем случае воздух подается через вентиляционные сооружения в перегонные тоннели и выдается через станции.

1.3.4. Системы местной вентиляции используются для проветривания служебных помещений и сооружений. Забор воздуха производится из перегонного тоннеля и после очистки в противопылевых фильтрах воздух подается вентиляторами местного проветривания по воздуховодам в проветриваемое помещение, откуда поступает в другой перегонный тоннель. Из помещений аккумуляторных и мест хранения ГСМ вытяжная система обеспечивает удаление воздуха на поверхность по специальным скважинам.

1.4. Подвижной состав

В метрополитенах используются электропоезда из 4—8 вагонов. Вагоны цельнометаллические: длина — 18,8 м (по осям межвагонных сцепок 19,2 м), ширина — 2,7 м; высота — 3,7 м (от уровня головки рельс). Пассажирский салон имеет 8 боковых дверей шириной 1,28 м, кроме этого имеются двери в торцах вагонов и в кабину машиниста.

Максимальная вместимость вагонов в зависимости от типа составляет от 260 до 300 чел.

1.5. Противопожарное водоснабжение

Вестибюли, станции и перегонные тоннели оборудованы хозяйственно-противопожарным водопроводом, питаемым от городской сети. Пожарные краны устанавливаются в вестибюле и в коридорах примыкающих к нему служебных помещений, машинном зале эскалаторов, распределительном зале станции или на платформах, в коридорах пристанционных служебных помещений и в тупиках перегонных тоннелей. В тоннелях пожарные краны устанавливаются через 90 м, эскалаторные тоннели оборудуются сухотрубами ∅ 80 мм, имеющими соединительные головки на отметке вестибюля и нижней гребенки эскалатора для соединения с магистральной линией водопро-

вода. Фактическая водоотдача внутренней сети водопровода на станции составляет от 5 до 17 л/с.

2. Особенности развития пожаров

2.1. Пожары в тоннелях

Наибольшую опасность представляют пожары подвижного состава, остановившегося в тоннеле. При возникновении пожара в подвагонном оборудовании уже через 3—5 мин возникает угроза отравления продуктами горения людей, находящихся в вагоне. Через 5—15 мин. горение может проникнуть в салон вагона. В течение 10—15 мин. горение распространяется на весь вагон, температура в нем достигает величин 900—1000 °С. Скорость распространения горения внутри салона достигает величины 1,5 м/мин и далее с такой же скоростью горение распространяется по другим вагонам поезда. Горение охватывает кабели, проложенные по стенам тоннеля. Шпалы и подвагонное оборудование при пожаре обычно не возгораются.

После распространения горения на 1—2 вагона горение регулируется поступлением в тоннель вентиляционного воздуха, продолжительность горения поезда может составить от 3 до 7 часов. Задымление распространяется как по ходу вентиляционной струи, так и против нее при скоростях вентиляционного потока до 1,5 м/с.

Доступ к очагу пожара при горении подвижного состава в тоннеле возможен со стороны свежей вентиляционной струи при скорости вентиляционного потока не ниже 0,75 м/ч. При этом на позициях ствольщиков на высоте 1,5 м от уровня шпал температура газов не превышает 70 °С.

Зона за очагом пожара по ходу вентиляционной струи характеризуется высокими температурами, изменяющими тепловой режим в вентиляционной сети метрополитена, что может привести к снижению скорости подаваемого воздуха и при нисходящем проветривании — к «опрокидыванию» воздушного потока в тоннелях с уклонами более 0,010.

2.2. Пожары на станциях

При горении подвижного состава распространение горения происходит со скоростью 1—1,5 м/с. Задымление станции происходит в течение 7—12 мин (соизмеримо с временем эвакуации пассажиров со станции в часы «пик»). При задержке введения аварийного вентиляционного режима или его неэффективности происходит задымление

путей эвакуации. На платформе, возле которой расположен остановленный подвижной состав, возможно воспламенение горючих материалов и образование новых очагов горения. Температура на станции в точках, удаленных от зоны горения (на противоположной платформе, у входа на эскалатор), характеризуется умеренным ростом и достигает опасных величин лишь через 10—20 мин от начала пожара.

Опасные концентрации оксида углерода у входа на эскалатор в зависимости от режима вентиляции возникают через 6—17 мин.

2.3. Пожары в служебных помещениях станции

Характеризуются достаточно медленным развитием, так как их воздухообмен обеспечивается принудительно системой местной вентиляции (помещения являются беспроемными). При открывании дверей этих помещений происходит интенсификация горения и в течение 1—5 мин задымляются прилегающие помещения. Наибольшую сложность представляют пожары, происходящие в подплатформенных помещениях, когда могут повреждаться кабельные сети. Вначале задымляется коридор, затем дым выходит на платформу через выходы в торцах коридора.

Пожары в кабельных коллекторах станций характеризуются скоростью распространения горения 0,2—0,3 м/мин, образованием токсичных продуктов горения, сильным задымлением коллектора, подплатформенных помещений и коридора, распределительного зала и платформ станций. Повреждение кабелей приводит к отключению питания части эскалаторов, освещения, вентиляции, устройств управления движением поездов, что существенно осложняет процесс эвакуации пассажиров и обнаружения очага пожара.

2.4. Пожары в эскалаторном тоннеле

Характеризуются быстрым распространением горения снизу вверх по отделке конструктивных элементов эскалатора, задымлением помещений вестибюля и примыкающих в нему подуличных переходов.

Основными путями распространения продуктов горения являются эскалаторный тоннель и подбалюстрадное пространство. Подфундаментный кабельный коллектор задымляется лишь при горении в нем кабелей, эскалаторный тоннель при этом не задымляется. Если движение поездов на трассе не прекращено, то дым из эскалаторного тоннеля может затягиваться на станцию и в тоннели воздушными потоками от движущихся поездов. При развившихся пожарах возможны обрушение армоцементного водозащитного зонта, деформация металлоконструкций эскалатора, обрыв тяговых цепей полотна эскалатора.

2.5. Пожары в подземных электроподстанциях

Самые тяжелые условия создаются при пожаре в кабельном подвале (коллекторе), где сосредоточены все питающие, отходящие и внутриподстанционные кабели. Через 20—60 мин после начала пожара горение продолжается при недостатке кислорода.

Средняя температура в зависимости от условий газообмена составляет 280—580 °С, в прилегающие подземные сооружения выделяется от 1,5 до 3,5 $м^3/с$ продуктов горения. Распространение горения за пределы объекта маловероятно.

При развившемся пожаре в кабельных сооружениях электроподстанции задымляется станция, прилегающие перегоны и сооружения, возможно отключение электрической тяги и остановка поездов в тоннелях, отключение рабочего и аварийного освещения, эскалаторов, части вентиляторов, а также устройств обеспечения безопасности движения и связи. В часы «пик» число остановленных в тоннелях поездов может достигать 8—10 с 1500 пассажиров в каждом. Схема обстановки на участке трассы приведена на рис. 10.

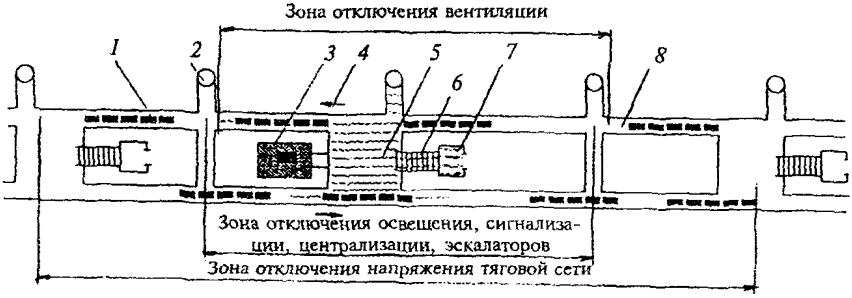


Рис. 10. Ситуационная схема на участке трассы метрополитена при пожаре на электроподстанции

1 — поезд с пассажирами; *2* — вентиляционная шахта; *3* —электроподстанция; *4* — направление движения поездов; *5* — станция; *6* — эскалаторный тоннель; *7* — вестибюль; *8* — перегонный тоннель

3. Организация аварийно-спасательных работ

3.1. Для каждой станции, прилегающих участков перегонных тоннелей, пристанционных и притоннельных сооружений и служебных помещений в зависимости от места возникновения пожара и местных условий в ведомственных инструкциях определены порядок и

действия дежурного персонала, локомотивных бригад и ответственных работников администрации по организации эвакуации пассажиров и выполнению противоаварийных мероприятий.

3.2. К выполнению аварийно-спасательных работ и тушению пожаров в установленном порядке привлекаются подразделения Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России, а также другие аварийно-спасательные, в том числе горноспасательные формирования.

Взаимодействие всех привлекаемых администрацией метрополитена сил и средств осуществляется штабом по ликвидации ЧС, а до его создания руководителем тушения пожара (РТП) ГПС во взаимодействии с дежурным персоналом метрополитена.

3.3. При возникновении пожара в сооружениях или на подвижном составе метрополитена дежурным персоналом на опасных участках незамедлительно принимаются меры к прекращению входа пассажиров на станции, их оповещению и эвакуации на поверхность, извещению аварийных служб, установлению аварийных вентиляционных режимов, снятию напряжения с электроустановок и тушению очагов возгорания в начальный момент.

При пожаре на платформе или в распределительном зале поезда, в зависимости от обстановки, останавливают перед опасной зоной или пропускают безостановочно.

При пожаре в вестибюле станции эскалаторы, движущиеся на подъем, переключаются на спуск, а при пожаре на лестничном марше эскалатор останавливают после удаления с него пассажиров.

При пожаре в перегонном тоннеле поезда останавливают вне опасной зоны (задымления), а при отсутствии непосредственной опасности для движения (загазования продуктами горения вагонов) пропускают через опасную зону без остановки. В случае необходимости после снятия напряжения с контактного рельса и включения рабочего и аварийного освещения проводится эвакуация пассажиров из вагонов поезда.

При возникновении загорания в вагоне электропоезда принимаются меры к переводу пассажиров в другие вагоны и высадке их на ближайшей станции или открытом участке, а при невозможности продолжить движение электропоезда — к высадке пассажиров в перегонном тоннеле и выводу их на станции.

В случае остановки поезда на двухпутном участке или в местах, непрекрываемых токоразделом, напряжение снимается с контакт-

ного рельса на двух перегонных тоннелях (с двух фидеров), прекращается встречное движение поездов по параллельному перегонному тоннелю.

3.4. Для обеспечения безопасного вывода людей из опасной зоны, ограничения распространения задымления и создания условий для эффективного применения средств пожаротушения при пожарных используются вентиляционные режимы, наиболее характерные из которых приведены на рис. 11.

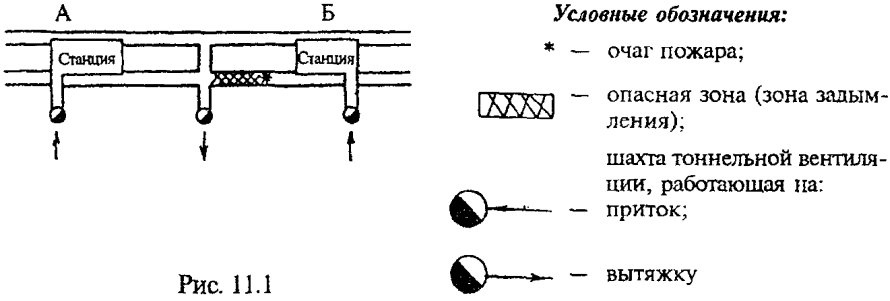


Рис. 11.1

3.4.1. При пожаре в перегонном тоннеле между станциями:

прекращается движение поездов, которые располагаются вне опасной зоны;

вентиляционные установки на ближайших станциях включаются на приток, на перегоне — на вытяжку (рис. 11.1).

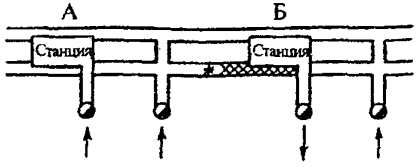


Рис. 11.2

При невозможности вывода пассажиров и составов из опасной зоны в ситуации на рис. 11.1 вентиляционная установка на перегоне включается на приток (рис. 11.2), станции «Б» — на вытяжку. В этом случае станция «Б» закрывается на вход, пассажиры эвакуируются.

В случаях, если одна из станций или обе станции перегона являются пересадочными, то в ситуации на рис. 11.1 вентиляционные установки смежных станций также переключаются на приток (рис. 11.3).

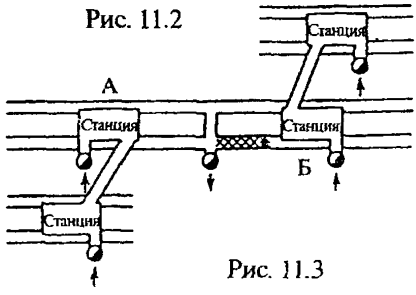


Рис. 11.3

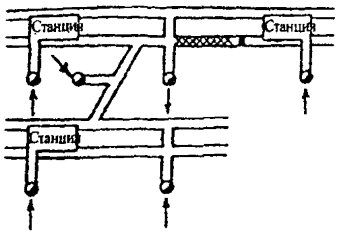


Рис. 11.4

Если в ситуации на рис. 11.1 тоннельные перегоны соединяются с другими линиями метрополитена, то на примыкающих к ним соединительных тоннелях и на станциях этих линий вентиляционные установки тоннельной вентиляции также включаются на приток (рис. 11.4).

3.4.2. При пожаре на соединительной ветви между линиями метрополитена

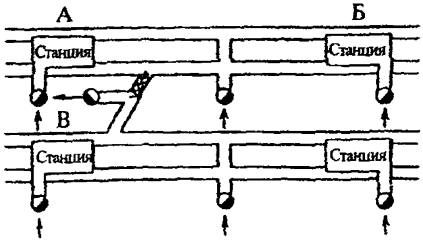


Рис. 11.5

Вентиляционная установка «В» на соединительной ветви включается на вытяжку, а на перегонах и станциях линий — на приток (рис. 11.5)

При отсутствии вентиляционной установки на соединительной ветви вентиляционные установки на станциях двух линий и на перегоне одной из них включаются на приток.

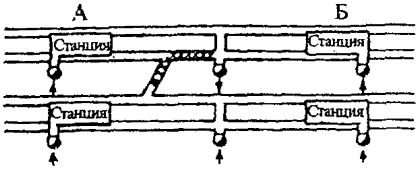


Рис. 11.6

Вентиляционная установка тоннельной вентиляции на перегоне другой линии метрополитена включается на вытяжку при условии отсутствия составов в опасной зоне (рис. 11.6).

3.4.3. При пожаре в тупиках (рис. 11.7)

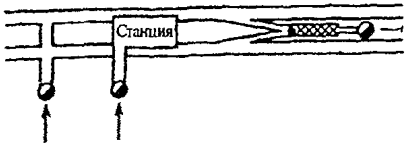


Рис. 11.7

Ближайшие вентиляционные установки на перегоне на станции переводят на приток, в тупиках — на вытяжку.

3.4.4. При пожаре на соединительной ветке в депо и на открытых участках трассы (рис. 11.8)

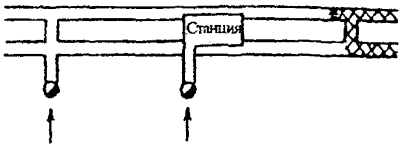


Рис. 11.8

Вентиляционные установки включаются на приток. При наличии на соединительной ветви в депо вентиляционной установки она включается на вытяжку при условии отсутствия в опасной зоне поездов.

3.4.5. При пожаре на платформе станции или в подплатформенных помещениях

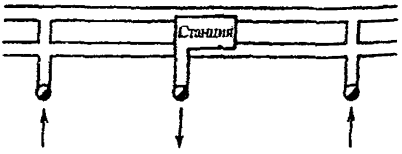


Рис. 11.9



Рис. 11.10

Вентиляционные установки тоннельной вентиляции на станции включаются на вытяжку, в перегонных тоннелях и на ближайших станциях по линии — на приток (11.9).

Системы местной вентиляции при пожарах в подплатформенных помещениях выключаются.

В случае, если перегоны сообщаются с другими линиями, то на прилегающих к ним соединительных ветвях вентиляционные установки также включаются в приток (рис. 11.10).

3.4.6 При пожаре в пересадочном коридоре

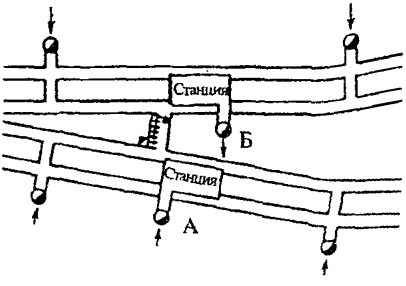


Рис. 11.11

При наличии в пересадочном коридоре принудительной вентиляции с забором воздуха из примыкающей станции «А» вентиляционные установки в пересадочном коридоре и установки тоннельной вентиляции этой станции включаются на приток. Вентиляционные установки перегонов, прилегающих к станциям, также включаются на приток, а смежной станции «Б» — на вытяжку (рис. 11.11).

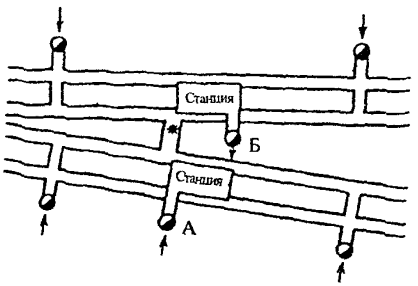


Рис. 11.12

При отсутствии в пересадочном коридоре принудительной вентиляции продукты горения удаляются через любую из вентиляционных установок станции (примыкающей «А» или смежной «Б»), которая в этом случае, например «Б», включается в вытяжку (рис. 11.12). Рециркуляционные системы вентиляции (при их использовании) в пересадочных коридорах отключаются.

3.5 Маршруты эвакуации людей из подвижного состава и подземных сооружений метрополитена определяются при оценке конкретной обстановки с учетом подземной ситуации на аварийном участке трассы. Предпочтительными являются маршруты эвакуации, проходящие по незадымленным сооружениям метрополитена и, по возможности, расположенные ниже высотных отметок места возникновения пожара. Как правило, при возможности, люди из подземных сооружений выводятся навстречу струе воздуха, если этот маршрут не прегражден пожаром.

Принципиальные схемы маршрутов эвакуации пассажиров приведены на рис. 12.

3.6. Поисково-спасательные работы в первую очередь организуются на маршрутах эвакуации пассажиров, проходящих по задымленным участкам подземных сооружений.

При возможности, подразделения поисково-спасательных формирований направляются в подземные сооружения к указанным участкам кратчайшим путем со стороны поступающей струи воздуха с выходом по пристанционным сооружениям, параллельным тоннелям и сбойкам в загазованную зону.

3.7. Тушение пожаров в подвижном составе рекомендуется с использованием распыленной воды (стволы типа «Б») через дверные проемы с последующим дотушиванием и проникновением внутрь вагона.

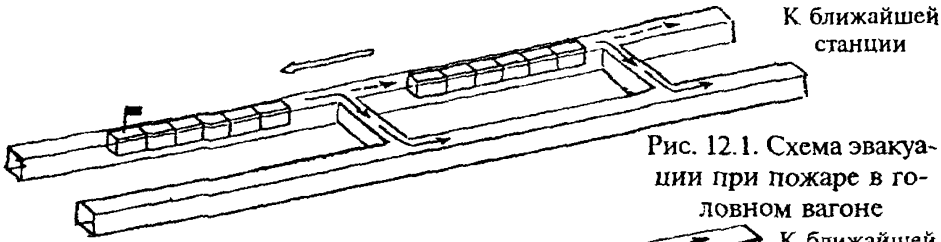


Рис. 12.1. Схема эвакуации при пожаре в головном вагоне

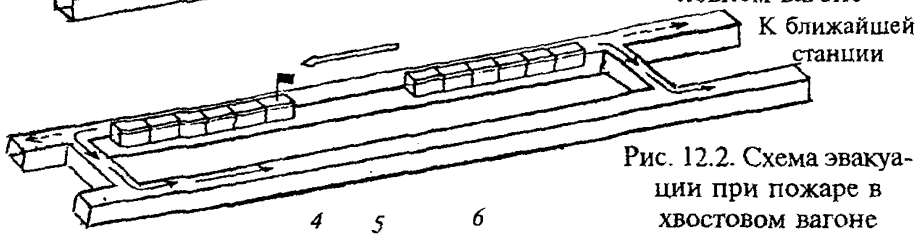


Рис. 12.2. Схема эвакуации при пожаре в хвостовом вагоне

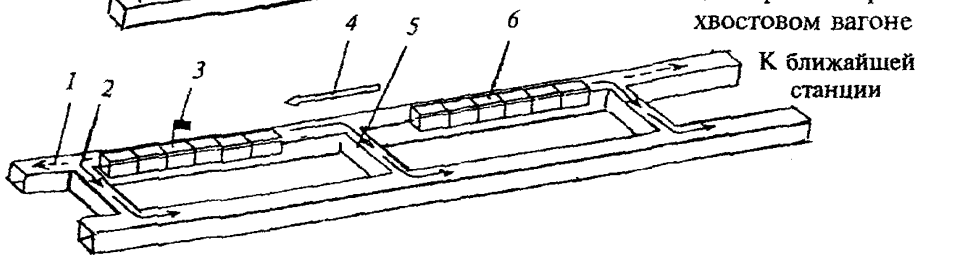


Рис. 12.3. Схема эвакуации при пожаре в среднем вагоне

1 — направление эвакуации при отсутствии возможности перехода в соседний тоннель; *2* — направление эвакуации к ближайшей станции; *3* — расположение очага пожара; *4* — направление движения воздуха; *5* —сбойка между тоннелями; *6* — остановленный поезд попутного направления

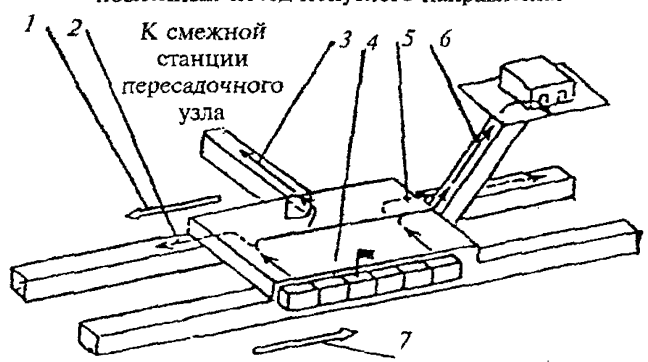


Рис. 12.4. Схема эвакуации при пожаре подвижного состава на станции

1 — направление движения воздуха; *2* — направление эвакуации поездами по соседнему пути или пешим порядком; *3* — эвакуация через пересадочные сооружения; *4* — аварийные поезд; *5* — возможное направление эвакуации по тоннелю; *6* — направление эвакуации людей на поверхность

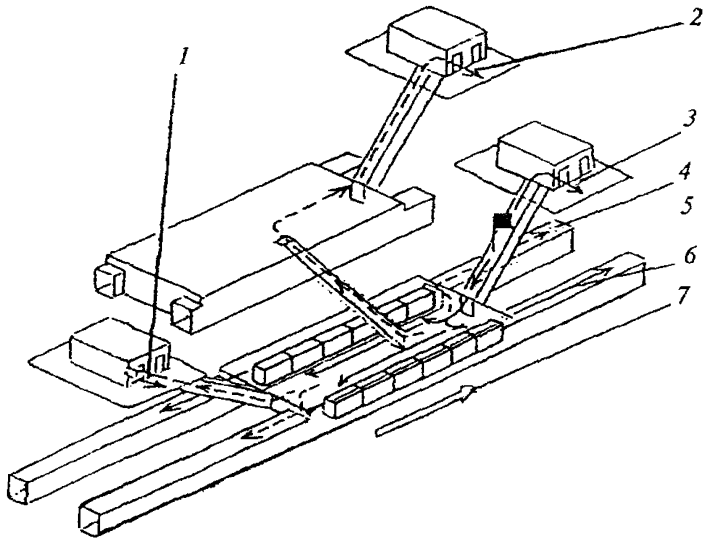


Рис. 12.5. Схема эвакуации при пожаре на эскалаторе

1 — направление эвакуации людей на поверхность через второй наклонный тоннель; *2* — эвакуация через пересадочный коридор на смежную станцию; *3* — направление эвакуации через вестибюль на поверхность; *4* —эвакуация по путевым тоннелям, свободным от поездов; *5* — эвакуация людей с полотна эскалатора вниз на станцию; *6* — эвакуация поездами; *7* — направление движения воздуха

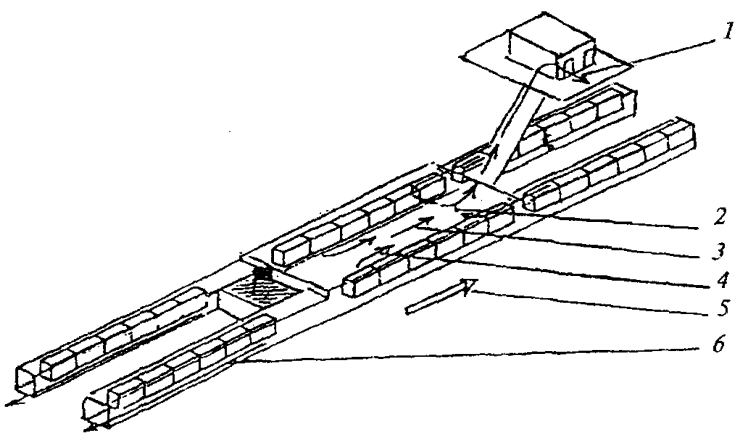


Рис. 12.6. Схема эвакуации при пожаре на электроподстанции

1 — непосредственная эвакуация на поверхность; *2* — направление эвакуации из поездов, остановленных в тоннелях со стороны, противоположной очагу пожара; *3* — направление эвакуации со станции; *4* — направление эвакуации людей из поездов, остановленных на станции; *5* — направление движения воздуха; *6* — направление эвакуации людей из поездов, остановленных в тоннелях за аварийной подстанцией

При горении подвагонного электрооборудования, кабины машиниста и подплатформенных кабельных коллекторов для тушения целесообразно использовать пенные установки.

3.8. При возникновении пожаров на эскалаторе объемное тушение в наклонном тоннеле и машинном зале эффективно производить высокократной воздушно-механической пеной при нисходящем режиме проветривания после эвакуации людей. Для тушения эскалаторного полотна применяются компактные водяные струи (стволы типа «А»), в машинном зале и подбалюстрадном пространстве — распыленные струи.

3.9. Для подачи воды источниками водоснабжения могут быть как противопожарный водопровод метрополитена, так и магистральные временные линии пожарных рукавов от водоисточников (гидрантов) на поверхности или от пожарной техники.

По эскалаторным тоннелям магистральная линия прокладывается по балюстраде или ступеням эскалатора и через 3—4 рукава крепится рукавными задержками к поручню (поручень снимается с направляющей). При тушении пожаров в подплатформенных помещениях магистральная линия прокладывается на всю длину станции.

Для тушения пожаров в подвижном составе на станции магистральная линия прокладывается вдоль поезда с установкой 2—3 разветвлений по ее длине, в тоннеле — разветвление устанавливается перед головным или концевым вагоном со стороны поступающей струи воздуха. Линия пожарных рукавов прокладывается в тоннеле между банкеткой и ближайшим к нему ходовым рельсом. Для прокладки магистральной линии целесообразно использовать при возможности параллельный, менее задымленный тоннель с последующим переходом по сбойке в аварийный тоннель.

3.10. При использовании магистральных линий пожарных рукавов для подачи воды от пожарных автоцистерн в подземные сооружения метрополитена (рис. 13) в целях предупреждения разрушения рукавных линий повышенным давлением (за счет разности высотных отметок) на автонасосе должно устанавливаться пониженное давление (в пределах 0,1—0,2 МПа).

В таблице 1 приведены расчетные значения необходимого давления на автонасосе в зависимости от глубины заложения станции, длины и диаметра магистральных линий, количества и типов пожарных стволов.

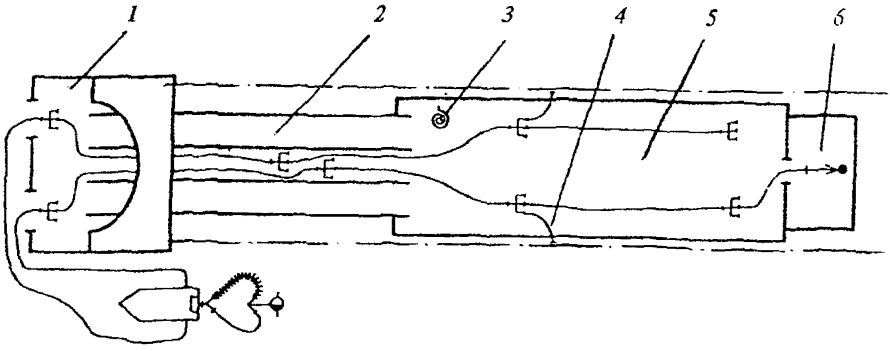


Рис. 13.1. Схема подачи воды на станцию глубокого заложения

1 — вестибюль; *2* — эскалаторный тоннель; *3* — запас рукавов; *4* — рукав 51 мм для работы на излив при отсутствии водозабора; *5* — станция; *6* — пристанционное сооружение

Для снижения давления в магистральной линии может быть использована схема ее разгрузки через разветвление и рукав *4* (рис. 13.1), работающих на излив в лоток станции до начала водозабора в рабочих линиях. После вывода рабочих линий на позиции вентиль разветвления, работающий на излив, перекрывается до достижения оптимальных условий работы со стволами.

Раствор пенообразователя подается либо во всасывающую линию автонасоса при заборе воды из водоема (рис. 13.2), либо в напорную линию через дозатор-смеситель.

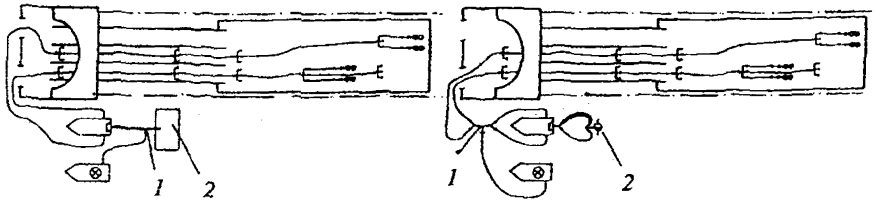


Рис. 13.2. Схема подачи пенообразователя

1 — дозатор-смеситель; *2* — водоем (водоисточник)

Таблица 1

Длина магистральной линии, м	Глубина заложения станции, м	Давление на насосе при одной магистральной линии, кгс·см$^{-2}$								
		2 ств. РС-50			3 ств. РС-50			2—РС-50, 1—РС-70		
		66 мм	77 мм	89 мм	66 мм	77 мм	89 мм	66 мм	77 мм	89 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
200	0	5,5/7,0	4,5/6,0	4,0/5,0	7,5/9,0	5,0/6,5	4,0/5,5	10,5/—	6,5/8,0	4,5/5,5
	25	3,0/4,5	2,0/3,5	1,5/2/5	5,0/6,5	2,5/4,0	1,5/3,0	8,0/9,0	4,0/5,5	2,0/3,0
	45	1,0/2,5	1,0/1,5	1,0/1,0	3,0/4,5	1,0/2,0	1,0/1,0	6,0/7,0	2,0/3,5	2,0/1,0
	65	1,0/1,0	1,0/1,0	1,0/1,0	1,0/2,5	1,0/1,0	1,0/1,0	4,0/5,0	1,0/1,5	1,0/1,0
300	0	6,0/7,5	4,5/6,0	4,0/5,0	9,0/10,5	6,0/7,5	4,5/6,0	—	8,0/9,5	5,0/6,0
	25	3,5/5,0	2,0/3,5	1,5/2,5	6,5/8,0	3,5/5,0	2,0/3,5		5,5/7,0	2,5/3,5
	45	1,5/3,0	1,0/1,5	1,0/1,0	4,5/6,0	1,5/3,0	1,0/1,5		3,5/5,0	1,0/1,5
	65	1,0/1,0	1,0/1,0	1,0/1,0	2,5/4,0	1,0/1,0	1,0/1,0		1,5/3,0	1,0/1,0
400	0	7,0/8,5	5,0/6,5	4,0/5,0	—	7,0/8,5	4,5/6,0	—	9,5/—	5,0/6,0
	25	4,5/6,0	2,5/4,0	1,5/2,0		4,5/6,0	2,0/3,5		7,0/8,5	2,5/3,5
	45	2,5/4,0	1,0/2,0	1,0/1,0		2,5/4,0	1,0/1,5		5,0/6,5	1,0/1,5
	65	1,0/2,0	1,0/1,0	1,0/1,0		1,0/2,0	1,0/1,0		3,0/4,5	1,0/1,0
500	0	7,5/9,0	5,5/7,0	4,0/5,0	—	8,0/9,5	4,5/6,0	—	8,5/10,0	5,5/6,5
	25	5,0/6,5	3,0/4,5	1,5/2,5		5,5/7,0	2,0/3,5		6,5/8,0	3,0/4,0
	45	3,0/4,5	1,0/2,5	1,0/1,0		3,5/5,0	1,0/1,5		4,5/6,0	1,0/2,0
	65	1,0/2,5	1,0/1,0	1,0/1,0		2,5/3,0	1,0/1,0			1,0/1,0

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
600	0	8,5/10,5	5,5/7,0	4,0/5,0	—	8,5/10,0	5,0/6,5	—	—	6,0/7,0
	25	6,0/7,5	3,0/4,5	1,5/2,5		6,0/7,5	2,5/4,0		10,0/—	3,5/4,5
	45	4,0/5,5	1,0/2,5	1,0/1,0		4,0/5,5	1,0/2,0		8,0/9,5	1,5/2,5
	65	2,0/3,5	1,0/1,0	1,0/1,0		2,0/3,5	1,0/1,0		6,0/7,5	1,0/1,0
700	0	9,0/10,5	6,0/7,5	4,5/5,5	—	9,0/10,5	5,0/6,5	—	—	6,5/7,5
	25	6,5/8,0	3,5/5,0	2,0/3,0	—	6,5/8,0	2,5/4,0	—	—	4,0/5,0
	45	4,5/6,0	1,5/3,0	1,0/1,0		4,5/6,0	1,0/2,0	—	9,0/10,5	2,0/3,0
	65	2,5/4,0	1,0/1,0	1,0/1,0	9,5/—	2,5/4,0	1,0/1,0	—	7,0/8,5	1,0/1,0
800	0	—	6,5/8,0	4,5/5,5	—	—	5,5/7,0	—		7,0/8,0
	25		4,0/5,5	2,0/3,0	—	—	3,0/4,5	—		4,5/5,5
	45		2,0/3,5	1,0/1,0	—	—	1,0/2,5	—	9,0/10,5	2,5/3,5
	65		1,0/1,5	1,0/1,0	—	—	1,0/1,0	—	7,0/8,5	1,0/1,5
900	0	—	7,0/8,5	4,5/5,5	—	—	5,5/7,0	—	—	7,0/8,0
	25		4,5/6,0	2,0/3,0	—	—	3,0/4,5	—		4,5/5,5
	45		2,5/4,0	1,0/1,0	—	—	1,0/2,5	—		2,5/3,5
	65		1,0/2,0	1,0/1,0	—	—	1,0/1,0	—	10,5/—	1,0/1,5
1000	0	—	7,5/4,0	4,5/5,5	—	—	6,0/7,5	—	—	7,5/8,5
	25		5,0/6,5	2,0/3,0	—		3,5/5,0	—	—	5,0/6,0
	45		3,0/4,5	1,0/1,0	—		1,5/3,0	—	—	3,0/4,0
	65		1,0/2,5	1,0/1,0	—		1,0/1,0	—	—	1,0/2,0

Примечания: 1. Напоры у ручных пожарных стволов приняты 3,5 кг/см^2.

2. В таблице в числителе указано давление на насос при длине рабочей линии 1 рукав, в знаменателе — 8 рукавов.

3. Расчеты произведены для давлений в магистральной линии до 10,5 кг/см^2 и длине 1 км.

II. ТРАНСПОРТНЫЕ ТОННЕЛИ

4. Общие сведения о железнодорожных тоннелях

4.1. Железнодорожный тоннель представляет протяженную подземную выработку, поперечные сечения которой определяются габаритами подвижного состава транспортных средств. Тоннельные обделки принимаются в основном из монолитного бетона и железобетона (рис. 14). Потеря несущей способности с обрушением свода тоннеля возможна через 4—10 часов после начала пожара.

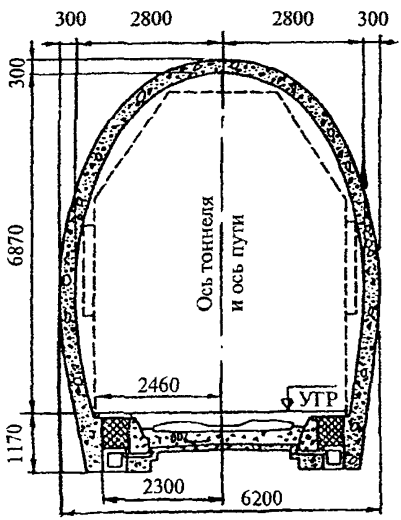


Рис. 14.1. Однопутный тоннель

Таблица 2

Поперечное сечение железнодорожных тоннелей

Показатель	Однопутный	Двухпутный
Высота тоннеля от уровня балласта, м	6,9—6,2	7,9
Ширина тоннеля на уровне рабочей зоны (1,5 м), м	5,3—6,2	9,8
Расстояние между боковой стенкой тоннеля и поездом в уровне рабочей зоны, м	1,1—1,5	1,1

Тоннели должны иметь уклон не менее 3 % (в исключительных случаях допускается 2 %). Протяженные тоннели могут проектироваться двускатными с подъемом в середине, допускается применение разделительных горизонтальных площадок длиной 200—400 м между противоположно направленными скатами.

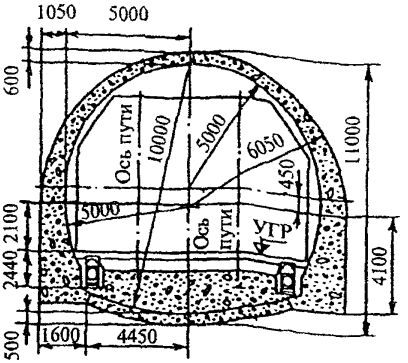


Рис. 14.2. Двухпутный тоннель с обратным сводом

Таблица 3

Максимальный уклон тоннелей

Категория железной дороги	Уклон тоннеля и его длина, м			
	до 300 м	до 1000 м	до 3000 м	св. 3000 м
I и II	0,015	0,014	0,013	0,012
III	0,020	0,013	0,017	0,016

4.2. В тоннелях через каждые 150 м в шахматном порядке располагают камеры (рис. 15, а), предназначенные для хранения ремонтного оборудования и средств пожаротушения. Между камерами через 30 м располагают в шахматном порядке ниши для укрытия обслуживающего персонала (рис. 15, б).

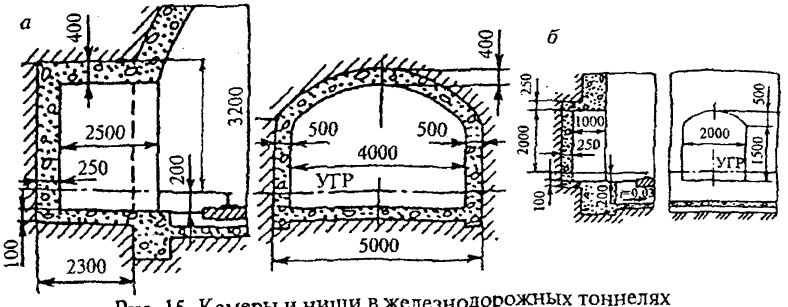


Рис. 15. Камеры и ниши в железнодорожных тоннелях

4.3. В тоннелях длиной более 300 м предусматривается противопожарный трубопровод и на прямых участках устраивается искусственное освещение (*на кривых участках при длине тоннеля 150 м*).

Для выполнения ремонтных работ предусматривается местное переносное освещение, подключение которого осуществляется через штепсельные розетки, располагаемые у камер и ниш.

Для подключения ремонтных механизмов к электрической сети через каждые 120—150 м установлены распределительные щиты с напряжением 380/220 В.

Тоннели длиной 300 м и более на прямых и независимо от длины на кривых участках пути оборудованы автоматической оповестительной и заградительной сигнализацией.

4.4. В зависимости от протяженности и иных условий (таблица 4) в железнодорожных тоннелях предусматривается естественное проветривание или оборудуются устройства и установки для искусственной вентиляции.

Таблица 4

Способ проветривания	Длина тоннеля, м	
	при тепловозной тяге	при электрической тяге
Естественный	<300	<1000
Естественный (при обосновании расчетом)	300—1000	>1000
Принудительный	>1000	>1000 (при обосновании расчетом)

При использовании принудительного способа проветривания в зависимости от направления движения воздуха, подаваемого в тоннель, используются продольная, поперечная и полупоперечная системы вентиляции, при этом две последние — для проветривания автодорожных тоннелей.

Продольная вентиляция железнодорожных тоннелей осуществляется по двум схемам: шахтная (рис. 16 и 17) и портальная.

4.4.1. Шахтная схема вентиляции

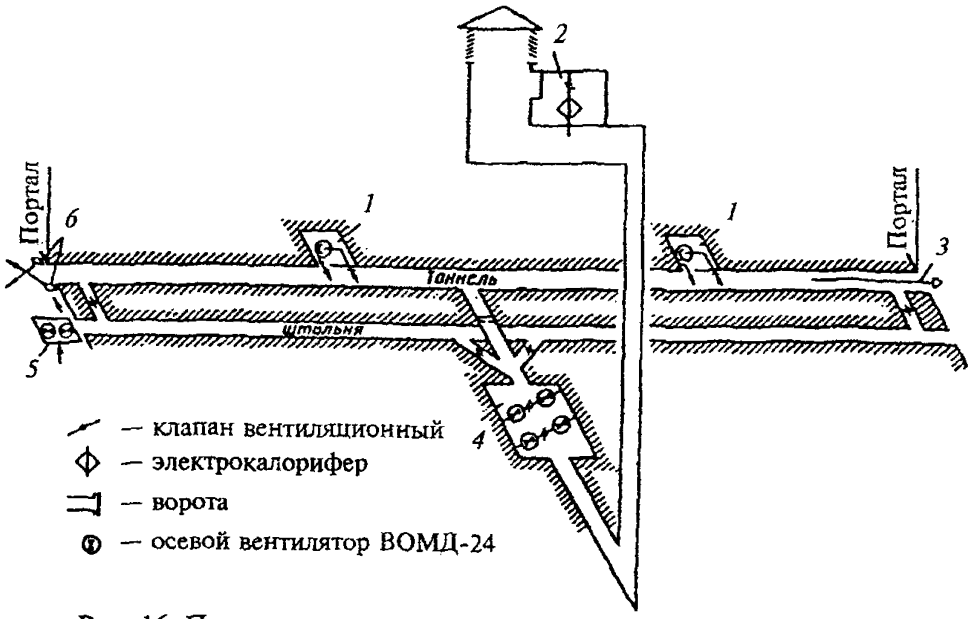


Рис. 16. Принципиальная схема шахтной системы вентиляции

1 — камеры воздушных завес; *2* — верхний вентиляционный узел; *3* — направление естественной тяги; *4* — нижний вентиляционный узел; *5* — припортальное вентиляционное здание; *6* — система воздушной завесы у портала

Система шахтной вентиляции применяется, как правило при длине тоннеля свыше 4 км. При необходимости может быть использовано несколько вентиляционных стволов (см. рис. 17). В районах с суровыми климатическими условиями для предупреждения наледеобразования на припортальных участках тоннеля и в стволах шахт устанавливают системы подогрева воздуха. Стволы шахт оборудуются подъемными устройствами.

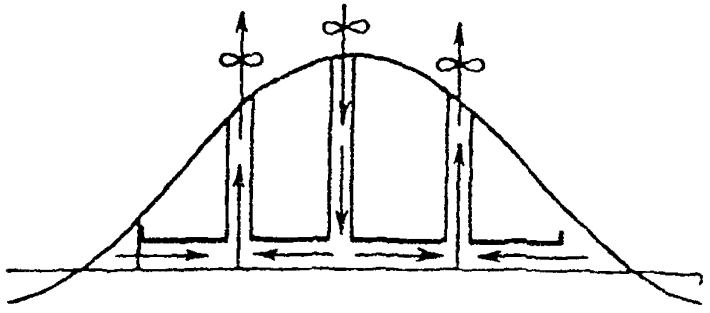


Рис. 17. Схема продольной вентиляции тоннеля через шахтные стволы

4.4.2. Портальная схема вентиляции

В железнодорожных тоннелях длиной 3—4 км используются схемы портальной вентиляции с открытыми порталами (рис. 18) или с автоматически перекрываемыми в них входами с помощью занавесов (*рис. 20*).

В схеме с открытыми порталами два вентилятора нагнетают воздух в камеру *2*, из которой он с большой скоростью через щель *3* по контуру камеры поступает в тоннель, при этом необходимое проветривание достигается за счет подсоса через портал дополнительно около 20 % его количества.

Тоннели, проветриваемые по указанной схеме с одного портала, оборудуются нагнетательными вентиляционными установками, в случае устройства вентиляторных установок на двух порталах вентиляторная установка на втором портале работает на отсос воздуха.

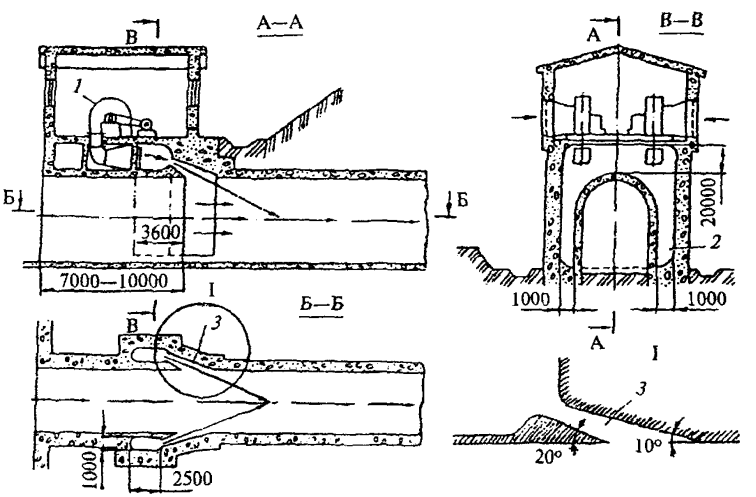


Рис. 18. Конструктивная схема портальной вентиляции с открытыми входами

1 — вентиляторная установка; *2* — камера; *3* — кольцевой вентиляционный канал (щель)

В длинных железнодорожных тоннелях, проветриваемых по портальной схеме, могут оборудоваться внутри тоннеля реверсивные вентиляторные установки (*рис. 19*), обеспечивающие ускоренное дви-

жение воздуха в желаемом направлении, приспосабливающие его к направлению естественной тяги и движению транспорта.

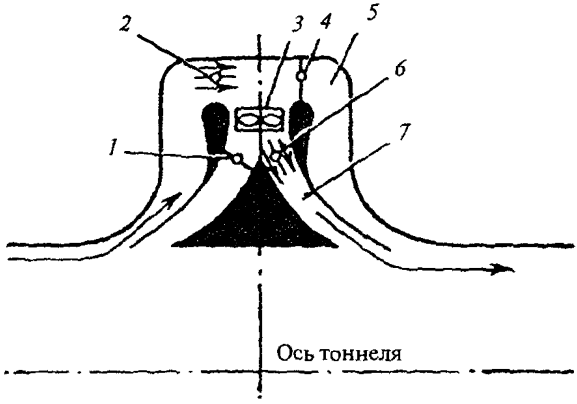


Рис. 19. Реверсивная вентиляционная установка в тоннеле

Вентиляторы *3*, расположенные в боковых камерах *5*, нагнетают воздух перпендикулярно оси тоннеля. Направление движения воздуха, входящего в тоннель через наклонные щели *7*, определяется положением затворов *4*, *2* и *6*, *1*, которые могут быть поставлены вдоль или поперек каналов камеры (на рис. 19 затворы *6* и *2* показаны открытыми, *4* и *1* — закрытыми, что соответствует выпуску воздуха через щель *7*).

Проветривание железнодорожного тоннеля по схеме портальной вентиляции с закрытием портала используется при малой частоте движения поездов для длинных тоннелей. При входе поезда в тоннель закрывается занавес у противоположного портала и воздух нагнетается навстречу поезду, газы удаляются через входной портал. Эффективность проветривания усиливается, если за поездом, вошедшим в тоннель, опускается занавес и вентиляционная установка входного портала начинает работать на вытяжку.

На рис. 20 два вентилятора *4* (один из них резервный) подают воздух по каналу *5*, всегда в одном направлении (в тоннель). Реверсивная работа установки обеспечивается наличием двух киосков *2* и *6* и затворов *3* и *7*. При положении затворов, показанном штриховыми линиями, воздух, засасываемый через киоск *2*, нагнетается в тоннель; при положении затворов, показанных сплошными линия-

ми, воздух засасывается из тоннеля и выбрасывается через киоск *6*. Работа системы обеспечивается наличием занавесов *1* у порталов.

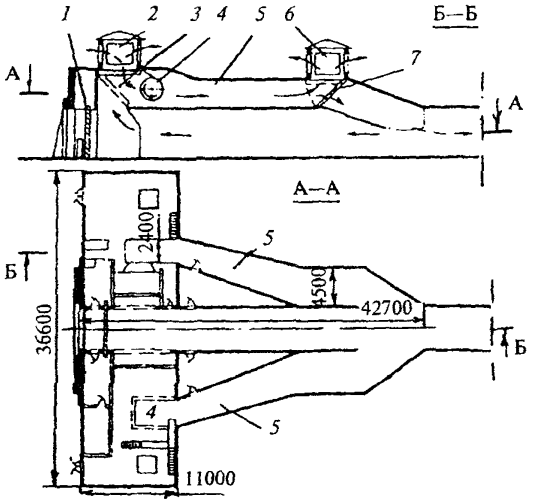


Рис. 20. Конструктивная схема портальной вентиляции с закрытием входов в портал

5. Особенности развития пожаров в железнодорожных тоннелях

5.1. Параметры развития пожара в тоннеле определяются условиями его вентиляции, свойствами горючих материалов, перевозимых грузов и подвижного состава, а также расположением очага пожара (у портала или в средней части тоннеля).

После возникновения очага горения пожар распространяется преимущественно в направлении вентиляционного потока со скоростью, близкой к скорости распространения горения на открытом участке. Увеличение площади пожара происходит до размеров, ограничиваемых воздухообменом. На наклонных участках тоннеля, заполненных продуктами горения, возникает тепловая депрессия (тяга) пожара, способная изменить как количество, так и направление движения воздуха в тоннеле.

5.2. При пожаре твердых горючих материалов площадь пожара после его стабилизации может составить 130—830 м^2 для однопутных тоннелей и 500—1300 м^2 для двухпутных, распространения зоны горения происходит по мере выгорания пожарной нагрузки со скоростью от 3,5 до 80 м/ч. Время развития пожаров до указанных размеров составляет от 30 до 300 мин.

5.3. При пожаре остановленного в тоннеле пассажирского поезда критические значения опасных факторов горения вблизи очага возникают через 4—6 мин в однопутных тоннелях и через 6—8 мин — в двухпутных.

5.4. При развитом пожаре в тоннеле его обстановка характеризуется наличием (рис. 21):

зоны горения, площадь которой определяется количеством поступающего в тоннель воздуха;

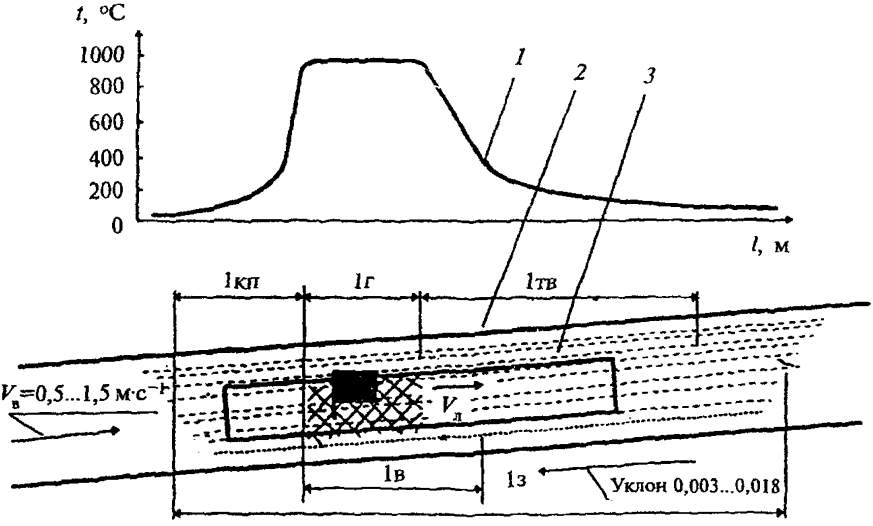


Рис. 21. Схема обстановки при развитом пожаре подвижного состава в тоннеле

1 — распределение температур в тоннеле; 2 — аварийный тоннель; 3 — подвижной состав; lкп — длина зоны действия конвективных потоков; lг — длина зоны горения; lв — длина зоны с температурами выше температур воспламенения материалов пожарной нагрузки; lз — длина зоны задымления; lтв — длина зоны теплового воздействия; $V_л$ — линейная скорость распространения горения

зоны за очагом пожара (по направлению движения продуктов горения), температура в которой выше температуры воспламенения материалов пожарной нагрузки. При поступлении воздуха в эту зону происходит возгорание находящихся в ней материалов;

зоны теплового воздействия за очагом пожара с температурой выше критической (>70 °С);

зоны действия конвективных потоков, распространяющихся от очага пожара навстречу вентиляционному потоку. Температура в этой зоне также выше критической;

зоны задымления, включающей в себя указанные выше зоны и участок тоннеля до выхода продуктов горения в атмосферу.

Длина зоны теплового воздействия за очагом пожара составляет не менее 330 м для однопутного тоннеля и не менее 650 м для двухпутного тоннеля. Протяженность зоны действия конвективных потоков продуктов горения составляет 50—85 м.

5.5. При пожаре подвижного состава с грузом ЛВЖ и ГЖ происходит их растекание вниз по уклону тоннеля на расстояние до 80 и более метров. Площадь горения при этом ограничивается расходом поступающего в зону горения воздуха и достигает величины 60—200 м^2. Возможны также вспышки (взрывы) скоплений горючих газов и паров в объеме тоннеля.

5.6. Проведение эвакуационно-спасательных работ осложняется:

наличием угрозы людям, возможным возникновением паники и эвакуацией пассажирами принадлежащего им багажа;

неприспособленностью тоннеля для вынужденной эвакуации большого количества пассажиров и значительной протяженностью маршрута эвакуации;

возможным выходом из строя технических средств обеспечения эвакуации (аварийного освещения, вентиляции и др.).

5.7. Проведение работ по тушению осложняется:

быстрым распространением огня внутри грузопассажирских вагонов;

удаленностью очага пожара от укрытого участка трассы;

ограниченностью пространства, задымлением и высокой температурой в зоне боевых действий подразделений;

трудностью доступа к месту проведения работ из-за возможных завалов внутри тоннеля;

привлечением большого количества и сложностью управления подразделениями в подземных сооружениях;

наличием оборудования и кабельных сетей, находящихся под напряжением.

6. Организация аварийно-спасательных работ

6.1. В порядке подготовки к возможному проведению аварийно-спасательных работ разрабатываются планы пожаротушения в тоннеле и план привлечения пожарных, аварийно-спасательных и других специализированных формирований, а также порядок информации этих подразделений в случае аварии о наличии и характере опасного груза в поезде, остановленном в тоннеле.

6.2. Тушение пожара в тоннеле и эвакуация людей из опасной зоны проводятся с учетом действующих Правил безопасности и Порядка ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам.

6.3. Люди из остановленного в тоннеле поезда выводятся:

в сторону встречного вентиляционного потока;

вниз по уклону железнодорожного полотна;

к ближайшему выходу из тоннеля;

в параллельную штольню или тоннель через сбойки.

6.4. Для координации действий пожарных и спасательных подразделений МПС, ГПС и других ведомств по ликвидации пожара и выполнению эвакуационно-спасательных работ создается штаб аварийно-спасательных работ (АСР), в состав которого входят:

начальник штаба (руководитель ликвидации аварий);

инженерно-технический персонал МПС;

руководитель тушения пожара (РТП);

начальники привлекаемых подразделений других ведомств.

6.5. Руководство работами со стороны одного портала тоннеля осуществляет непосредственно начальник штаба АСР (на основном направлении работ), с противоположного (на вспомогательном направлении работ) — помощник начальника штаба АСР.

6.6. При пожаре подвижного состава, оставленного в средней части тоннеля, решающее направление боевых действий выбирается со стороны свежего вентиляционного потока, для невентилируемых тоннелей — со стороны портала с нижней высотной отметкой, а при пожаре подвижного состава вблизи портала — со стороны этого портала.

6.7. На открытых участках перед входом в тоннель организуются вспомогательные работы (организация связи, разгрузка прибывшей

техники, питания и отдыха личного состава). Группа тыла, освещения и связи организуют связь штаба АСР с местами выполнения работ в тоннеле.

6.8. Проникновение к зоне горения осуществляется по тоннелю со стороны свежей вентиляционной струи и по параллельному тоннелю или штольне через сбойки.

Продвижение по тоннелю в зоне действия конвективных потоков возможно под защитой водяных распыленных струй с использованием теплозащитных костюмов.

6.9. Прокладка рукавных линий осуществляется, как правило, под рельсами и вдоль путей. При прокладке магистральных линий и доставке пожарно-технического оснащения к зоне горения могут использоваться ручные (тележки) или механизированные (дрезины) рельсовые средства доставки, а также возимые (съемные) средства пенного или порошкового пожаротушения, имеющиеся на вооружении горноспасательных подразделений.

6.10. Средства и способы тушения выбираются исходя из назначения подвижного состава, характеристик перевозимых грузов.

6.10.1. Тушение хлопковой продукции, горючих материалов необходимо производить распыленными струями воды с добавлением поверхностно-активных веществ. Водяные стволы подают через верхние и боковые люки. В герметических цельнометаллических вагонах открывать дверные проемы не рекомендуется.

6.10.2. При тушении контейнеров стволы подают через дверные проемы. При невозможности открытия дверей контейнеры тушат после охлаждения поверхности распыленными струями воды и разделки отверстий в противопожарных стенках контейнера: одного для введения пожарного ствола, другого для выхода продуктов горения.

6.10.3. Тушение цистерн с ЛВЖ и ГЖ осуществляют путем подачи воздушно-механической пены.

При истечении ЛВЖ и ГЖ через трещины, сливные устройства необходимо подать компактные струи для отсечения горящей жидкости от трещин и сливных устройств.

Разлившуюся на путях ЛВЖ и ГЖ тушат пеной средней кратности, распыленной водой, песком, а также, по возможности, создают заградительные валы или отводящие каналы.

6.10.4. Защита и охлаждение цистерн производятся путем подачи средств тушения по всей поверхности, особенно на верхнюю ее часть и арматуру с использованием водоразбрызгивающих насадок.

6.10.5. При аварийном истечении сжиженного углеводородного газа тушение факела производится после ликвидации утечек.

Тушение следует производить под защитой водяной завесы, подаваемой стволами с водоразбрызгивающими насадками.

6.10.6. При наличии в зоне горения вагонов и цистерн с ВВ, ЯВ, РВ необходимо принять меры по охлаждению каждой единицы стволами.

6.11. Во всех случаях, по возможности, необходимо произвести расцепку горящих вагонов, цистерн и отвод их на безопасное расстояние, а также вывод подвижного состава, вагонов, цистерн из тоннеля.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основные термины и определения, использованные в настоящем Уставе

Аварийная обстановка — положение в горных выработках и в целом на аварийном объекте на определенный момент времени после возникновения аварии. В зависимости от вида аварии, места и других условий аварийная обстановка может характеризовать место нахождения и число застигнутых в опасной зоне людей, состояние горных выработок, систем жизнеобеспечения (вентиляция, водоотлив, энергообеспечение, транспорт, средства борьбы с последствиями возникшей аварии и др.).

Аварийное оповещение — форма экстренного централизованного информирования персонала объекта строительной организации и личного состава горноспасательного подразделения о возникновении на объекте аварийной ситуации.

Аварийный вызов — первое экстренное сообщение оперативному дежурному у средств связи горноспасательного подразделения о возникновении аварийной ситуации на объекте обслуживаемой организации.

Аварийный режим вентиляции — комплекс мероприятий по вентиляции горных выработок строящегося подземного объекта при авариях (пожарах, внезапных выбросах пород и газов, взрывах, обрушениях и др.).

Аварийные участок — (см. опасная зона).

Авария подземная — внезапное полное или частичное разрушение в горных выработках и прилегающих к ним надшахтных сооружениях строительных конструкций, оборудования, различных устройств, образование взрывоопасной или непригодной для дыхания атмосферы, затопление, обуславливающие угрозу жизни и здоровью людей.

Беглая проверка респиратора — субъективная оценка исправности и работоспособности кислородоподающей и воздухопроводной систем изолирующего респиратора на сжатом кислороде, выполняется без применения инструментов согласно инструкции по эксплуатации респиратора перед каждым включением в него, перед спуском в горные выработки, после полной проверки респиратора и по мере необходимости.

Взрыв — совокупность химических и механических эффектов, вызываемых быстрым выделением энергии в ограниченном объеме.

Взрывоопасные газы — горючие газы, способные образовывать с воздухом взрывчатую смесь.

Внезапный выброс — самопроизвольный выброс газа, вмещающей породы или полезного ископаемого; происходит при внезапном изменении напряженного состояния горных пород около забоя горной выработки при его подвигании.

Внезапный прорыв воды и других текучих масс — усиленное поступление в горные выработки поверхностных или грунтовых (подземных) вод или рыхлых водонасыщенных пород, обладающих свойствами плывуна.

Горение — быстро протекающая реакция окисления, сопровождающаяся выделением значительного количества тепла.

Если в результате горения образуются пары и газы, то оно сопровождается пламенем.

Горная выработка — искусственная полость в земной коре, образуемая в результате ведения горных работ. Горные выработки могут быть подземными и открытыми.

Горное давление — напряжения возникающие в массиве горных пород вблизи стенок выработок на поверхностях контакта порода — горная крепь в результате действия главным образом гравитационных, а также тектонических сил и других факторов.

Горнопроходческие работы — комплекс работ по проведению подземных горных выработок, включает основные работы (разрушение горной породы, погрузка на транспортные средства и возведение постоянной крепи) и вспомогательные (монтаж проходческого оборудования, вентиляция, водоотлив, транспорт, энергоснабжение и возведение временной крепи).

Горноспасатель — работник профессиональной горноспасательной службы.

Горноспасательное дело — отрасль горного дела, включающая научные и организационные вопросы борьбы с авариями в подземных условиях при добыче полезных ископаемых и на строительстве подземных сооружений.

Горноспасательное оснащение — совокупность технических средств (оборудования, приборов, материалов), применяемых при спасении людей и ликвидации аварий, включает: средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения и кожных покровов горноспа-

сателей, аппаратуру и средства оказания доврачебной помощи пострадавшим, приборы контроля состава воздуха и оценки микроклимата в подземных условиях, оборудование для разгазирования горных выработок, средства связи, оборудование и инструмент для тушения подземных пожаров, крепления выработок, разборки завалов, откачки воды и пульпы, транспортные средства и др.

Горноспасательные работы — комплекс аварийно-спасательных работ по спасению людей, оказанию помощи пострадавшим, локализации аварий и ликвидации последствий взрывов взрывчатых материалов и газовоздушных смесей, пожаров, загазований, внезапных выбросов горной массы, прорывов воды и других аварий в подземных условиях и на строительстве подземных сооружений открытым способом.

Горные работы — работы, выполняемые для строительства подземных сооружений, разведки или добычи полезных ископаемых.

Горные породы — природные минеральные агрегаты, слагающие литосферу Земли в виде самостоятельного геологического тела.

Горный удар — внезапное быстропротекающее разрушение предельно напряженной части массива горных пород, прилегающих к подземной горной выработке.

Городские подземные сооружения — комплекс подземных инженерных сооружений, предназначенных для удовлетворения транспортных, коммунальных, бытовых и социально-культурных нужд населения.

Грунт — многокомпонентная, динамическая система, включающая горные породы, техногенные образования, почвы и являющаяся объектом инженерной деятельности. Согласно ГОСТ 25100—82 выделяют два класса грунтов: скальные и дисперсные.

Грунтовые воды — подземные гравитационные воды первого от поверхности постоянного водоносного горизонта, образуются за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод поверхностных водоемов (рек, озер, водохранилищ и т.п.). Поверхность грунтовых вод не напорная.

Дислокация — территориальное местонахождение подразделений профессиональной горноспасательной службы, обусловлена расположением строек подземных сооружений и нормативами удаленности от обслуживающих их подразделений.

Диспозиция — регламент привлечения сил и средств горноспасательных подразделений на объект при получении аварийного вызова.

Доврачебная помощь — комплекс лечебно-профилактических мероприятий, проводимых до вмешательства врача, при этом первая доврачебная помощь оказывается людьми, не имеющими специальной медицинской подготовки.

Забой — поверхность массива горной породы, которая перемещается в процессе выполнения горнопроходческих работ. В строительстве подземных сооружений — «лоб» забоя.

Завал — в горной выработке (см. обрушение).

Загазование — непрогнозируемое изменение состава воздуха в горных выработках, обусловленное превышением предельно допустимых норм содержания в нем взрывоопасных или вредных газов, пыли или аэрозолей, установленных Правилами безопасности, или снижением содержания кислорода ниже 20 % по объему. Загазование наступает в результате нарушения проветривания или его недостаточности при интенсификации технологических процессов, а также при авариях (внезапных выбросах газа, горных пород, пожарах и прорывах воды, других текучих масс и др.).

Загазованная зона — горная выработка, система выработок или ее часть, имеющие единую схему проветривания, в воздухе которой обнаружено превышение предельно допустимых норм содержания взрывоопасных или вредных газов или снижение содержания кислорода ниже 20 % по объему.

Закорачивание — вентиляционный режим, при котором количество и скорость движения воздуха по выработкам могут быть изменены за счет замыкания разнонаправленных (свежей и исходящей) вентиляционных струй с сохранением направления их движения.

Изолирующие сооружения — искусственно возводимые перемычки, предназначенные для отделения выработки или ее части от других выработок, с целью предохранения подземного сооружения от затопления при внезапном прорыве воды, других текучих масс (перемычки водоупорные, фильтрующие), герметизации участка выработки, в которой возник пожар (изоляционные, противопожарные перемычки), перераспределения вентиляционных струй (вентиляционные перемычки) и др.

Искусственное закрепление грунтов — специальный способ закрепления пород при ведении горнопроходческих работ в водонасыщенных и водонапорных грунтах путем создания льдогрунтового ограждения или нагнетания химических реагентов.

Инертизация воздушной среды — выпуск инертного газа расчетной интенсивности на пожарный участок в вентиляционный поток воздуха при тушении подземных пожаров на объектах, опасных по взрыву горючих газов.

Исходящая струя воздуха — вентиляционная струя, движущаяся по горным выработкам или вентиляционным трубам в направлении от рабочих мест к выходу на поверхность.

Калотта — верхняя часть тоннельной выработки, предназначенная для возведения сводовой обделки.

Кессонные работы — горнопроходческие работы, выполняемые при избыточном давлении воздуха с целью строительства подземных сооружений в водонасыщенных неустойчивых породах.

Концентрация газа — содержание газа в воздухе, выраженное в % по объему или в г/м^3 воздуха.

Котлован — искусственная выемка в грунтах, используется при строительстве подземных сооружений открытым способом (котлованный способ), при котором возводимое сооружение опирается на дно предварительно разработанного котлована, после чего сооружение в котловане засыпается.

Крепление — процесс возведения крепи.

Крепь горная — горнотехническое сооружение (конструкция), возводимое в подземных горных выработках для обеспечения их устойчивости и технологической сохранности. По сроку службы крепь подразделяют на временную и постоянную. Постоянную крепь тоннелей называют обделкой.

Локализация пожара — действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения пожара и (или) пожарных газов по сети горных выработок и на создание условий для успешного тушения имеющимися силами и средствами.

Ликвидация аварии — комплекс экстренных мер по прекращению воздействия опасных и вредных факторов аварии на человека и (или) на условия его производственной деятельности.

Ликвидация пожара — действия, направленные на окончательное прекращение горения, а также на возможность его повторного возникновения.

Маршрут — путь следования (людей при эвакуации, горноспасателей при обследовании горных выработок и т.п.).

Непригодная для дыхания атмосфера — газовоздушная смесь, в которой содержание вредных газов, аэрозолей или пыли превышает предельно допустимые концентрации (ПДК), установленные государственными стандартами (ГОСТ 12.1.005*), или содержание кислорода менее 20 % по объему.

Обделка — см. крепь горная.

Объект строительства подземного сооружения — горная выработка или сеть горных выработок, имеющих единую систему проветривания и общие для всех выработок выходы на поверхность, с прилегающими к ним строительными площадками.

Обрушение — сдвижение горных пород с отделением от массива кусков, глыб, блоков и т.п., сопровождающееся их вывалом в горную выработку.

Огнетушащие вещества — вещества и материалы, с помощью которых прекращается горение; по доминирующему принципу прекращения горения подразделяются на охлаждающие горящую поверхность, разбавляющие (инертизирующие) газо-воздушную среду в очаге пожара, изолирующие горящие поверхности и химически тормозящие реакцию горения.

Оперативное задание — поручение (приказание) на быстрое и своевременное выполнение аварийно-спасательных работ при изменяющихся обстоятельствах.

Оперативный план — комплекс организационно-технических мероприятий, определяющих организационные, технологические и технические меры по выполнению аварийно-спасательных работ на отдельных этапах ликвидации аварии.

Оперативное подразделение — горноспасательное формирование (военизированный горноспасательный взвод или пункт), осуществляющее непосредственное ведение горноспасательных работ.

Очаг пожара — место первоначального возникновения пожара.

Опасная зона — территория (расстояние в горных выработках) между местами возникновения аварий и границ, где возникновение поражающих или вредных факторов аварии маловероятно.

Опасный фактор аварии — фактор, воздействие которого приводит к травме, отравлению, гибели человека или к материальному ущербу.

План ликвидации аварий — скоординированный план действий персонала объекта строительства подземного сооружения, администрации строительной организации, горноспасательной и других аварийно-спасательных служб по спасению людей и ликвидации аварий на объекте.

Поисково-спасательные работы — работы по обследованию загазованных или задымленных, обрушенных или подтопленных горных выработок с целью поиска и оказания помощи пострадавшим при аварии.

Пожар — неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства.

Пожар подземный — пожар, возникающий непосредственно в горных выработках. К подземным пожарам относятся также пожары в котлованах, траншеях, надшахтных и при портальных зданиях и сооружениях, которые могут распространяться в подземные выработки или загазовать в них воздух продуктами горения.

Положение «на службе» — для оперативного личного состава горноспасательной службы определяется временем согласно суточному распорядку дня, месячному графику дежурства (в подразделении и на дому), а также временем исполнения служебных обязанностей при выполнении горноспасательных работ и в командировке.

Положение «вне службы» — для оперативного личного состава горноспасательной службы определяется временем отдыха по графику и в дни отпуска.

Портал — строительная конструкция, служащая для укрепления врезки тоннеля в склон рельефа местности.

Пострадавший — человек, подвергшийся воздействию какого-либо поражающего фактора в результате аварии.

Противопожарная защита объекта — система организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Противоаварийная защита — совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предупреждение возникновения аварийных ситуаций, предотвращение воздействия опасных факторов аварии на людей и ограничение материального ущерба от аварии.

Развивающийся пожар — пожар, распространяющийся по выработке быстрее, чем производится его непосредственное тушение имеющимися средствами первичного пожаротушения.

Реверсирование вентиляционной струи — изменение направления движения струи воздуха в горных выработках на противоположное.

Респиратор — устройство для индивидуальной защиты органов дыхания человека от воздействия вредных газов и пыли. В подразделениях горноспасательной службы используются рабочие изолирующие респираторы на сжатом кислороде со сроком защитного действия 4 часа.

Респираторщик — лицо военизированного личного состава профессиональной горноспасательной службы, аттестованное на право выполнения горноспасательных работ в подземных условиях в изолирующих кислородных респираторах.

Свежая струя воздуха — струя воздуха, поступающая в горные выработки с поверхности для их проветривания.

Средства специальной горноспасательной связи — комплекс провода связи (на кушетке) и двух приемо-передающих аппаратов, обеспечивает прямую двустороннюю громкоговорящую связь. Провод связи используется также для ориентирования при возвращении по задымленным выработкам.

Строительная площадка — земельный участок, временно отведенный в соответствии с проектом, для размещения на ней комплекса зданий и сооружений жизнеобеспечения технологического процесса строительства подземного сооружения.

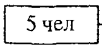
Суфляр — локальные выделения газа из трещин, шпуров или скважин, вскрывающих газопроводящие трещины, в горные выработки или на строительные площадки с дебитом не менее 1 $м^3$/мин.

Тупиковая выработка — подземная выработка, имеющая один выход из нее в другую выработку или непосредственно на поверхность.

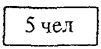
Фурнель — вертикальная горная выработка, соединяющая верхнюю и нижнюю штольни при строительстве тоннеля горным способом с раскрытием поперечного профиля по частям.

Эвакуация — вывод (вызов, вынос) людей из опасной зоны в горных выработках на поверхность при авариях, осуществляется, как правило, по заблаговременно определенным в плане ликвидаций аварий маршрутам.

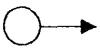
Условные графические обозначения



Отделение в движении



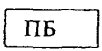
Отделение на месте работ



Респираторщик в движении



Респираторщик на месте работ



Подземная база



Пост безопасности



Местонахождение пострадавшего



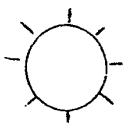
Аппарат телефонный. Общее назначение



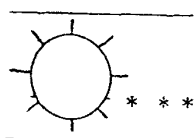
Аппарат горноспасательной связи



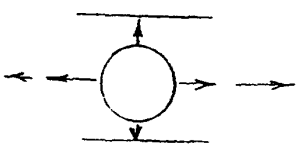
Место набора проб воздуха (4-порядковый номер места)



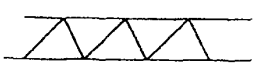
Очаг пожара (красный) 10.09.96 и т.д. — дата возникновения



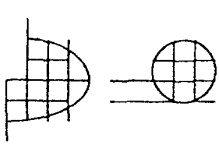
Распространение пожара по выработкам (красный)



Распространение взрывной волны по выработкам



Выработка с нарушенной в результате взрыва крепью



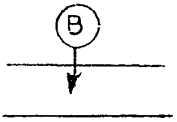
Зона обрушения горных пород



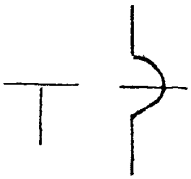
Прорыв воды (затопленные выработки закрашиваются зеленым цветом)



Прорыв плывунов и других текучих пород (заполненные выработки закрашиваются коричневым цветом)



Место внезапного выброса (В) породы и газа



Соединение и перекрещивание пожарно-технологических трубопроводов

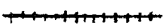


Разветвление рукавное трехходовое

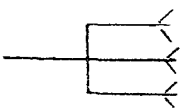
Рукав пожарный:



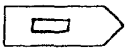
напорный



всасывающий



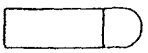
Водяная завеса



Автоцистерна пожарная (контур красный)



Мотопомпа пожарная переносная (красный)



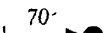
Автомобиль (автобус) горноспасательного отделения



Прицеп с пожарным оборудованием



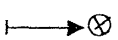
Ствол пожарный ручной (общее обозначение)



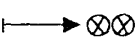
Ствол А с диаметром насадка (19, 25 ... мм)



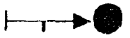
Ствол Б с диаметром насадка (13, ... мм)



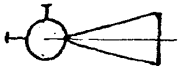
Ствол для формирования пены низкой кратности (СВП-2; СВП-4; СВПЭ-2 и т.д.)



Ствол для формирования пены средней кратности (ГПС-200; ГПС-600; ГПС-2000)



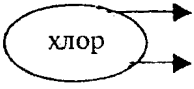
Ствол пожарный лафетный переносной



Гидроэлеватор пожарный



Колонка пожарная



Участок местности, зараженный СДЯВ (контур синий, зона — желтый)



Установка пенного пожаротушения



Установка порошкового пожаротушения

Примечание. Для графического изображения оперативной обстановки на схемах и планах подземных сооружениях, кроме указанных выше, используются условные обозначения, приведенные в действующих Правилах безопасности на строительстве подземных сооружений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОЦЕНКИ ЗАТРАТ ВРЕМЕНИ НА ВЫХОД ВКЛЮЧЕННЫХ В САМОСПАСАТЕЛИ ЛЮДЕЙ ПО ЗАГАЗОВАННЫМ ВЫРАБОТКАМ

Затраты времени на вывод людей из удаленных от запасного выхода мест согласно действующим Правилам безопасности должны проверяться при подготовке ПЛА объекта, в том числе путем контрольного вывода группы работников объекта в случаях, когда расчетное время выхода превышает 90 % срока защитного действия самоспасателя.

При определении времени выхода включенных в самоспасатели людей из аварийных участков по загазованным выработкам строящихся и проектируемых подземных сооружений необходимо руководствоваться следующими положениями:

1. В расчетные маршруты выхода людей в самоспасателях включать протяженность задымленных выработок по ходу воздушной струи воздуха от места возможного очага пожара и до сопряжения с выработкой, проветриваемой свежей струей воздуха или на поверхность.

2. Если в выработках аварийного маршрута имеются средства механической доставки людей, то в ПЛА следует предусматривать функционирование этих устройств в период эвакуации людей из аварийных участков, но продолжительность выхода людей в самоспасателях определять исходя из условий передвижения пешком.

3. Допустимая протяженность маршрутов аварийного выхода людей должна определяться исходя из затрат времени на выход из каждого конкретного участка и быть не более срока защитного действия самоспасателя.

4. Скорость передвижения горнорабочих в самоспасателях по задымленным горным выработкам (принимая наихудший вариант — сильную задымленность выработок) в соответствии с углом наклона и высотой выработок принимается согласно прилагаемой таблице.

Таблица

Средние скорости передвижения горнорабочих в самоспасателях (ОСТ 12.43.122—79)

Наименование горной выработки	Скорость передвижения, м/мин, при угле наклона выработки, град.				
	0	10	20	30	60 и более
Горизонтальные выработки (высота 1,8—2,0 м)	52,5	—	—	—	—
Наклонные выработки (высота 1,8—2,0 м):					
подъем	—	35	24,5	17,5	7,0
спуск	—	49	31,5	21,0	10,5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный Закон Российской Федерации «О недрах» № 27-ФЗ, 1995 г.

2. Федеральный Закон Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ, 1997 г.

3. Федеральный Закон Российской Федерации «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ, 1994 г.

4. Федеральный Закон Российской Федерации «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» № 151-ФЗ, 1995 г.

5. Постановление Совета Министров — Правительства Российской Федерации от 08.06.93 № 540 «Об утверждении Положения о горноспасательной службе в транспортном строительстве».

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.94 № 879 «Об утверждении Дисциплинарного Устава военизированных горноспасательных подразделений в транспортном строительстве».

7. ГОСТ 12.1.005* ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования».

8. ГОСТ 12.1.033* ССБТ «Пожарная безопасность. Термины и определения».

9. ГОСТ Р 22.0.02—94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий».

10. ГОСТ Р 22.0.05—94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные и чрезвычайные ситуации. Термины и определения».

11. СНиП 2.01.15-90 «Инженерная защита территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования».

12. СНиП 2.06.14-85 «Защита горных выработок от подземных поверхностных вод».

13. Правила безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений. — М., 1996.

14. Правила по охране труда при производстве работ под сжатым воздухом. — М.: ВПТИТрансстрой, 1980.

15. ПБ-09-220-98. Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок. — М.: 1999.

16. Устав военизированной горноспасательной части (ВГСЧ) по организации и ведению горноспасательных работ на предприятиях угольной и сланцевой промышленности. — М., 1997. Утвержден Минтопэнерго России и Госгортехнадзором России 22.06. 1997.

17. Боевой устав военизированных горноспасательных частей. — М., 1996. Утвержден Комитетом по металлургии и Госгортехнадзором России 14.05.96.

18. Устав Государственной военизированной горноспасательной службы по организации и ведению горноспасательных работ. — Киев, 1997. Утвержден приказом Министра угольной промышленности Украины от 06.06.1997 № 232.

19. Устав ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ. — М.: Недра, 1986. Утвержден Министром угольной промышленности СССР от 22.06.1983.

20. Устав ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ. — М.: Недра, 1970. Утвержден Управлением ВГСЧ Минуглепрома СССР 15.08.1969.

21. Боевой устав военизированных горноспасательных частей (ВГСЧ) Министерств цветной, черной и химической промышленности. — М.: Минхимпром СССР, 1976.

22. Устав внутренней службы военизированных горноспасательных подразделений в транспортном строительстве. — М., 1995. Утвержден Минстроем России, приказ от 07.04.95 № 17-47.

23. Положение о прохождении службы военизированным личным составом горноспасательных подразделений. Утверждено Госстроем России от 23.11.93 № 04-108.

24. Типовое положение о военизированных горноспасательных командах на строительстве коммунальных тоннелей. Утверждено Минстроем России от 04.04.96 № АМ-26/78-27.

25. Анализ горноспасательных работ по тушению пожаров в вертикальных и наклонных выработках. — Донецк: ВУВГСЧ Минуглепрома СССР, 1986.

26. Власов С.Н. и др. Аварийные ситуации при строительстве и эксплуатации транспортных тоннелей и метрополитенов.— М.: ТИМР, 2000.

27. Власов С.Н. и др. Строительство метрополитенов. — М.: Транспорт, 1987.

28. Временное руководство по ведению горноспасательных работ в условиях высоких температур рудничной атмосферы. — Донецк, 1983. Утверждено ВУВГСЧ Минуглепрома СССР 28.02.83.

29. Голицинский Д.М. и др. Строительство тоннелей и метрополитенов. — М.: Транспорт, 1989.

30. Гладков Ю.А. и др. Справочник горноспасателя. — Донецк, Донбасс, 1988.

31. Греков С.П. и др. Определение температуры пожарных газов в начальный период развития экзогенного пожара: Сб. науч. тр. // Горноспасательное дело. Вып. 6. — Донецк: ВНИИГД, 1973.

32. Давыдкин Н.Ф., Страков В.П. Руководство по пожарной безопасности подземных сооружений. — М.: ТИМР, 1998.

33. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. — М.: Стройиздат, 1987.

34. Инструкция о порядке действий работников и режимах работы шахт тоннельной вентиляции в случаях пожара, загорания или задымления на метрополитене. — М.: Московский метрополитен, 2001.

35. Инструкция о порядке шлюзования, пребывания в кессонах и вышлюзования при пользовании изолирующими кислородными дыхательными аппаратами. — М.: Госгортехнадзор, 1959.

36. Исаков Я.И., Микитас Н.М. О водороде в составе газов из запожаренных участков: Сб. // Горноспасательное дело, вып. 4. — Кемерово, 1965.

37. Клещуков П.П. Расчет параметров кислородного редуктора обратного действия: Сб. // Вопросы защиты органов дыхания в горноспасательном деле. — М.: Недра, 1970.

38. Кимстан И.Ф. и др. Пожарная тактика. — М.: Стройиздат, 1984.

39. Козлюк А.И. и др. Определение расхода воды на пожарную водяную завесу: Сб. науч. тр. // Горноспасательное дело, вып. 10. — Донецк: ВНИИГД, 1975.

40. Козлюк А.И. Водоснабжение угольных шахт для борьбы с пожарами и пылью. — М.: Недра, 1979.

41. Кравченко В.И., Шило М.М. Ликвидация аварий в угольных шахтах. — М.: Недра, 1967.

42. Кушнарев А.И. и др. Прокладывание рукавных линий при тушении пожаров в вертикальных и наклонных выработках: Сб. // Горноспасательное дело, вып. 4. — Донецк: ВНИИГД, 1971.

43. Кушнарев А.И. и др. Исследование гидродинамики пенного потока в наклонной выработке: Сб. науч. тр. // Горноспасательное дело», вып. 8. — Донецк: ВНИИГД, 1974.

44. Маковский Л.В. Городские подземные транспортные сооружения. — М.: Стройиздат, 1985.

45. Маркович Ю.Я. и др. Метод теплового расчета водяной завесы для локализации подземного пожара: Сб. науч. тр. // Горноспасательное дело, вып. 5. — Донецк: ВНИИГД, 1972.

46. Меркин В.Е., Власов С.Н. Пособие по производству и приемке работ при сооружении горных транспортных тоннелей. — М.: ВНИИТрансстрой, 1989.

47. Меркин В.Е. и др. Справочник инженера-тоннельщика. — М.: Транспорт, 1993.

48. Меры безопасности при ведении аварийно-спасательных работ на шахтах Украины. — Донецк: ГВГСС Минуглепрома Украины, 1997.

49. Методические указания по составлению планов ликвидации аварий. Утверждены Главтоннельметростроем Минтрансстроя СССР, 1982.

50. Методические указания по эксплуатации респиратора Р-12 м в условиях повышенного давления (в кессоне) на искусственной дыхательной смеси. — Л.: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 1987.

51. Методические указания по транспортировке пострадавших при авариях в шахтах. — Донецк: ВНИИГД, 1978.

52. Методическое руководство по оказанию личным составом ВГСЧ первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях в шахтах. — М., 1982.

53. Наставление по тушению пожаров в угольных шахтах. — Донецк: ГВГСС Украины, 1998.

54. Наставление по газодымозащитной службе государственной противопожарной службы МВД России. — М.: 1996.

55. Орлов Н.В., Судиловский М.Н. Пособие по горноспасательному делу. — М.: Недра, 1976.

56. Орлов Н.В. и др. Локализация и тушение пожаров воздушно-механической пеной в тупиковых выработках: Сб. науч. тр. // Горноспасательное дело, вып. 6. — Донецк: ВНИИГД, 1973.

57. Оценка эффективности и области применения способов и технических средств ликвидации подземных аварий. — Донецк: ВНИИГД Минуглепрома СССР, 1975.

58. Охрана труда при кессонных работах. — М.: Профиздат, 1975.

59. Покровский Н.М. Комплексы подземных горных выработок и сооружений. — М.: Недра, 1987.

60. Проект рекомендаций по тушению пожаров в подземных сооружениях метрополитенов. — М.: ВНИИПО, 1995.

61. Рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации систем вентиляции при сооружении тоннелей. — М.: ВНИИТрансстроя СССР, 1983.

62. Рекомендации по тушению пожаров в железнодорожных тоннелях. — М.: МПС России, 1997.

63. Рекомендации по организации и ведению аварийно-спасательных работ при проникновении ядовитых веществ в горные выработки. — Донецк: ГВСС Минуглепрома Украины, 1995.

64. Рогожинский М.М., Катковский Г.Б. Оказание доврачебной помощи. — М.: Медицина, 1981.

65. Руководство по тушению подземных пожаров воздушно-механической пеной. — Донецк: ВУВГСЧ Минуглепрома СССР, 1977.

66. Руководство по сооружению перегонных тоннелей метрополитена. — М.: ВНИИТрансстрой, 1983.

67. Руководство по оказанию первой медицинской помощи при авариях в шахтах. — Донецк: ВНИИГД, 1989.

68. Руководство по ликвидации аварий на объектах производства, хранения, транспортирования и применения хлора. — М.: Хлорбезопасность, 1997.

69. Руководство по тушению пожаров в тупиковых выработках. — Донецк: ВУВГСЧ Минуглепрома СССР, 1987.

70. Соболев Г.Г. Горноспасательное дело. — М.: Недра, 1979.

71. Соболев Г.Г. Тушение подземных пожаров на угольных шахтах. — М.: Недра, 1977.

72. Соболев Г.Г. Горноспасательные работы в кессоне: Сб. // Горноспасательные работы в шахтах. — М.: Углетехиздат, 1955.

73. Устинов А.М. Изменение скорости вентиляционной струи, поступающей к очагу при пожаре в горизонтальной горной выработке: Сб. ст. // Горноспасательное дело, вып. 8. — Кемерово: ВНИИГД, 1978.

74. Храмов В.Г. Тоннели и метрополитены. — М.: Транспорт, 1989.

75. Юдицкий В.Д. Величины потребления кислорода при остальных видах горноспасательных работ как расчетные параметры для конструирования респираторов: Сб. // Материалы к конструированию и испытанию защитных дыхательных приборов. — М.: Недра, 1965.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 3

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4

Раздел 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ 9

Глава I. **Оперативное управление аварийно-спасательными работами** 9
Руководство работами, командный пункт 10
Допуск людей в горные выработки при аварии 12
Оперативный план ликвидации аварии 13

Глава II. **Основы руководства горноспасательными работами** 15

Глава III. **Связь при ведении горноспасательных работ** 18

Глава IV. **Действия вспомогательной горноспасательной команды** ... 20

Глава V. **Обязанности должностных лиц при ликвидации аварий** 23

Глава VI. **Специальные службы обеспечения горноспасательных работ** 29

Раздел 3. ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ АВАРИЯХ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ЗАГАЗОВАНИЕМ ВЫРАБОТОК 32

Глава VII. **Общие правила ведения работ в загазованных выработках** 32
Подготовка к следованию в загазованную зону 33
Следование по загазованным выработкам 34
Оценка расхода кислорода в респираторах 35
Порядок возвращения из загазованных выработок 36
Резерв при работе в загазованной зоне 37
Цели и задачи разведки 38

Глава VIII. **Разведка в целях поиска людей и их спасения** 38

Глава IX. **Разведка для выяснения обстановки** 40

Глава X. **Особенности ведения работ в условиях высоких и низких температур воздуха** 42
Порядок контроля за температурой воздуха 43
Организация работ в ЗВТ 45
Работы при отрицательных температурах 46

Раздел 4. ТУШЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ 47

Глава XI. **Тактика тушения пожаров** 47
Вентиляционные режимы 48
Тушение пожаров активным способом 51
Изоляция пожарных участков 52

Глава XII. **Особенности тушения пожаров в зависимости от места возникновения** 53
Пожары на строительной площадке и в вертикальных выработках 53
Пожары в наклонных выработках 55
Пожары в горизонтальных выработках и камерах 56
Пожары в тупиковых выработках 57

Раздел 5. ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ДРУГИХ ПОДЗЕМНЫХ АВАРИЙ 58

Глава XIII. **Спасательные работы при обрушениях в горных выработках** 58

Глава XIV. **Спасательные работы при прорывах воды, плывуна, других текучих масс** 60

Глава XV. **Ликвидация последствий взрывов газовоздушных взрывчатых смесей, внезапных выбросов газа** 62

Раздел 6. ОСОБЫЕ СЛУЧАИ ВЕДЕНИЯ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ 62

Глава XVI. **Тушение пожаров на объектах, опасных по взрыву газа** 62

Глава XVII. **Ликвидация аварий в кессонах** 65

Глава XVIII. **Спасательные работы при химических заражениях** 68

Глава XIX. **Горноспасательные работы на участках примыкания строящихся подземных сооружений к находящимся в эксплуатации** 70

Глава XX. **Работа в изолирующих респираторах неаварийного характера** 71

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1. Форма путевки на выезд горноспасательного подразделения по аварийному вызову (к пункту 16) 74

Приложение 2. Диспозиция выезда горноспасательных подразделений на ликвидацию аварий (к пункту 16) 75

Приложение 3. Рекомендации по подготовке служебного помещения для размещения командного пункта (к пункту 23) 77

Приложение 4. Оперативный журнал (к пункту 25) 78

Приложение 5. Журнал учета работы горноспасательных отделений (к пункту 25) 80

Приложение 6. Оперативный план ликвидации аварий (к пункту 31) ... 81

Приложение 7. Табель минимального оснащения групп респираторщиков (к пункту 87) 82

Приложение 8. Табель минимального оснащения горноспасательного отделения (к пункту 108) 84

Приложение 9. Скорости передвижения горноспасательного отделения по горным выработкам и методика расчета расхода кислорода в респираторах (к пункту 121) 87

Приложение 10. Описание опознавательных жетонов подразделений горноспасательной службы (к пункту 136) 99

Приложение 11. Методика расчетов времени пребывания в респираторах в зоне высокой температуры (к пп. 147, 154) 100

Приложение 12. Методика оценки параметров подачи воды для тушения и (или) локализации пожара (к пункту 176) 106

Приложение 13. Тактико-технические возможности применения порошковых и пенных средств пожаротушения (к пункту 176) 132

Приложение 14. Методика определения взрываемости смеси горючих газов (к пункту 246) 140

Приложение 15. Методика оценки безопасных расстояний при угрозе взрыва смеси горючих газов (к пункту 252) 145

Приложение 16. Расчет длительности загазования тупиковой выработки горючими газами (к пункту 253) 152

Приложение 17. Методика расчета проемов в изоляционных перемычках (к пункту 253) 156

Приложение 18. Методика расчетов по инертизации воздушной среды в тупиковых выработках (к пункту 254) 157

Приложение 19. Рекомендации по специальной обработке людей, средств индивидуальной защиты и оборудования при ведении работ в зонах химического заражения (к пункту 274) 162

Приложение 20. Рекомендации по тушению пожаров в эксплуатируемых метрополитенах и железнодорожных тоннелях (к пункту 280) 164

Справочные материалы

Основные термины и определения, используемые в настоящем Уставе 197

Условные графические обозначения 205

Методические указания по оценке затрат времени на выход включенных в самоспасатели людей по загазованным выработкам 210

Список литературы 211

УСТАВ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЕДЕНИЮ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Зав. изд. отд. *Л.Ф. Калинина*
Технический редактор *Л.Я. Голова*
Корректоры: *С.Ю. Свиридова, И.Н. Грачева, И.Н. Рязанцева*
Компьютерная верстка: *Л.Н. ААверьянова, Е.А. Прокофьева, Т.А. Баранова*

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 12,8.
Тираж 400 экз. Заказ № 175

Государственное унитарное предприятие —
Центр проектной продукции в строительстве (ГУП ЦПП)

127238, Москва, Дмитровское шоссе, дом 46, корп. 2.

Тел/факс (095) 482-42-65 — приемная;
Тел.: (095) 482-42-94 — отдел заказов;
(095) 482-41-12 — проектный отдел;
(095) 482-42-97 — проектный кабинет.

gost.e-ecolog.ru