Правила безопасности в угольных шахтах

(Инструкции)

gost.e-ecolog.ru

Федеральный горный и
промышленный надзор России

Правила
безопасности в угольных шахтах

Утверждены: Постановлением Госгортехнадзора России № 67 от 30 декабря 1994 года

Книга 2

Инструкции
к Правилам безопасности в угольных шахтах

Москва
1996

УДК 622.33

ББК 33.31
И 68

Правила безопасности в угольных шахтах. Книга 2. Инструкции. — Самара: Самар. Дом печати, 1996. — 352 с.;

В книгу 2 "Правил безопасности в угольных шахтах" включены Инструкции, определяющие вопросы безопасности при ведении горных работ, а также порядок выполнения ряда требований "Правил безопасности в угольных шахтах" (по составлению паспортов выемочных участков, проведению и креплению горных выработок; по ведению огневых работ в подземных выработках и надшахтных зданиях; по обеспечению безопасности при эксплуатации электромеханического оборудования, соблюдению пылегазового режима; противопожарной защите и др.). Приведены формы книг и журналов, ведение которых предусмотрено "Правилами безопасности в угольных шахтах".

Все инструкции являются неотъемлемой частью "Правил безопасности в угольных шахтах" и на них полностью распространяются положения, изложенные в главе IX "Правил безопасности в угольных шахтах" — "Ответственность за нарушение правил безопасности".

Примечание. До выхода в свет "Инструкции по борьбе с пылью" в § 251, 252, 259, 262, 268, 270, 271 пользоваться "Руководством по борьбе с пылью и пылевзрывозащите на угольных и сланцевых шахтах" издания 1992 г.

ISBN 5-89180-001-2

© Подготовка и оформление оригинал-макета "ПолиМЕдиа", 1996 г.

ИНСТРУКЦИЯ
по составлению паспортов выемочного участка, проведения и крепления подземных выработок

К § 11, 113 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Паспорт составляется в соответствии с проектами строительства (реконструкции) шахты, вскрытия и подготовки (реконструкции) горизонта, блока, панели.

2. Паспорт составляется для каждого выемочного участка и является единым технологическим документом на весь период его отработки. Для каждой подготовительной выработки и камеры, которые проводятся вне выемочного участка, составляется отдельный паспорт.

3. Паспорт разрабатывается главным технологом шахты и начальниками добычных участков и служб и утверждается главным инженером или директором шахты. Допускается разработка паспорта с использованием вычислительной техники при соблюдении требований §12 данных Правил.

При разработке паспорта следует руководствоваться действующими в отрасли и бассейнах нормативными документами.

4. Паспорт разрабатывается на основании прогнозных данных горно-геологических условий. В случаях непредвиденного изменения горно-геологических или производственных условий начальникам участков необходимо внести изменения или дополнения в паспорт и в суточный срок утвердить их. До пересмотра паспорта работы должны вестись с выполнением дополнительных мероприятий по безопасности, указанных в путевке лица сменного участкового надзора и в книге нарядов.

5. Паспорта находятся у начальника участка, главного технолога шахты и начальника участка ВТБ. Начальникам специализированных участков выдаются разделы паспорта в

соответствии с выполняемыми работами. Начальник участка обязан ознакомить под роспись рабочих и инженерно-технических работников участка с паспортом выемочного участка (паспортом проведения и крепления подземных выработок). Списки работников с их росписью и датой ознакомления с паспортом, его изменениями и дополнениями хранятся вместе с паспортом у начальника участка.

6. Паспорт состоит из графической части и пояснительной записки. Копии графической части паспорта вывешиваются в нарядной и на участке (в горных выработках).

7. Графическая часть паспорта является исполнительным документом и состоит из следующих разделов:

7.1. Горно-геологический прогноз.

На выкопировку из плана горных выработок наносятся горно-геологические условия отработки выемочных участков в виде характерных структурных колонок с принятыми количественными символическими обозначениями физико-механических свойств пласта и пород, их мощности, крепости, устойчивости, обрушаемости и других свойств, определяющих выбор параметров работ. Приводится таблица прогнозных данных, необходимых для инженерных расчетов. Выделяются опасные зоны ведения горных работ: повышенного горного давления, обводнения, "ложной" кровли или почвы, геологических нарушений и др.

В табличной форме приводятся имеющиеся и возможные опасные и вредные производственные факторы и их ожидаемая характеристика.

Раздел подписывается главным маркшейдером, главным геологом, главным технологом и начальником участка ВТБ шахты.

7.2. Проведение, крепление и ремонт подготовительных выработок.

На лист наносятся:

а) продольный и поперечный разрезы выработки в масштабе 1:100 или 1:50, в которых должны быть показаны:

сечение и размеры выработки, в том числе ниш и сопряжений, ее расположение по отношению к пласту угля и боковым породам;

конструкция и размеры постоянной и временной крепей, минимальное и максимальное отставание от забоя,

расстояние между осями рам постоянной и временной крепей, расклинка рам с породами кровли, расположение затяжек, способ заполнения закрепного пространства;

типы и размещение проходческого и транспортного оборудования, ВМП с вентиляционными трубами, величины зазоров между крепью и оборудованием, места складирования материалов;

расположение и размеры водоотводных канав, тротуара;

б) сечение выработки до и после перекрепления при невозможности обеспечения ее безремонтного поддержания; продольный разрез выработки в месте перекрепления; количество и места установки стоек усиления крепи, величина подрывки пород, плотность установки и поперечные размеры крепи, места расклинки рам, размещение межрамных стяжек, способ заполнения пустот за крепью;

в) детали крепи в масштабе 1:10 (конструкция замка при креплении крепежными рамами, заделка стоек в почву и др.). При креплении выработки бетоном или железобетоном должны указываться конструкции кружал, а также срок их снятия;

г) таблица расходов крепежных материалов;

д) график организации работ в выработках с увязкой его с работами в примыкающих выработках, перечень работ, которые нельзя выполнять одновременно, график выходов рабочих, характеристика забоя (таблица);

е) пути передвижения людей по запасным выходам.

Раздел подписывается начальником участка — исполнителя работ и главным технологом шахты.

7.3. Монтажно-демонтажные работы в очистном забое.

Для выполнения работ в забоях по монтажу и демонтажу механизированных комплексов, агрегатов и щитов необходимо предусмотреть комплекс мер в соответствии с Руководством по безопасному производству монтажно-демонтажных работ механизированных комплексов, согласованных с Госгортехнадзором.

При разработке раздела по иным забоям необходимо руководствоваться рекомендациями бассейновых технологических институтов.

Во всех случаях демонтаж оборудования и погашение выработок отработанных лав (забоев) должны производить-

ся в соответствии со специально разработанными паспортами, предусматривающими комплекс мер, обеспечивающих безопасность выполнения работ, в том числе надежность и достаточность проветривания горных выработок, недопущение самовозгорания угля, непрерывность работы аппаратуры аэрогазового контроля (демонтируемой в последнюю очередь).

7.4. Выемка угля, крепление и управление кровлей в очистном забое.

На лист наносятся:

а) план очистной выработки и ее концевых участков, их сечения, целики, оставленные при отработке сближенных пластов, опасные зоны в масштабе 1:100 или 1:50;

б) тип средств выемки и доставки угля, способ управления кровлей, охраны и поддержания выработок в зоне влияния очистных работ;

в) конструкция и размеры крепи, расстояние между элементами по длине и ширине выработки, расстояние от забоя до первого ряда стоек и концов консолей верхняков механизированной или индивидуальной крепи, очередность и порядок передвижки (установки) секций (стоек, верхняков или рам) крепи, размеры допустимых обнажений кровли;

г) мероприятия по первичной посадке основной кровли;

д) таблица расходов крепежных материалов;

е) график организации работ в лаве, перечень работ, которые нельзя выполнять одновременно, графики выходов рабочих;

ж) пути передвижения людей по запасным выходам.

При креплении очистной выработки, в том числе и концевых участков, по типовой технологической схеме (типовому паспорту) достаточно привести ее копию с указанием размеров и основных параметров для конкретных горно-геологических условий данной очистной выработки.

Раздел подписывается начальником добычного участка и главным технологом шахты.

7.5. Мероприятия по охране труда и безопасности работ.

На выкопировке из плана горных работ наносятся:

а) схемы вентиляции выемочного участка и отдельно проводимых выработок (камер) с указанием направления воздушной струи и расчетного расхода воздуха, места ус-

тановки вентиляционных сооружений, разгазирующего устройства, рабочего и резервного ВМП с указанием (таблично) параметров вентиляционной установки в зависимости от длины проводимой выработки, путей передвижения людей по запасным выходам.

При использовании в тупиковых забоях выработок пылеулавливающих установок дополнительно указываются размещение оборудования и таблично параметры применяемой нагнетательно-всасывающей схемы проветривания.

Таблично указываются места и периодичность замеров концентрации газов и параметров воздуха, тип приборов и перечень лиц, обязанных производить замеры;

б) горнотехнические мероприятия (таблично) по охлаждению рудничного воздуха, места расположения воздухоохлаждающих аппаратов, с указанием их типа, минимального и максимального отставания от рабочих мест, пункты замеров температуры и влажности;

в) схемы расположения и параметры дегазационных скважин на пласте и в массиве пород, схемы разводки дегазационного трубопровода;

г) схемы и параметры (таблично) мероприятий для предотвращения внезапных выбросов угля, породы и газа и других газодинамических явлений, типы оборудования для их выполнения;

д) схемы и графики профилактической обработки угольных массивов, выработанных пространств и зон геологических нарушений на пластах с углем, склонных к самовозгоранию, и установки приборов контроля температуры и состава рудничного воздуха. Мероприятия по профилактике эндогенных пожаров должны разрабатываться в соответствии с требованиями соответствующих бассейновых инструкций;

е) пожарно-оросительная сеть с указанием диаметра трубопровода, мест размещения пожарных кранов, задвижек и редукционных узлов, первичных и автоматических средств пожаротушения, а также пожарных дверей и арок; схема подключения водоотливных ставов для подачи воды на пожаротушение. Мероприятия по противопожарной защите должны разрабатываться в соответствии с положениями и требованиями раздела "Противопожарная защита" проекта шахты (блока, панели, горизонта);

ж) схемы и параметры (таблично) противопылевых мероприятий и места расположения оборудования и устройств для борьбы с пылью, определяемые в соответствии с "Инструкцией по комплексному обеспыливанию воздуха" и "Инструкцией по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли";

з) перечень и параметры специальных мероприятий по борьбе с суфлярами, прорывами воды, глин, плывунов (таблично);

и) правила поведения людей (таблично) в аварийных ситуациях, разрабатываемые в соответствии с "Инструкцией по составлению планов ликвидации аварий" и "Инструкцией по разгазированию горных выработок, расследованию, учету и предупреждению загазирований".

к) средства индивидуальной (таблично) и коллективной защиты.

Мероприятия, предусматриваемые в подпунктах б), в), г), д), з), и), к), отражаются при наличии соответствующих природных опасностей.

Схемы и параметры мероприятий могут заполняться на одной или двух выкопировках из плана (планов) горных выработок.

Раздел подписывается начальниками участков — исполнителей работ, участков ВТБ и ПРТБ, главным технологом и главным механиком шахты.

7.6. Энергоснабжение.

На лист со схематическим планом горных выработок наносится схема электроснабжения с расстановкой оборудования, распределительной и защитной аппаратуры, кабелей, средств связи, сигнализации и управления, а также автоматического контроля газовой среды.

При энергоснабжении машин и механизмов сжатым воздухом или проведении очистных и подготовительных работ гидравлическим способом приводится схема воздухопроводов или напорных водопроводов с расстановкой оборудования и контрольной аппаратуры.

Схема подписывается механиком и начальником участка-исполнителя, главным энергетиком, главным механиком шахты и начальником участка ВТБ.

7.7. Транспортирование угля, породы, материалов и оборудования и перевозка людей.

Приводится схема транспортирования угля и породы, материалов и оборудования, а также перевозки людей с указанием видов транспорта, типов применяемого транспортного оборудования, концевых нагрузок, вместимости составов, механизмов для производства маневровых и погрузочно-разгрузочных работ, мест установки их приводов, средств автоматизации и сигнализации, длин откаточных путей, расположения разминовок и их вместимости, стрелочных переводов, барьеров, бункеров, предупредительных и запрещающих знаков.

Схема подписывается начальниками участков-исполнителей и главным технологом шахты.

8. Пояснительная записка к паспорту составляется по вышеуказанным разделам с обоснованием (в случае необходимости) принятых решений и параметров, пояснением или дополнением отдельных обозначений графической части и хранится вместе с паспортом. Она не должна дублировать проект, графическую часть паспорта, инструкции по охране труда и руководства по эксплуатации оборудования, нормативные и справочные документы.

ИНСТРУКЦИЯ
по безопасному производству работ в подземных электроустановках

К § 450, 541-543 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Общие положения

1. Настоящая Инструкция устанавливает порядок и содержит общие требования безопасного производства работ по монтажу, наладке, испытанию, ремонту, ревизии и демонтажу в действующих подземных электроустановках угольных шахт. Во всем неоговоренном при производстве работ в подземных электроустановках должны выполняться требования "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП) и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТБ) в той мере, в какой они не противоречат "Правилам безопасности в угольных шахтах" (ПБ) и не изменены настоящей Инструкцией.

2. По условиям электробезопасности подземные электроустановки разделяются на установки напряжением до 1200 В включительно и выше 1200 В.

На подземные электроустановки напряжением до 1200 В включительно распространяются требования безопасности при производстве работ, предусмотренные ПЭЭП и ПТБ для электроустановок до 1000 В включительно (с учетом изложенного в п.1).

3. Работы в подземных электроустановках могут выполняться по наряду, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации. Работы должны производиться, как правило, со снятием напряжения. По наряду допускается выполнение специальных работ без снятия напряжения.

4. К работам в подземных электроустановках допускаются лица с квалификационной группой по технике безопасности, присвоенной в соответствии с настоящей Инструкцией (приложение 1).

2. Технические мероприятия по обеспечению безопасности работ

5. Перед началом производства работ со снятием напряжения следует:

а) произвести необходимые отключения и принять меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;

б) вывесить плакаты "Не включать — работают люди" на приводах коммутационных аппаратов, с помощью которых может быть подано напряжение к месту работы, установить при необходимости ограждения;

в) проверить указателем напряжения отсутствие напряжения на токоведущих частях;

г) заземлить с помощью переносных заземлений отключенные и незаземленные стационарными устройствами токоведущие части, соединенные с кабелями напряжением выше 1200 В, если работы будут производиться на этих частях или непосредственно на кабелях или если токоведущие части находятся на доступном для прикосновения расстоянии. Если работа будет производиться на кабельной линии кольцевой схемы питания, то линия должна быть заземлена с двух сторон.

6. Снятие напряжения должно производиться таким образом, чтобы выделенные для проведения работ части электроустановки или электрооборудование со всех сторон были отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением. При этом с каждой стороны должен быть обеспечен разрыв цепи, образованный отключением разъединителя или выкатыванием выдвижной части комплектного распределительного устройства. Допускается обеспечивать разрыв цепи полным разъединением электрического соединителя, снятием шин (проводов), отсоединением и извлечением концевой разделки кабеля из вводного устройства. В электроустановках напряжением

до 1200 В разрыв цепи может быть образован отключением автоматического выключателя с ручным приводом.

7. Для предотвращения ошибочного включения коммутационных аппаратов, которыми снято напряжение, необходимо приводы этих аппаратов заблокировать в положении "Отключено" и запереть замками или равноценными приспособлениями, если это предусмотрено их конструкцией. Ключи от замков должны находиться у производителя работ. Допускается устанавливать замок на дверях подстанции или камеры, в которой расположены все выключенные аппараты.

8. Проверка отсутствия напряжения должна производиться указателем в электроустановках напряжением до 660 В между всеми фазами и между каждой фазой и землей, а в электроустановках напряжением 1200 В и выше — каждой фазы по отношению к земле. Проверка должна производиться в диэлектрических перчатках.

9. Для заземления токоведущих частей должны использоваться переносные заземления с зажимами, приспособленными к конструкциям контактных зажимов рудничного электрооборудования. Допускается применять переносные заземления, в том числе отдельные для каждой фазы, с опрессованными наконечниками вместо зажимов.

Наложение переносного заземления может производиться при помощи штанги с размерами изолирующей части и ручки-захвата, удовлетворяющими требованиям к указателям напряжения до 10 кВ.

10. Участок контактного провода, на котором ведутся работы, должен быть отключен и заземлен на рельсы с обеих сторон, а на отключенных секционных разъединителях должны быть вывешены плакаты "Не включать — работа на линии".

Контактный провод обязательно следует отключать перед началом горных и монтажных работ в выработке, погрузки и разгрузки длинномерных материалов, замены рельсов, а также при необходимости замены или восстановления оборванного контактного провода, замены подвесок, ремонта сети освещения и замены ламп, подвешивания сигнальных датчиков и проводов, измерения сопротивления изоляции участка контактного провода и участ-

кового изолятора, измерения износа контактного провода, прокладки кабелей.

Включать и отключать секционные разъединители в контактной сети необходимо в диэлектрических перчатках.

11. Ревизия и ремонт контактных электровозов должны производиться при опущенном и зафиксированном токоприемнике, а также выключенном и заблокированном автоматическом выключателе. Замену элементов токоприемника на линии необходимо выполнять в диэлектрических перчатках.

3. Организационные мероприятия по обеспечению безопасности работ

12. Для обеспечения безопасности работ в подземных электроустановках должны выполняться следующие организационные мероприятия:

а) оформление работы нарядом или распоряжением;

б)допуск к работе;

в)надзор во время работы;

г)оформление перерывов, переводов на другое рабочее место, окончания работы.

13. Наряд — письменное задание на безопасное производство работы в электроустановке, оформленное на бланке установленной формы (приложение 2).

14. По наряду должны производиться:

а) работы со снятием напряжения по монтажу, наладке, испытаниям, ремонту, ревизии и демонтажу в электроустановках напряжением до 1200 В и выше (кроме работ, проводимых в электроустановках напряжением до 1200 В в порядке текущей эксплуатации);

б) наладочные и другие специальные работы, когда исключена возможность их выполнения со снятием напряжения (фазировка кабельных линий, трансформаторов, проверка и настройка максимальной токовой защиты посредством приборов и аппаратов общего назначения, настройка аппаратуры сигнализации, защиты, управления, автоматики).

Работы по наряду должны производиться не менее чем двумя лицами.

15. Распоряжение — задание на работу в электроустановке, которое оформлено в оперативном журнале (приложение 3) лицом, отдавшим распоряжение, либо горным диспетчером (инженерно-техническим работником участка), получившим распоряжение при помощи средств связи от лица, отдавшего распоряжение.

16. По распоряжению могут выполняться:

а) внеплановые (о необходимости которых не было известно заранее) работы, длительностью не более одной смены, по ремонту электрооборудования со снятием напряжения в электроустановках напряжением до 1200 В, не предусмотренные перечнем работ в порядке текущей эксплуатации;

б) работы в особых (аварийных) случаях.

Особыми (аварийными) являются случаи производства неотложных работ, связанных с ликвидацией или локализацией аварий в электроустановках или горных выработках, а также с ликвидацией обстоятельств, угрожающих взрывом, пожаром, нарушением проветривания, затоплением выработок, травмированием, большим экономическим ущербом.

Работы по распоряжению должны производиться, как правило, не менее чем двумя лицами. В отдельных случаях, если имеется возможность обеспечить безопасность, допускается по усмотрению отдающего распоряжение единоличное выполнение работы.

17. Работы в порядке текущей эксплуатации — работы в электроустановках напряжением до 1200 В, проводимые согласно установленному перечню на закрепленном участке в течение одной смены с соблюдением мер безопасности.

Перечень работ, которые могут выполняться в порядке текущей эксплуатации, приведен в приложении 4.

Применительно к местным условиям главным энергетиком шахты может быть составлен дополнительный перечень работ, которые могут выполняться в порядке текущей эксплуатации. Этот перечень должен быть согласован с РГТИ Госгортехнадзора и утвержден главным инженером шахты.

Работы в порядке текущей эксплуатации не требуют регистрации в оперативном журнале (за исключением работ по п. 31) и могут выполняться единолично.

18. Право выдачи нарядов и отдачи распоряжений предоставляется инженерно-техническим работникам электротехнического персонала, уполномоченным приказом по шахте или по командирующей организации. Указанные лица должны иметь квалификационную группу V, а в электроустановках напряжением до 1200 В — не ниже IV.

19. Допускающий должен иметь квалификационную группу не ниже IV, в электроустановках напряжением до 1200 В — не ниже III. При производстве работ командированным персоналом допускающий назначается из персонала шахты либо из командированного персонала, сдавшего экзамен комиссии предприятия, на котором ведутся работы.

20. Ответственный руководитель назначается при работах по нарядам. Назначение ответственного руководителя не обязательно в электроустановках напряжением до 1200 В, за исключением специальных работ по п.14. Ответственный руководитель должен иметь V квалификационную группу.

21. Производителем работ должно назначаться лицо с квалификационной группой не ниже IV, в электроустановках напряжением до 1200 В — не ниже III, а при производстве специальных работ по п.14 соответственно не ниже V и IV групп.

Список лиц, которые могут назначаться ответственными руководителями и производителями работ по нарядам и распоряжениям, устанавливается приказом по шахте. За этими лицами должны быть закреплены именные пломбиры.

22. Наблюдающим назначается лицо с квалификационной группой не ниже III. Наблюдающий назначается для надзора за такелажниками и другими лицами неэлектротехнического персонала при выполнении ими работ в электроустановках, а также в выработках, где имеется находящийся под напряжением контактный провод или кабели и существует опасность повреждения последних. Наблюдающий несет ответственность за электробезопасность работающих.

23. Допускается одному лицу совмещать обязанности двух лиц:

выдающего наряд и ответственного руководителя;
выдающего наряд и производителя работ;
ответственного руководителя и производителя работ;
ответственного руководителя и допускающего;
допускающего и члена бригады;
допускающего и производителя работ (в электроустановках напряжением до 1200 В).

Это лицо должно иметь высшую из квалификационных групп, требуемую для лиц, обязанности которых оно совмещает.

24. Наряд должен выдаваться непосредственно перед направлением бригады к месту работы либо перед началом подготовки рабочего места.

Наряд выписывается в двух экземплярах. Первый экземпляр наряда находится у производителя работы, а второй — в папке действующих нарядов. Наряд может быть выписан в одном экземпляре при условии, что его содержание и меры безопасности будут зафиксированы в оперативном журнале. В любом случае один экземпляр наряда выдается на руки производителю работ.

Срок действия наряда — до одних суток. Допускается ежедневное продление наряда с общим сроком его действия не более 5 суток. Продлить наряд может выдавший наряд либо лицо, его заменяющее.

Наряды должны регистрироваться в оперативном журнале участка с указанием даты и времени его выдачи и закрытия, электроустановки, номера наряда, производителя работы (наблюдающего) и лица, выдавшего наряд.

25. Распоряжение должно быть сделано четко и ясно в устной форме непосредственно или при помощи средств связи производителю работы после записи содержания распоряжения в оперативный журнал.

Оперативный журнал должен быть у горного диспетчера и на каждом участке, в цехе или отделе, лица которых имеют право на отдачу распоряжений.

В оперативный журнал диспетчера записываются распоряжения, отданные в течение смены (при отсутствии персонала в нарядной участка, цеха, отдела). Распоряжения, отданные в начале смены перед спуском персонала в

шахту, записываются в оперативные журналы участков, цехов, отделов.

26. После полного окончания работы производитель работ должен проверить состояние заземления электроустановки, удалить бригаду с рабочих мест, снять установленные временные ограждения, переносные плакаты и заземления, проверить взрывозащиту электрооборудования и опломбировать его.

27. Полное окончание работы (закрытие наряда) оформляется в наряде подписями производителя работ и допускающего, а по нарядам, выданным с назначением ответственного руководителя работ, — и его подписью.

Производитель работ должен не позднее следующего дня сдать наряд лицу, выдавшему его. Выдавший наряд должен подписать его после проверки правильности оформления.

28. После оформления полного окончания работы производитель работы должен подать напряжение по согласованию с инженерно-техническим работником участка (шахты), проверить по усмотрению выдавшего наряд работу средств максимальной токовой защиты косвенным методом, защиты от утечек, аппаратуры контроля воздуха и метана и при положительных результатах проверок опробовать электрооборудование.

4. Дополнительные требования для шахт, опасных по газу

29. Производитель работы должен осуществлять контроль концентрации метана переносными приборами в месте производства работ. В выработках, где обнаружен метан, шахт II категории по газу, а также во всех выработках шахт III категории и выше концентрацию метана следует контролировать автоматическими переносными приборами.

30. Контроль концентрации метана, включая контроль и обнаружение слоевых и местных скоплений, должен осуществляться перед вскрытием оболочек электрооборудования, перед наложением заземления, перед подачей напряжения, а также в течение производства работ. Периодичность контроля содержания метана переносными при-

борами эпизодического действия согласовывается с участком ВТБ.

Контроль содержания метана не обязателен в выработках с действующей откаткой контактными электровозами.

31. В выработках, где обнаружен метан, вскрытие оболочек электрооборудования для выполнения работ в порядке текущей эксплуатации должно производиться с разрешения и в присутствии инженерно-технического работника участка. При производстве таких работ в проветриваемых ВМП тупиковых выработках газовых шахт это лицо должно сообщить горному диспетчеру (начальнику смены) перед вскрытием электрооборудования о необходимых работах и принятых мерах безопасности, а после выполнения работ — об их окончании. Горный диспетчер (начальник смены) обязан сделать соответствующие записи в оперативном журнале.

32. Начинать работы разрешается, если содержание метана в месте их производства не превышает норм, указанных в § 237 "Правил безопасности в угольных шахтах".

При содержании метана сверх установленных норм все работы в электроустановке должны быть прекращены, оболочки электрооборудования закрыты, испытательные схемы отключены от сети, о загазировании и принятых мерах должен быть поставлен в известность инженерно-технический работник участка, а при его отсутствии — горный диспетчер (начальник смены).

Возобновление работ допускается только после снижения концентрации метана до допустимых норм и разрешения инженерно-технического работника участка или горного диспетчера (начальника смены).

33. Аппараты, питающие присоединения, отходящие в загазированную выработку, должны быть отключены, их приводы — заблокированы, а также замкнуты на замок, если это допускает конструкция. На приводах должен быть вывешен плакат "Не включать — выработка загазирована".

Приложение 1

Порядок присвоения персоналу квалификационных групп по технике безопасности в подземных электроустановках

1. Квалификационные группы по технике безопасности должны присваиваться:

лицам, производящим монтаж, наладку, испытания, ремонт, ревизию, демонтаж и обслуживание электрооборудования;

персоналу, эксплуатирующему и обслуживающему электрифицированные технологические машины, механизмы, установки и ручной электроинструмент.

Квалификационные группы могут также присваиваться инженерно-техническим работникам горных неэлектротехнических специальностей.

2. Присвоение персоналу квалификационных групп по технике безопасности с выдачей удостоверений производится на основании проверки знаний ПЭЭП и ПТБ в необходимом объеме, настоящей Инструкции, должностных инструкций, инструкций по охране труда, а также схем электроснабжения, технических характеристик и устройства электрооборудования, безопасных методов и приемов работы.

Присвоение квалификационной группы и выдача удостоверений инженерно-техническим работникам производится при условии также сдачи ими экзаменов по ПЭЭП и проверки их знаний ПТБ.

Квалификационная группа устанавливается согласно табл. 1 и 2 в зависимости от стажа работы в подземных электроустановках и от приобретенных опыта, навыков и знаний правил техники безопасности. Персонал с квалификационной группой I проходит только инструктаж, удостоверение ему не выдается.

3. Проверка знаний персонала на соответствие квалификационной группе проводится экзаменационными комиссиями в составе не менее трех человек:

а) для главного механика, главного энергетика, старших механиков шахты, шахтостроительного управления,

главного инженера и его заместителя по технике безопасности, главного механика, главного энергетика РМЗ, РРЗ, ЦЭММ, специализированной монтажной, наладочной организации — под председательством представителя местного органа Госгортехнадзора России.

б) для других инженерно-технических работников из числа электротехнического персонала и горных инженерно-технических работников неэлектротехнических горных специальностей — под председательством главного энергетика (главного механика) шахты, шахтостроительного управления, главного инженера предприятия, организации из перечисленных в п. а);

в) для остального персонала — под председательством лица, прошедшего проверку согласно п. а).

4. Удостоверение о проверке знаний должно находиться у работника и предъявляться по требованию лиц старшего электротехнического персонала или органов надзора. Допускается хранение удостоверения на поверхности шахты.

Таблица 1

Требуемый стаж работы в подземных электроустановках для присвоения квалификационных групп по технике безопасности

Профессии, должности	Минимальный стаж работы в обслуживаемых или им подобных подземных электроустановках для групп				
	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
1. Электротехнический персонал, не прошедший проверку знаний ПБ, ПЭЭП и ПТБ и настоящей Инструкции; лица, работающие с электроинструментом, такелажники	Не нормируется	—	—	—	—
2. Практиканты электротехнических специальностей горных профтехучилищ, институтов и техникумов	То же	Не нормируется	1 мес. в предыдущей группе	—	—
3. Помощники машинистов подземных машин, механизмов и установок (горных выемочных машин, буровых станков, подъемных установок и т.п.)	—"—	1 мес.	3 мес. в предыдущей группе	—	—
4. Машинисты подземных машин, механизмов, установок, электровозов	—"—	1 мес.	3 мес. в предыдущей группе	3 мес. в предыдущей группе	—

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
5. Электрослесари, горномонтажники:					
не имеющие специального образования	Не нормируется	6 мес.	6 мес. в предыдущей группе	1 год в предыдущей группе	5 лет, в том числе 1 год в предыдущей группе
с электротехническим специальным образованием	Не нормируется	1 мес.	3 мес. в предыдущей группе	6 мес. в предыдущей группе	3 года, в том числе 1 год в предыдущей группе
6. Инженерно-технические работники горных электротехнических специальностей:					
со средним и незаконченным высшим образованием	То же	Не нормируется	1 мес. в предыдущей группе	3 мес. в предыдущей группе	2 года, в том числе 1 год в предыдущей группе
с высшим образованием	—"—	То же	1 мес. в предыдущей группе	3 мес. в предыдущей группе	1 год в предыдущей группе
7. Инженерно-технические работники с горным неэлектротехническим образованием	—"—	1 мес.	3 мес. в предыдущей группе	—	—

Примечания: 1. Лицам моложе 18 лет, кроме практикантов, запрещается присваивать группу выше I.

2. Для работающих в электроустановках напряжением выше 1200 В учитывается стаж работы только в этих установках (по удостоверению о проверке знаний).

Таблица 2

Требования к персоналу для присвоения квалификационных групп по технике безопасности в подземных электроустановках

Лица данной группы должны				
I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5
Иметь элементарное представление об опасности поражения электрическим током и мерах безопасности при работах в подземных электроустановках; иметь практическое знакомство с правилами оказания доврачебной помощи	Иметь элементарное представление о подземных электроустановках; знать основные меры предосторожности и методы безопасного ведения работ в них	Иметь элементарные познания в горной электротехнике; уметь вести надзор за работающими в подземных электроустановках		Понимать, чем вызваны требования того или иного пункта ПЭЭП и ПТБ; ПБ*, ПТЭ угольных шахт*, настоящей Инструкции, уметь обучить персонал других групп правилам техники безопасности и оказанию доврачебной помощи
			Знать горную электротехнику в объеме не менее программы горного профтехучилища электромеханического профиля; знать компоновку подземных электроустановок и схемы электроснабжения настолько, чтобы разбираться, какие именно элементы должны быть отключены для производства работы, находить в натуре эти элементы и проверять выполнение необходимых мероприятий по безопасности; уметь организовать безопасное производство работ и надзор за ними	

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
		Знать устройство, электрооборудование и обслуживание подземных электроустановок		
	Отчетливо представлять опасность поражения электрическим током, пожара, взрыва метано-воздушной среды, угольной пыли Знать и уметь применять на практике ПЭЭП и ПТБ, ПБ*, ПТЭ* угольных шахт, настоящую Инструкцию в объеме, соответствующем выполняемой работе; знать должностные инструкции и инструкции по охране труда Уметь пользоваться защитными средствами, применяемыми в подземных электроустановках, переносными приборами контроля содержания метана, средствами пожаротушения Уметь практически оказывать доврачебную помощь, в том числе применять способы искусственного дыхания и наружного массажа сердца			

* Для инженерно-технических работников

Приложение 2

Лицевая сторона наряда

Шахта _____ участок _____

НАРЯД №

на безопасное производство работ в подземной электроустановке

_____
(наименование установки, присоединения, выработки)

Производителю работ, наблюдающему _____
(ненужное зачеркнуть) (фамилия, квалификационная

_____
группа)

с членами бригады _____
(фамилия, квалификационные группы)

поручается _____
(содержание работ)

_____

Условия производства работы _____
(со снятием напряжения,

_____
специальная работа)

Выполнить мероприятия:

1. Выключить и заблокировать, повесить плакаты, установить ограждения _____
(наименование аппаратов, плакатов,

_____
места плакатов, ограждений)

2. Убедиться в безопасной концентрации метана _____

_____
(допустимая концентрация,

_____
места и периодичность контроля)

3. Вскрыть оболочки и проверить отсутствие напряжения _____

_____
(места и средства проверки)

Продолжение прилож. 2

4. Установить переносные заземления _____
(места наложения)

Особые условия и указания _____

_____

_____

_____

Работу начать: дата _____ время _____

Работу закончить: дата _____ время _____

Наряд продлил по		Фамилия	Подпись	Когда	
дата	время			дата	время

Ответственный руководитель _____
(фамилия, квалификационная группа)

Допускающий _____
(фамилия, квалификационная группа)

Наряд выдал _____
(подпись, фамилия, дата, время)

Наряд получил _____
(подпись)

Продолжение прилож. 2

Оборотная сторона наряда

Рабочие места подготовлены

Допускающий _____ Отв. руководитель (производитель работ)

_____
(подпись)

С содержанием, условиями производства работ и мероприятиями

ознакомлены _____
(подписи членов бригады)

Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы, перевода на другое рабочее место

Бригада допущена на подготовленное рабочее место				Работа закончена, переносные заземления сняты, оболочки закрыты, взрывозащита проверена, бригада удалена		
Наименование рабочего места	Дата, время	Подписи		Дата, время	Подписи	
		допускающего	производителя работ		производителя работ	допускающего

Изменения в составе бригады

Введен в состав бригады (фамилия, квалификационная группа)	Выведен из состава бригады (фамилия, квалификационная группа)	Дата, время	Разрешил (подпись, фамилия)

Продолжение прилож. 2

Оборотная сторона наряда

Работа полностью закончена, заземление проверено, бригада удалена, удалены временные ограждения, переносные плакаты и заземления сняты, комплектность инструмента проверена, оболочки закрыты, взрывозащита проверена, электрооборудование опломбировано.

Дата _____ Время _____ Производитель работ _____
(подпись)

Ответственный руководитель _____ Допускающий _____
(подпись) (подпись)

Наряд проверил _____
(подпись выдавшего наряд)

Пояснения к заполнению наряда

1. Исправления и перечеркивания не допускаются.
2. Незаполненные строки и графы прочеркиваются.
3. В строках "Особые условия и указания" при необходимости указывают следующее: остающиеся под напряжением токоведущие части, контактный провод; этапы работы (отдельные операции), которые должны выполняться под непрерывным надзором ответственного руководителя; разрешение на временное снятие заземлений; фамилии лиц, ответственных за безопасность подъемно-транспортных работ; кому сообщить о полном окончании работы; сведения об измерении сопротивления изоляции, опробовании защит и оборудования; фамилии лиц, с которыми следует согласовать подачу напряжения и опробование оборудования, и другое — по усмотрению лица, выдающего наряд.
4. Разрешение главного инженера и согласование руководства участка ВТБ на производство специальных работ, а также работ в праздничные и общешахтные выходные дни оформляются визами на бланках наряда.

Приложение 3

Шахта _____

Участок _____

Оперативный журнал
безопасного ведения работ в подземных электроустановках

Начат _____

Окончен _____

Дата, время начала и окончания работы	Наименование электроустановки, выработки	Содержание выполняемой работы и необходимые технические мероприятия по снятию напряжения и предотвращению его подачи, вывешиванию плакатов, установке ограждений, замеру концентрации метана, проверке отсутствия напряжения, наложению заземлений (номер, дата, время выдачи, закрытия наряда)	Фамилии, квалификационные группы допускающего, ответственного руководителя, производителя работ, наблюдающего, членов бригады	Фамилия, подпись лица, отдавшего распоряжение (выдавшего наряд)
1	2	3	4	5

Приложение 4

Перечень работ, проводимых в электроустановках напряжением до 1200 В в порядке текущей эксплуатации

1. Присоединение, отсоединение кабелей, за исключением перезаделки кабеля во вводном устройстве ручных электросверл.

2. Замена выдвижных панелей (шасси), блоков управления, защиты и питания, катушек автоматических выключателей и контакторов, измерительных приборов, трансформаторов напряжения, реле, предохранителей, сигнальных ламп, контактов, их зачистка и регулировка, подтяжка контактных соединений и т.п. в обслуживаемых отделениях коммутационных аппаратов и аппаратуры автоматизации.

3. То же — в распредустройстве низкого напряжения передвижных подстанций*.

4. Установка уставок, взвод и проверка максимальной токовой защиты косвенным методом.

5. Осмотр, подтяжка и зачистка контактов, замена заземляющих проводников сети заземления.

6. Замена проходных зажимов, уплотняющих колец и заглушек вводных устройств.

7. Определение утечки тока на землю без применения мегометра.

8. Замена ламп в сетях освещения и сигнализации.

9. Замена щеток, смазка подшипников электродвигателей, установка ограждений, проверка блокировочных устройств.

10. Замена датчиков, путевых и концевых выключателей, кнопочных постов, сирен.

11. Очистка, доливка электролита, проверка сопротивления изоляции, зарядка тяговых аккумуляторных батарей*.

12. Ремонт электрооборудования контактных электровозов.

13. Подвешивание кабелей в выработках.

14. Очистка электрооборудования от пыли, влаги и грязи.

15. Нанесение надписей на электрооборудование**.

---

* Следует производить не менее чем двумя лицами.

** Может выполняться без снятия напряжения.

ИНСТРУКЦИЯ
по ведению огневых работ в подземных выработках и надшахтных зданиях

К § 57, 553, 570 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Общие требования

1. Огневые работы* на действующих шахтах производятся, как правило, в общешахтные выходные дни и ремонтные смены. В рабочие дни и смены огневые работы в подземных горных выработках разрешается производить только для ликвидации аварии или ее последствий по письменному разрешению директора (главного инженера) шахты.

Огневые работы во всех случаях должны производиться в соответствии со специальными мероприятиями (приложение 1), составленными для каждого объекта или отдельных участков и утвержденными директором (главным инженером) шахты, а также согласованными с ВГСЧ.

Ведение огневых работ шахтостроительными или другими подрядными организациями в шахтах с единой системой проветривания может быть разрешено директором (главным инженером) шахты на основании мероприятий, представляемых главным инженером шахтостроительного управления.

Главный механик шахты (главный механик шахтостроительного управления) или, в его отсутствие, старший механик после утверждения мероприятий выдает согласованный с начальником участка ВТБ письменный наряд на выполнение работ (приложение 2), в котором должны быть указаны место, время, характер и объемы резки или сварки металла, меры безопасности, фамилии и должности исполнителей огневых работ.

* К огневым работам относятся сварка и резка металла.

Наряд на выполнение огневых работ выдается отдельно на каждую смену под копирку в книге бланков нарядов. Книга копий нарядов хранится в течение года.

Перечень лиц, имеющих право выдачи наряда на ведение огневых работ (главный механик, старший механик), устанавливается приказом по шахте.

2. Огневые работы производятся под непосредственным руководством главного механика шахты или старшего механика в присутствии представителя ВГСЧ или члена ШГС и представителя участка ВТБ, имеющего прибор для непрерывного контроля содержания в атмосфере CH_4 и прибор для контроля содержания CO. Указанные лица должны непосредственно на месте проверить выполнение мероприятий по обеспечению безопасности ведения огневых работ, сделать об этом отметки в наряде и только после этого дать разрешение на ведение огневых работ.

Для осуществления руководства огневыми работами на месте их выполнения должностное лицо, выдавшее наряд, назначает ответственного за ведение огневых работ в данной точке.

При ведении огневых работ в вертикальных стволах и шурфах непосредственно в месте их выполнения должен находиться главный механик шахты или старший механик, который после проверки соблюдения мер безопасности дает разрешение на производство работ. Представитель участка ВТБ и ВГСЧ или член ШГС должен находиться в околоствольном дворе ближайшего горизонта у ствола и вести наблюдение за содержанием в атмосфере CH_4 и CO.

Место наблюдения должно быть обеспечено средствами подачи сигнала о прекращении огневых работ.

При производстве огневых работ шахтостроительными и другими подрядными организациями на шахтах с единой системой проветривания непосредственное руководство огневыми работами осуществляется главным механиком шахтостроительного управления, механиком горного участка или горным мастером шахтомонтажной организации, которым специальным приказом разрешено руководство указанными работами. Контроль за соблюдением мер безопасности, обеспечение присутствия инженерно-техни-

ческих работников участка ВТБ и представителя ВГСЧ (члена ШГС) в этом случае входит в обязанности директора (главного инженера) шахты.

3. Для производства огневых работ в подземных выработках и стволах (шурфах) шахт следует, как правило, применять электросварку.

Применение газовой сварки с использованием ацетилена, пропан-бутана и других горючих углеводородов запрещается.

В отдельных случаях, когда нельзя применять электросварку, разрешается применение керосинорезов. При этом должен применяться керосин по ОСТ38-01407—86 или 38-01408—86. Разрешение на применение керосинорезов каждый раз должен давать директор, главный инженер или главный механик шахты. При огневых работах с помощью керосинорезов должны соблюдаться следующие дополнительные мероприятия:

а) керосинорезы должны быть оснащены:

блокировочным клапаном для перекрытия выходного отверстия при разрыве шланга;

клапаном для предотвращения проникновения обратного удара в кислородный шланг;

резиновыми шлангами для газовой сварки и резки металла по ГОСТ 9365—75 с внутренним диаметром для керосина — 6,3 мм, для кислорода — 9 мм и длиной 10—12 м. Шланг должен быть цельным, без соединений и трещин на наружной поверхности. Место присоединения шлангов к бачку и резаку должно иметь двойное крепление;

б) бачок должен заполняться не более чем на 3/4 объема.

Заправку бачков следует производить только на земной поверхности в присутствии лица, ответственного за производство огневых работ;

в) манометр бачка керосинореза должен быть дополнительно защищен металлическим колпачком, предохраняющим его от механических повреждений;

г) бачок и шланг, подающий керосин, должны быть испытаны на прочность гидравлическим давлением 1,0 МПа (10 кгс/см^2) с записью результатов в журнал.

Повторные испытания должны проводиться через каждые 6 мес. Проверка технического состояния обратного

клапана должна проводиться каждый раз перед выдачей его в работу;

д) при работе бачок с керосином должен находиться не ближе 5 м от источника огня. В случае, если это расстояние невозможно выдержать, необходимо устанавливать перед бачком экран из негорючего материала;

е) хранение и выдача керосинорезов должны производиться специально выделенным лицом, назначенным приказом по шахте.

При проведении керосинорезных работ запрещается:

а) производить резку при давлении воздуха в бачке с горючим, превышающем рабочее давление кислорода в резаке;

б) перегревать испаритель резака до вишневого цвета, а также подвешивать резак во время работы вертикально, головкой вверх;

в) зажимать, перекручивать или заламывать шланги, подающие кислород и горючее к резаку;

г) использовать кислородные шланги для подвода керосина к резаку.

4. К ведению огневых работ в горных выработках и надшахтных зданиях допускаются рабочие, имеющие удостоверение и специальный талон (приложение 3) на право производства соответствующих огневых работ.

Проверка подготовленности электросварщиков (газосварщиков) к ведению огневых работ в шахтах и надшахтных зданиях проводится не реже одного раза в год. Лицам, не сдавшим экзамен на право ведения таких работ, талон не выдается.

5. Все воспламеняющиеся материалы (масло, пакля, обтирочные материалы, щепа и т.д.) должны быть убраны до начала огневых работ на расстоянии не менее 20 м от места проведения этих работ.

6. При выполнении огневых работ в горизонтальных и наклонных горных выработках под свариваемую (разрезаемую) деталь должен быть подложен стальной лист размером не менее 1000×1000 мм, толщиной не менее 1 мм. Последний покрывается слоем песка толщиной 30–50 мм. В вертикальных стволах стальной лист должен помещаться под свариваемую (разрезаемую) конструкцию без нанесе-

ния слоя песка. Все деревянные или другие горючие части крепи, армировка и другие сооружения, находящиеся от места ведения огневых работ на расстоянии до 2 м, должны быть защищены стальными листами.

При резке и сварке рельсов ближайшие к свариваемому стыку деревянные шпалы должны быть покрыты листами железа с размерами не менее 250×500 мм. Железный лист покрывается слоем песка толщиной 30—50 мм.

Перед производством огневых работ на емкостях и трубопроводах, в которых находятся или находились жидкие и газообразные воспламеняющиеся вещества, должны быть осуществлены промывка этих емкостей и трубопроводов каустической содой и вентилирование с последующим лабораторным анализом воздушной среды. Свариваемые емкости и трубопроводы должны быть изолированы заглушками от всех коммуникаций. Огневые работы должны производиться обязательно при открытых лядах, люках, пробках, вентилях и т.д.

7. В процессе огневых работ с помощью электросварки остатки электродов необходимо складывать в металлический ящик, устанавливаемый у места проведения огневых работ.

8. У места проведения огневых работ должно быть не менее двух огнетушителей, пожарный рукав со стволом, присоединенный к ближайшему пожарному крану, или вагонетка (бочка) с запасом воды не менее 1 м^3 и не менее двух ведер с песком или инертной пылью.

9. Перед началом огневых работ горная выработка (почва, бока и кровля) должна быть увлажнена водой на протяжении 10 м в обе стороны от места проведения этих работ; по окончании работ этот участок выработки вновь увлажняется.

10. Производство огневых работ запрещается:

если в выработках, в которые могут попасть продукты горения, образующиеся при огневых работах, находятся люди;

в вертикальных и наклонных выработках с деревянной крепью, имеющих выход на поверхность.

Запрещается:

ведение огневых работ в электрогаражах с аккумуля-

торными электровозами во время заряда батарей и в течение 30 мин после заряда;

производство электросварочных работ от контактного провода электровозной откатки.

11. В вертикальных и наклонных выработках, имеющих выход на поверхность, закрепленных негорючей крепью, но имеющих деревянную отшивку лестничного отделения или армировку из дерева (проводники или расстрелы), при производстве огневых работ должны устраиваться предохранительные металлические полки, которые засыпаются слоем песка толщиной 60—80 мм, и другие устройства, предотвращающие попадание искр на деревянные части армировки или на отшивку лестничного отделения.

12. На месте производства огневых работ не менее 2 ч после их окончания должен находиться представитель ВГСЧ или ШГС.

После окончания огневых работ ответственный за их ведение должен проверить выполнение профилактических мероприятий, сделать отметку в наряде и доложить руководителю огневых работ.

Главный механик шахты или старший механик, руководивший огневыми работами, получив сообщение лица, ответственного за ведение огневых работ, и представителя ВГСЧ (члена ШГС) об окончании дежурства, обязан сообщить директору (главному инженеру) шахты, а при его отсутствии — горному диспетчеру, о выполнении работ и записать на копии наряда время их начала и окончания, а также результаты осмотра места производства этих работ.

13. На каждой шахте должны оборудоваться специальные помещения для централизованного хранения электросварочных аппаратов и аппаратов огневой резки (за исключением аппаратов, установленных на поверхности в специально приспособленных для огневых работ помещениях), а также назначены лица, ответственные за ремонт, испытание, хранение и выдачу сварочных аппаратов и керосинорезов.

Аппараты должны выдаваться только лицам, получившим письменный наряд на производство огневых работ. После окончания работ аппараты должны быть возвращены по месту их хранения.

Ответственность за организацию хранения и выдачи электросварочных аппаратов и керосинорезов возлагается на главного механика шахты.

Инвентаризация электросварочных аппаратов и керосинорезов производится не реже одного раза в год и оформляется актом.

2. Дополнительные требования для шахт, опасных по газу или пыли

14. Огневые работы в шахтах, опасных по газу и пыли, разрешается производить в проветриваемых свежей струей воздуха стволах, закрепленных негорючей крепью, околоствольных дворах, околоствольных камерах, главных квершлагах, а также в откаточных выработках, где Правилами безопасности разрешено применение контактных электровозов.

До начала огневых работ должны быть приняты меры по удалению угольной пыли с предварительным ее увлажнением на протяжении не менее 10 м в обе стороны от места работ, а контрольным замером должно быть установлено отсутствие метана. В случае обнаружения следов метана во время производства огневых работ они должны быть прекращены.

15. В отдельных случаях по письменному разрешению директора или главного инженера шахты разрешается ведение огневых работ в вертикальных стволах шахт, по которым проходит исходящяя струя воздуха. При этом:

на каждый отдельный случай выполнения огневых работ должно выдаваться письменное разрешение;

вся угольная пыль в стволе и в прилегающих выработках околоствольного двора (на расстоянии 50 м от ствола) должна быть смыта или произведено осланцевание;

содержание метана в проходящем по стволу воздухе (измеряемое прибором непрерывного действия на сопряжении ствола с околоствольными дворами и у места выполнения огневых работ) не должно превышать 0,5 %;

руководство огневыми работами на месте должен осуществлять главный механик шахты или лицо, его заменяющее.

3. Дополнительные требования для шахт, опасных по внезапным выбросам угля и газа

16. Производство огневых работ в шахтах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, разрешается только в проветриваемых свежей струей воздуха стволах, закрепленных негорючей крепью, в околоствольных дворах и околоствольных камерах.

17. На время ведения огневых работ в шахтах запрещаются какие-либо работы по углю (в том числе бурение скважин и проведение других мероприятий по предотвращению выбросов на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа), взрывные работы по подрывке породы при проведении выработок на этих пластах, а также работы по вскрытию пластов.

Разрешение на возобновление этих работ после окончания резки или сварки металла может быть дано только главным инженером шахты. Огневые работы могут производиться не ранее чем через 4 ч после сотрясательных взрываний.

18. В шахтах, где пласт, опасный по выбросам угля и газа, вскрывается впервые, до момента подхода вскрывающей выработки на расстояние 10 м (по нормали) к такому пласту, сварка и резка металла могут производиться при соблюдении общих вышеизложенных мер безопасности.

При дальнейшем продвижении вскрывающей выработки и при вскрытии пласта, опасного по внезапным выбросам угля и газа, кроме того, необходимо соблюдать дополнительные меры безопасности для шахт, опасных по выбросам угля и газа.

19. Огневые работы в вертикальных стволах с исходящей струей воздуха должны производиться в порядке, изложенном в п.15 настоящей Инструкции. Кроме того, в этом случае:

огневые работы производятся при полном отсутствии людей в горных выработках (за исключением стволовых и людей, занятых на водоотливах, вентиляторах местного проветривания и дежурных в зарядных камерах);

руководство проведением огневых работ должно осуществляться главным инженером шахты.

4. Требования при производстве работ в надшахтных зданиях

20. При производстве огневых работ в надшахтных зданиях необходимо соблюдать требования, общие для всех шахт, изложенные в пунктах 1–8, 12, 13 настоящей Инструкции. При этом разрешается применять электросварку, керосинорезы и автогенную сварку (резку) с использованием ацетилена в баллонах. Применение агрегатов для получения ацетилена запрещается. Место ведения огневых работ должно быть ограждено негорючим материалом и увлажнено водой до и после выполнения работ.

21. Огневые работы на копрах, подшкивных площадках, а также у устья ствола (в радиусе 10 м) разрешается производить после выполнения следующих дополнительных мероприятий:

а) проверки исправности дренчерных установок в устье ствола и на копре путем их опробования;

б) закрытия пожарных ляд ствола и покрытия их слоем песка или инертной пыли толщиной 30–60 мм;

в) тщательной очистки и удаления смазки со свариваемых узлов и прилегающих к ним конструкций, а также ограждения их негорючим материалом;

г) установки у места ведения работ не менее 4 огнетушителей, 2 ведер с песком, пожарного рукава со стволом, подключенным к трубопроводу, наполненному водой под давлением (у места работ) не менее 0,4 МПа (4 кгс/см^2) при нормированном расходе воды.

5. Требования для строящихся шахт и обособленных объектов реконструируемых шахт

22. Огневые работы производятся в соответствии с утвержденным месячным планом, в котором должны быть указаны места, виды и время ведения огневых работ. Выполняемые субподрядными монтажными организациями огневые работы должны включаться в указанные месячные планы шахтостроительных управлений. Ведение огневых работ, не указанных в планах, запрещается. В случаях производства аварийных работ главным инженером шахты дается разовое разрешение главному инженеру шахтостроительного управления, который сообщает об этом

ВГСЧ. При этом должны быть внесены необходимые корректировки в производство плановых огневых работ.

23. Производство огневых работ в соответствии с планом осуществляется по специальным мероприятиям (см. приложение 1), составляемым для каждого места, утверждаемым главным инженером шахтостроительного управления и согласованным с ВГСЧ.

На реконструируемых шахтах с единой системой проветривания мероприятия по обеспечению безопасного ведения огневых работ шахтостроительными управлениями или другими подрядными организациями представляет главный инженер шахтостроительного управления и утверждает директор шахты.

Главный механик шахтостроительного управления (главный инженер шахтомонтажного управления) или их заместители после утверждения мероприятий выдают согласованный с начальником участка ВТБ письменный наряд на выполнение работ (см. приложение 2), в котором должны быть указаны место, время, характер и объем резки или сварки металла, меры безопасности, фамилии и должности исполнителей огневых работ.

Наряд выдается под копирку в книге бланков нарядов. Книга копий нарядов хранится в течение года.

Письменный наряд выдается ежесменно и является основанием для получения аппарата для проведения огневых работ или ключа от камеры, помещения или металлического ящика, в котором хранится электросварочный аппарат на месте работы.

Ответственность за организацию хранения и выдачи электросварочных аппаратов и керосинорезов возлагается на главного механика шахтостроительного управления.

24. Огневые работы производятся под непосредственным руководством главного механика шахтостроительного, шахтостроймонтажного или шахтопроходческого управления, его заместителей, начальника или механика участка, сменного инженера, которым специальным приказом разрешено руководить работами, в присутствии представителя ВГСЧ (или специально обученного работника с респиратором, прошедшего обучение в подразделении ВГСЧ по программе для членов ШГС) и горного мастера

участка ВТБ, имеющего приборы для непрерывного контроля содержания в атмосфере CH_4 и CO и умеющего ими пользоваться. Указанные лица должны непосредственно на месте проверить выполнение мероприятий по обеспечению безопасности ведения огневых работ, сделать об этом отметки в наряде и только после этого дать разрешение на ведение огневых работ.

При производстве огневых работ в вертикальных стволах и шурфах непосредственно в месте их выполнения присутствует руководитель работ, который после проверки соблюдения мер безопасности разрешает производство работ. Инженерно-технический работник участка ВТБ и представитель ВГСЧ или специально обученный работник должны находиться в околоствольном дворе ближайшего горизонта у ствола и вести наблюдения за содержанием в атмосфере CH_4 и CO.

25. Огневые работы производятся при соблюдении пунктов 3–21 настоящей Инструкции.

26. При проведении огневых работ субподрядной монтажной организацией разрешение на ведение этих работ выдается главным инженером шахтостроительного управления на основании мероприятий, представляемых главным инженером субподрядной организации. При выполнении огневых работ монтажной организацией допускается возлагать непосредственное руководство работой на прораба этой организации, которому специальным приказом разрешено ведение огневых работ. Общее руководство и контроль за безопасным ведением работ в этом случае возлагается на главного инженера шахтостроительного управления или на лицо, его замещающее.

27. На строящихся и реконструируемых шахтах до организации проветривания за счет общешахтной депрессии и оборудования второго запасного выхода при ведении огневых работ обязателен вывод всех людей, за исключением лиц, обеспечивающих безопасность (обслуживающих ВМП, водоотлив и др.), из выработок, где ведутся эти работы, и примыкающих к ним выработок, пути вывода людей из которых лежат на исходящей струе от места огневых работ.

Приложение 1

"СОГЛАСОВАНО" "УТВЕРЖДАЮ"

Командир _____ взвода Директор шахты _____

_____ _____

" ____ " _____ 199 г. " ____ " _____ 199 г.

МЕРОПРИЯТИЯ

по обеспечению безопасного ведения _____

(электросварочных, керосинорезных) работ в _____

_____ шахты _____
(место ведения работ)

Начало: " ____ " _____199 г.

Окончание " ____ " _____199 г.

Настоящий документ хранится в течение года.

1. Огневые работы _____
(сварка, резка, ремонт оборудования и т.д.)

производить по письменному наряду главного механика (заместителя) шахты _____ от _____ , согласованному с начальником участка ВТБ _____

2. Вид и характер _____
(резка металла, ремонт оборудования,

_____
сварка трубопроводов, количество и т.д.)

3. Огневые работы осуществлять с помощью _____
(указать вид

_____
аппаратов)

в количестве _____ шт.

4. В течение всего времени ведения огневых работ на рабочем месте находятся:

а) ответственный за ведение огневых работ _____
(должность,

_____
фамилия, инициалы)

б) представитель участка ВТБ, ответственный за контроль содержания CH_4, CO и выполнение мероприятий _____
(должность, фамилия,

_____
инициалы)

в) огневые работы производятся в присутствии представителя ВГСЧ (члена ШГС) _____

Продолжение прилож. 1

5. Меры безопасности:

Перечень мер	Ответственный (должность, ф.и.о. и роспись)
5.1. До начала огневых работ:	
осмотреть место ведения огневых работ; убрать все воспламеняющиеся материалы (масло, обтирочные материалы и т.д.) не менее чем на 20 м от места огневых работ;	
увлажнить почву, бока, кровлю выработки водой на протяжении не менее 10 м во все стороны от места огневых работ;	
произвести замер концентрации горючих и вредных газов у места ведения работ. При отсутствии недопустимых концентраций горючих или вредных газов разрешить ведение работ;	
разместить у места огневых работ огнетушители _____ шт., ящики (ведро) с песком или инертной пылью _____ шт., пожарные рукава со стволами, присоединенные к водоводу _____ шт.;	
вывести людей из _____ (перечислить выработки, _____ в которые может попасть угарный газ)	
проверить исправность работы сварочного аппарата или керосинореза, наличие предохранительных устройств и др.	
5.2. При производстве огневых работ:	
изолировать обрабатываемую деталь от горючих элементов (стальным листом, слоем песа и др.);	
складывать остатки электродов в металлический ящик;	
не приближать бачок с керосином к источнику огня ближе 5 м;	
периодически, не реже чем через 30 мин, производить повторные замеры концентрации горючих и вредных газов в рудничной атмосфере у места ведения работ. В случае превышения допустимых концентраций работы прекратить, людей из опасной зоны вывести.	

Продолжение прилож. 1

Перечень мер	Ответственный (должность, ф.и.о. и роспись)

5.3. После огневых работ:

увлажнить почву, бока, кровлю выработки водой не менее чем на 10 м во все стороны от места ведения огневых работ;

представителю ВГСЧ (члену ШГС) дежурить на месте огневых работ не менее 2 ч, после чего осмотреть выработку (место ведения работ) и доложить горному диспетчеру;

покинуть место ведения работ можно только по разрешению горного диспетчера.

6.* Специальные меры безопасности по выполнению данных огневых работ: _____

_____

_____

_____

7. Заливка бачка керосином произведена _____

в присутствии _____

8. Мероприятия хранятся на рабочем месте до окончания огневых работ у лица, ответственного за ведение огневых работ.

9. Запрещается вносить в мероприятия дополнения, изменения и исправления после их согласования и утверждения.

Главный инженер шахты _____
(фамилия, имя, отчество, подпись)

_____

" ____ " _____ 199 г.

С мероприятиями ознакомлены и приняли к неукоснительному исполнению:

Ответственный за проведение огневых работ _____
(должность, фамилия,

_____
имя, отчество, подпись)

Представитель ВТБ _____
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

_____

* Разрабатываются и вносятся в зависимости от специфичности места и характера выполняемых работ. Например: промыть подвергающиеся огневым работам емкости, содержавшие воспламеняющиеся вещества; открыть вентили и продуть демонтируемый состав, если он использовался в дегазации, и т.д.

Продолжение прилож. 1

Представитель ВГСЧ (ШГС) _____
(должность, ф.и.о., подпись)

Электросварщик (керосинорезчик) _____
(фамилия, имя, отчество, подпись)

Примечания: 1. На ведение огневых работ шахтостроительными управлениями (ШСУ) или другими подрядными организациями (на реконструируемых шахтах с единой системой проветривания) мероприятия представляет главный инженер ШСУ, утверждает директор шахты.

2. На огневые работы на строящихся шахтах мероприятия утверждаются главным инженером ШСУ.

Приложение 2

Шахта _____

ПО (АО, ассоциация и т.п.) _____

НАРЯД
на ведение огневых работ

_____ удостоверение № _____
(ф.и.о. исполнителя)

на выполнение _____
(вид огневых работ)

" ___ " _____ 199 г. с _____ часов до _____ часов

1. Место работ _____

2. Характер работ _____

3. Ответственный за безопасность _____

4. Сварочный аппарат (керосинорез) получил _____

5. Работы производить в соответствии с мероприятиями от

" ___ " _____ 199 г.

5.1. До начала работ удостовериться, что:	отметка о выполнении
с места работ убраны воспламеняющиеся материалы, обрабатываемая конструкция изолирована от горючих материалов;	
содержание метана и горючих газов не превышает допустимых норм;	
угольная пыль убрана, место работы увлажнено;	Отв. (должность, ф.и.о., подпись)
имеются необходимые средства пожаротушения;	
сварочный аппарат (керосинорез) исправен	
5.2. При ведении работ:	
электроды складывать в металлический ящик;	
в случае загорания или увеличения содержания метана и горючих газов работы прекратить, доложить ответственному руководителю	
5.3. По окончании место работы осмотреть, полить водой	Отв. (должность, ф.и.о., подпись)

Наряд выдал:
Главный механик шахты _____

Наряд согласовал:
Начальник участка ВТБ _____

Наряд получил: _____

Примечания: 1. Наряд на ведение огневых работ ШСУ на реконструируемых шахтах с единой системой проветривания может выдавать (кроме главного механика шахты или его заместителя) главный механик ШСУ, главный инженер шахтомонтажного управления.

2. Наряд на ведение огневых работ на строящихся шахтах выдает главный механик ШСУ (главный инженер ШСУ) или их заместители.

3. Наряд на ведение огневых работ субподрядной монтажной организацией выдается главным инженером ШСУ. Руководство возлагается на прораба, а общее — на главного инженера ШСУ или лицо, его замещающее.

Приложение 3

ТАЛОН
на право производства огневых работ в подземных выработках и надшахтных зданиях

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Профессия _____

Удостоверение № _____ выдано _____
(кем, когда)

Талон действителен в течение одного года со дня выдачи.

Председатель экзаменационной комиссии

М.П.

Талон продлен до _____

Председатель экзаменационной комиссии

М.П.

Талон продлен до _____

Председатель экзаменационной комиссии

М.П.

ИНСТРУКЦИЯ
по обучению работников шахт

К § 45, 49, 51 Правил безопасности в угольных шахтах

Обучение работников шахт включает профессиональную подготовку, соответствующую выполняемой работе, предварительное обучение по охране труда при поступлении на шахту, обучение по охране труда в период трудовой деятельности и проверку знаний по охране труда и технике безопасности.

1. Профессиональная подготовка рабочих

1. Профессиональная подготовка включает обучение профессии в установленном настоящей Инструкцией порядке и сдачу квалификационного экзамена с получением свидетельства о присвоении профессии и квалификационного разряда.

2. Рабочие, впервые поступающие на подземные работы и не имеющие профессии, проходят обучение по одной из стартовых профессий (первая ступень), не связанных с повышенной опасностью труда (стволовой, горнорабочий подземный, машинист подземных установок, рабочий на маркшейдерских работах и др.).

3. Обучение профессиям, связанным с повышенной опасностью труда (горнорабочий очистного забоя, машинист горных выемочных машин, забойщик на отбойных молотках, горномонтажник подземный, проходчик, машинист электровоза, подъемных машин, электрослесарь подземный, горнорабочий по ремонту горных выработок, мастер-взрывник и др.), и повышение квалификации по этим профессиям осуществляется последовательно по трем ступеням.

К обучению по второй ступени допускаются рабочие, имеющие стаж подземной работы не менее 1 года (включая производственную практику при обучении стартовой профессии).

К переподготовке и повышению квалификации для присвоения более высокого разряда на последующих третьей и четвертой ступенях обучения допускаются рабочие со стажем работы по профессии (разряду), полученному на предыдущей ступени, не менее шести месяцев.

4. Лица, имеющие профессии (или специальности), близкие по профилю подземным профессиям (электрослесари, машинисты электровозов, конвейеров, компрессоров или других машин и установок), и стаж работы по профессии не менее двух лет, могут допускаться для обучения на второй ступени по соответствующей профессии, минуя первую ступень.

5. Лица, имеющие высшее или среднее горнотехническое образование, допускаются к сдаче квалификационного экзамена экстерном по подземным профессиям при условии предварительной стажировки на рабочем месте под руководством рабочего-инструктора продолжительностью не менее двух месяцев в соответствии с п. 20 настоящей Инструкции.

6. Мастера-взрывники подготавливаются на курсах из рабочих не моложе 22 лет, имеющих стаж подземных работ не менее 2 лет.

7. Обучение проводится по программам, разработанным учебным учреждением с учетом требований квалификационных характеристик соответствующих профессий.

Обучение смежным (вторым) профессиям допускается по сокращенным программам.

Программы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих основных профессий в части обучения безопасному ведению (технологии) работ и охране труда должны быть согласованы с органом Госгортехнадзора, выдавшим лицензию данному учебному учреждению.

8. Программы должны включать теоретические и практические занятия и производственную практику на рабочих местах.

Для проведения теоретических и практических занятий учебное учреждение должно располагать учебной материальной базой (учебными кабинетами, лабораториями, мастерскими, учебными полигонами).

9. Обучение всем подземным профессиям проводится

с отрывом от работы. Допускается обучение без отрыва от работы при повышении квалификации для присвоения последующего разряда.

10. К квалификационным экзаменам допускаются лица, прошедшие теоретическую и практическую подготовку в объеме, предусмотренном программой.

Квалификационная комиссия назначается приказом руководителя учебного учреждения по согласованию с местным органом Госгортехнадзора.

11. Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается соответствующая профессия и (или) квалификационный разряд и выдается свидетельство по форме приложений 1 или 2.

Протоколы экзаменационных комиссий хранятся в учебном учреждении в течение 40 лет.

12. Рабочие, поступающие для работы на объекты шахтной поверхности, подконтрольные органам Госгортехнадзора, проходят подготовку, переподготовку и повышение квалификации в порядке, предусмотренном п. 7, 8, 10 и 11 настоящей Инструкции.

13. Рабочие, поступающие для работы на объекты шахтной поверхности, не подконтрольные органам Госгортехнадзора, проходят подготовку, переподготовку и повышение квалификации в учебном учреждении или по индивидуальной форме обучения по программам, утвержденным соответственно руководителем учебного учреждения или директором шахты. Содержание программ должно соответствовать требованиям квалификационной характеристики.

2. Предварительное обучение по охране труда

14. Предварительное обучение по охране труда проводится с целью ознакомления всех работников, поступающих на шахту, студентов и учащихся, прибывших для прохождения производственной практики, а также работников сторонних организаций, выполняющих работы на шахте (далее по тексту — работники), со спецификой и условиями труда на шахте и на рабочем месте, правилами поведения в особо опасных подземных условиях и специальными мероприятиями по охране труда, проводимыми на шахте.

15. Предварительное обучение по охране труда проводится с отрывом от работы. Программа обучения должна быть утверждена местным органом Госгортехнадзора. Продолжительность предварительного обучения определяется программой в зависимости от горно-геологических и производственных условий шахты и должна быть не менее указанной в I главе Правил безопасности.

16. Предварительное обучение по охране труда включает: вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте, экзамен по охране труда, стажировку, специальное обучение по безопасности работ на выбросо- и удароопасных пластах.

17. При вводном инструктаже:

а) все работники должны быть ознакомлены с особенностями горнотехнических и производственных условий шахты и требованиями по охране труда, обусловленными производственными опасностями и вредностями данной шахты;

б) работники, направляемые для работы на шахтной поверхности, и все подземные работники должны пройти обучение на учебном полигоне правилам пользования средствами пожаротушения;

в) работники, направляемые на подземные работы, должны пройти тренировку в "дымной камере" и приобрести навыки включения и дыхания в самоспасателе в течение времени его защитного действия;

г) работники подземных участков, для выхода из которых недостаточно времени защитного действия самоспасателя, должны приобрести навыки переключения в резервный самоспасатель;

д) работники, поступающие на шахты, опасные по внезапным выбросам угля и газа, должны быть обучены правилам пользования спасательными пунктами. Указанные тренировки организуются директором шахты и проводятся инструктором ВГСЧ (ШГС);

е) на шахтах, опасных по метану, все подземные работники должны быть обучены замеру содержания метана и углекислого газа, а на шахтах, не опасных по метану, — углекислого газа;

ж) все работники должны изучить сигналы аварийно-

го оповещения, правила поведения при авариях и план ликвидации аварий по своему рабочему месту, запасные выходы, места, где располагаются средства противоаварийной защиты, самоспасения, и уметь ими пользоваться.

Вводный инструктаж проводится в учебном пункте шахты.

О проведении вводного инструктажа делается запись в личной карточке работника, которая хранится в отделе кадров.

18. Первичный инструктаж на рабочем месте проводится после вводного инструктажа начальником участка (цеха, службы), его заместителем (помощником).

При первичном инструктаже работник должен ознакомиться с технологической документацией, рабочим местом, технологией и организацией работ, инструкциями по эксплуатации обслуживаемых машин, средствами безопасности и противоаварийной защиты, с запасными выходами из шахты.

Ознакомление с главными и запасными выходами из шахты на поверхность проводится путем непосредственного прохода от места работ по выработкам и запасным выходам в сопровождении инженерно-технического работника.

О проведении первичного инструктажа и ознакомления с запасными выходами делается запись в "Книге инструктажа по безопасности работ" (приложение 3).

19. Экзамен по охране труда проводится комиссией под председательством главного инженера шахты или руководителя службы охраны труда и техники безопасности. В состав комиссии должен входить представитель местного органа Госгортехнадзора.

Экзамен проводится в устной форме по типовым экзаменационным билетам, утвержденным местным органом Госгортехнадзора.

По результатам экзамена оформляется протокол, который хранится в отделе кадров шахты не менее трех лет.

20. Стажировку проходят все работники, кроме лиц, назначаемых на руководящие должности, согласно требованиям I главы Правил безопасности.

Для прохождения стажировки работник прикрепляет-

ся по письменному указанию начальника участка (цеха, службы) к инженерно-техническому работнику или рабочему — инструктору, бригадиру, звеньевому — и выполняет работу под его непосредственным руководством на одном рабочем месте.

21. Специальное обучение по безопасности работ проходят работники, направляемые на работу в очистные и подготовительные выработки на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа или горным ударам. Обучение ведется по программе "Безопасность работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа и горным ударам", согласованной с Госгортехнадзором.

3. Обучение по охране труда в период трудовой деятельности

22. Обучение работников по охране труда в период трудовой деятельности включает: первичный инструктаж, текущие, повторные, внеплановые и целевые инструктажи, повышение квалификации, сдачу экзаменов по технике безопасности.

23. Первичный инструктаж на рабочем месте должны пройти рабочие, переводимые работать по другой профессии, и работники, переводимые на другие участки (цеха, службы). Первичный инструктаж проводит начальник участка (цеха, службы) или его заместитель.

Содержание первичного инструктажа определяется п. 18 настоящей Инструкции.

24. Текущий инструктаж проводят инженерно-технические работники участка (цеха, службы) при выдаче наряда на производство работ. Инструктаж проводится устно или дается в письменной форме по усмотрению инженерно-технического работника, проводящего наряд, или указанию начальника участка (цеха, службы).

25. Повторный инструктаж проводится по программам, согласованным с местным органом Госгортехнадзора, и включает:

а) ознакомление с запасными выходами из шахты, правилами поведения при аварии (при вводе в действие нового плана ликвидации аварий), проверку знаний рабочими правил пользования самоспасателем. Проводится 2 раза в

год в порядке, регламентированном п. 18 настоящей Инструкции;

б) ознакомление с правилами и размещением, а также тренировку навыков пользования средствами пожаротушения на учебном полигоне и самоспасателями в "дымной камере". Проводится через каждые 2 года в порядке, регламентированном п. 17 настоящей Инструкции;

в) ознакомление с признаками самовозгорания угля, внезапных выбросов угля и газа, горных ударов, прорывов воды, глины, газов, обрушений пород и крепи. Проводится ежегодно;

г) практические тренировки по правилам пользования групповыми пунктами переключения передвижными спасательными пунктами. Проводится через каждые 2 года в порядке, регламентированном п. 17 настоящей Инструкции.

Тренировки пользования средствами пожаротушения и самоспасения организуют руководители шахты, а проводят инструкторы ВГСЧ (ШГС). Инструктаж по остальным вопросам проводит начальник участка (цеха, службы) или его заместитель (помощник). Повторное ознакомление с запасными выходами и правилами поведения при авариях производится также при изменении выходов или переходе работников на другие участки — в течение суток.

О проведении повторного инструктажа делается запись в "Книге инструктажа по безопасности работ".

26. Внеплановые инструктажи проводятся при переводе работника на другой участок (цех, службу); изменении техники, технологии или технологической документации; введении новых правил, норм и инструкций по ведению работ, а также при нарушении работником требований безопасности труда.

Внеплановые инструктажи проводятся инженерно-техническими работниками участка (цехов, служб) и фиксируются в "Книге инструктажа по безопасности работ" или в соответствующей технологической документации.

27. Целевой инструктаж проводится при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями работника; при ликвидации аварий; при разовом посещении шахты. Целевой инструктаж проводит инженерно-тех-

нический работник участка (цеха, службы) и фиксирует в "Книге инструктажа по безопасности работ".

28. Стажировку проходят работники, имеющие перерыв в работе свыше одного года. Продолжительность стажировки, которую устанавливает главный инженер шахты, должна быть не менее пяти рабочих смен. Порядок стажировки определяется п. 20 настоящей Инструкции.

29. Проверка знаний работников по охране труда проводится согласно положению о порядке проверки знаний правил, инструкций по безопасности у руководящих работников и специалистов предприятий, организаций и объектов, подконтрольных Госгортехнадзору, и положению о проверке знаний рабочих угольных шахт по технике безопасности, утвержденным Госгортехнадзором.

30. Проверка знания работниками правил пользования самоспасателями проводится через каждые 6 месяцев начальниками участков (служб).

31. Ответственность за необеспечение безопасности обучающихся несут:

а) во время проведения вводного инструктажа — работник учебно-курсового комбината (учебного пункта), проводящий инструктаж;

б) во время первичного инструктажа — работник участка (цеха, службы), проводящий инструктаж;

в) в период стажировки (производственной практики) — лицо, к которому прикреплен стажер (практикант).

Приложение 1

Свидетельство № _____

Выдано _____
(фамилия, имя, отчество)

в том, что он с "___ "_____ 199_г.

по "__"_____199_г. обучался

профессии _____
(наименование профессии)

в _____
(наименование учебного

_____
учреждения)

и сдал квалификационный экзамен

с оценкой _____

Решением квалификационной комиссии

от "____ " _____ 199_г.

протокол № _____

обучаемому _____
(фамилия, имя, отчество)

присвоена квалификация
профессия _____

разряд _____

Председатель
квалификационной
комисссии _____

Начальник (директор)
учреждения _____

М.П.

Приложение 2

Образец вкладыша в свидетельство

Дата прохождения курсов	Наименование курсов
с 15.06.93 г. по 15.07.93 г.	Курсы повышения квалификации Решением экзаменационной комиссии (протокол от **15.07.93 г.** № 5) присваивается квалификация **электрослесарь 4 разряда**

Председатель комиссии _____ (Ф.И.О.)
подпись

Начальник (директор) учреждения (предприятия) _____ (Ф.И.О.)
подпись

Приложение 3

Книга
инструктажа по безопасности работ

Шахта _____

Производственное объединение (комбинат, трест) _____

Начата "___" _____ 199 __ г.

Окончена "___"_____199 __ г.

Продолжение прилож. 3.

№ п/п	Фамилия и инициалы проинструктированного (ознакомленного)	Табельный номер (если командированный или практикант — указать)	Дата проведения инструктажа (ознакомления)	Вид и тема инструктажа (ознакомления)	Подпись лица, проведшего инструктаж (ознакомление), его должность	Подпись проинструктированного (ознакомленного)
1	2	3	4	5	6	7

Пояснения к ведению книги

Настоящая книга предназначена для следующих записей:

а) о проведении инструктажей по технике безопасности (первичного на рабочем месте, повторного и внепланового) (запись об инструктаже на рабочем месте вносится после выезда из шахты);

б) об ознакомлении с главными и запасными выходами из шахты на поверхность;

в) об ознакомлении с планом ликвидации аварий;

г) о проведении повторных практических тренировок в специальных "дымных камерах";

д) об ознакомлении с правилами пользования первичными средствами пожаротушения.

Допуск к самостоятельной работе оформляется в книге инструктажа по безопасности работ по нижеприведенной форме:

Допуск к работе

_____ табл. № _____
(фамилия, имя, отчество)

прошел под наблюдением _____
(фамилия, имя, отчество)

с _____ по _____ 19 ___ г.

К самостоятельной работе допускается.

Начальник участка _____ (Ф.И.О.)
(подпись)

ИНСТРУКЦИЯ
по составлению планов ликвидации аварий

К § 16 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Общие положения

1. План ликвидации аварий шахты (ПЛА) согласно § 16 Правил безопасности в угольных шахтах разрабатывается ее главным инженером и командиром горноспасательного взвода, обслуживающего эту шахту, согласовывается с командиром военизированного горноспасательного отряда (отдельного взвода) и не позднее чем за 15 дней до ввода его в действие утверждается, при наличии положительного заключения профилактической службы ВГСЧ о противоаварийной готовности шахты, руководителем (главным инженером) вышестоящей организации (АО, концерна и т.п.). ПЛА самостоятельной шахты утверждает директор шахты.

ПЛА разрабатывается на 6 месяцев.

При проходке вертикальных и наклонных стволов, не сбитых с горными работами шахты, план ликвидации аварий в этих стволах может быть составлен на весь период их проходки и армировки.

Шахта, имеющая единую вентиляционную систему проветривания с горными выработками строящейся (реконструируемой) шахты, должна иметь единый план ликвидации аварий.

2. В ПЛА предусматриваются мероприятия, которые при обнаружении аварии должны осуществляться немедленно и обеспечивать:

спасение застигнутых аварией людей;

ликвидацию аварии в начальной стадии и предупреждение ее развития.

Предусмотренные ПЛА технические средства для осуществления мероприятий по спасению людей и ликвидации аварии должны находиться в установленном месте, быть в достаточном количестве и исправном состоянии. Лица, ответственные за выполнение мероприятий, и исполнители мероприятий должны уметь ввести их в действие.

3. Для разработки мероприятий по каждой позиции ПЛА перед его составлением проверяется:

обеспеченность шахты, ее горизонтов, панелей, очистных и подготовительных забоев запасными выходами, пригодность их для передвижения людей и прохода горноспасателей в респираторах, для эвакуации пострадавших;

соответствие времени выхода людей на свежую струю воздуха сроку защитного действия выдаваемых самоспасателей;

расстановка и состояние пунктов переключения в резервные самоспасатели, подготовленность работников к их использованию;

ожидаемая газовая обстановка на участках в случае отключения дегазационной системы, время загазирования тупиковых забоев в случае остановки ВМП;

устойчивость вентиляционного режима в горных выработках при возникновении тепловой депрессии в результате пожара;

наличие выработок с нисходящим проветриванием;

устойчивость режима проветривания и направления вентиляционных струй в них и надежность мер по предотвращению самопроизвольного опрокидывания струй. Выбор вентиляционных режимов и мер по обеспечению устойчивости проветривания при аварии производится по материалам депрессионных съемок; эффективность этих режимов проверяется на ПЭВМ по программам, удовлетворяющим требованиям § 16 Правил безопасности в угольных шахтах, и практически опробуется в шахте;

состояние вентиляционных устройств шахты, исправность реверсивных устройств ВГП и возможность выполнения намечаемых вентиляционных режимов;

состояние средств оповещения людей в шахте о возникшей аварии;

профессиональная подготовленность членов ВГС и их расстановка по шахте;

обеспеченность выработок и объектов шахты водой для пожаротушения (нормативный расход и давление), состояние водопроводных магистралей и исправность арматуры водозабора и распределения;

обеспеченность шахты средствами пожаротушения и их работоспособность, подготовленность сменного персонала к их применению.

По материалам проверки устанавливаются зоны поражения при пожарах, взрывах (вспышках), внезапных выбросах, горных ударах, обрушениях, прорывах воды, проникновения ядовитых химических веществ и др., устанавливаются зоны реверсирования вентиляционной струи, производится оценка пожарной опасности выработок и разрабатываются, при необходимости, дополнительные меры пожарной безопасности.

Материалы проверок оформляются актами и рассматриваются на совещании при главном инженере шахты. Протокол совещания за подписью главного инженера и командира обслуживающего шахту взвода прикладывается к ПЛА.

4. ПЛА разрабатывается в соответствии с состоянием горных работ, ожидаемым на момент ввода его в действие. Ответственность за правильность составления ПЛА и его соответствие действительному положению в шахте несут главный инженер и командир взвода.

5. При вводе новых или ликвидации отработанных участков и выработок, изменении схемы проветривания или системы запасных выходов главный инженер шахты обязан в течение суток согласовать с командиром взвода и внести в ПЛА соответствующие поправки и дополнения. В том случае, если эти изменения охватывают большинство выработок крыла, горизонта или выемочной панели, ПЛА должен быть переутвержден.

В случае невыполнения этого требования или обнаружения несоответствия плана действительному положению в шахте командир горноспасательного отряда (отдельного взвода) обязан рассогласовать ПЛА, о чем поставить в известность главного инженера шахты, технического руководителя вышестоящей организации шахты и РГТИ Госгортехнадзора. Аналогичным образом командир обслуживающего шахту взвода имеет право рассогласовать отдельные позиции ПЛА.

6. Подписи лиц, разработавших, согласовавших и утвердивших ПЛА, размещаются на титульном листе (приложение 1). Текстовая часть плана должна содержать:

оперативную часть, составленную по форме согласно приложению 2;

обязанности лиц, участвующих в ликвидации аварии, и порядок их действий (приложение 3);

список должностных лиц, которые должны быть немедленно извещены об аварии (приложение 4);

основные правила поведения и действий работников шахты при авариях (приложение 5);

указания по ликвидации последствий аварийных ситуаций, разработанные согласно типовым указаниям (приложение 6).

7. К текстовой части плана должны быть приложены следующие графические материалы и документы:

схема вентиляции шахты, составленная согласно "Инструкции по составлению вентиляционных планов", на которую дополнительно наносится время загазирования тупиковых выработок при остановке ВМП, пункты ВГС, схема дегазационных трубопроводов с указанием задвижек и контрольно-измерительных приборов (при наличии в шахте дегазации);

схема (план) горных выработок и план поверхности с нанесением средств пожаротушения, средств оповещения об аварии, средств группового спасения рабочих при авариях, принципиальной схемы подачи воды в шахту из водоемов, резервуаров и других источников, подъездных путей к стволам, шурфам;

планы горных работ по пластам и горизонтам с нанесением направления движения воздуха, мест установки телефонов и их номеров;

микросхемы горных выработок шахты (прилагаются к экземпляру плана, хранящемуся в ВГСЧ) с нанесением направления движения воздуха, мест установки телефонов и их номеров, номеров телефонов диспетчера и главного инженера, протяженности и углов наклона основных горных выработок. Микросхемы должны быть разборчивы и удобны для пользования в условиях аварийной обстановки в шахте (типа планшетов) и защищены от размокания, загрязнения и др. Число микросхем определяют лица, согласовывающие план ликвидации аварий;

протокол технического совещания при главном инженере шахты и акты, составленные согласно требованиям пункта 3 настоящей Инструкции.

8. Оперативная часть ПЛА состоит из позиций. В одну позицию включается одна или несколько сопряженных горных выработок, если для этих выработок соблюдаются следующие условия:

предусматривается одинаковый аварийный режим проветривания;

применяются одинаковые мероприятия по спасению людей;

совпадают маршруты движения горноспасательных отделений и порядок выполняемых ими работ.

Допускается объединять случаи пожара и взрыва в одной позиции, если соблюдаются вышеизложенные условия. Для каждой газообильной тупиковой выработки на случай пожара (взрыва) разрабатывается отдельная позиция.

Каждой позиции присваивается номер, который наносится на схему вентиляции (план горных выработок). Нумеруются позиции по направлению движения вентиляционной струи, начиная с поверхности. Выработки, входящие в одну позицию, раскрашиваются на схеме вентиляции одним цветом.

В оперативной части ПЛА позиции располагаются в возрастающем порядке, причем номер каждой позиции должен совпадать с соответствующим номером страницы оперативной части.

9. Текстовая часть ПЛА и графические приложения должны находиться у горного диспетчера и в горноспасательном взводе, обслуживающем шахту. К экземпляру ПЛА

горного диспетчера должны быть приложены бланки специальных пропусков на спуск людей в шахту во время аварии. Список лиц и учреждений, которые должны извещаться и вызываться в случае аварии, должен находиться на телефонной станции шахты и у горного диспетчера.

В нарядных участков на видных местах должны быть вывешены разработанные начальниками участков с учетом конкретных условий и утвержденные главным инженером шахты правила поведения и действий при авариях и маршруты выхода людей в соответствии с ПЛА.

10. Изучение ПЛА техническим надзором шахты производится под руководством главного инженера до ввода плана в действие, при этом инженерно-техническими работниками изучаются также "Обязанности должностных лиц, участвующих в ликвидации аварий" (приложение 3).

Ознакомление рабочих с правилами поведения при возникновении аварий и запасными выходами организует и несет ответственность за своевременное ознакомление начальник участка при поступлении рабочего на шахту и в дальнейшем один раз в полугодие до ввода плана в действие, а также при корректировке ПЛА в части, касающейся данного участка. Ознакомление рабочих с запасными выходами производится путем непосредственного их прохода по выработкам от места работы до выхода на поверхность.

После ознакомления с правилами поведения при возникновении аварии и запасными выходами работники расписываются об этом в книге по безопасности работ.

2. Основные указания по составлению оперативной части плана ликвидации аварии

11. Позиции оперативной части составляются для следующих видов аварий:

пожар — на все горные выработки шахты, надшахтные здания и сооружения, примыкающие к ним, обогатительные фабрики (установки), при пожаре в которых продукты горения могут попасть в шахту, здания подъемных машин, компрессорной, вакуум-насосной;

взрыв (вспышка)	— на все горные выработки газовых шахт, в которых обнаружен метан при нормальном режиме проветривания, выработки и сооружения с интенсивным пылеобразованием на шахтах, опасных по взрывчатости угольной пыли (камеры опрокидов, угольных загрузок, очистные и тупиковые забои при применении в них взрывных работ, выработки, по которым уголь движется самотеком и др.), здания вакуум-насосной и компрессорной станций, склады ВМ, гараж-зарядные камеры;
внезапный выброс угля (породы) или газа	— на все очистные и подготовительные забои на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа;
прорыв пульпы, воды, затопление	— на все выработки и зоны, опасные по прорыву воды (пульпы);
горный удар	— на все выработки и зоны, опасные по горным ударам;
обрушение угля (породы)	— на все выработки шахты одной общей позицией;
другие аварийные ситуации	— одной общей позицией по действиям ВГСЧ и работников шахты.

Примечание: К аварийным ситуациям относятся — загазирование, застревание клети или обрыв каната, общее отключение электроэнергии, остановка ВГП на негазовых шахтах (на газовых шахтах остановка ВГП предусматривается отдельной позицией), поиск человека, не выехавшего из шахты.

12. В зависимости от характера и места возникновения аварии, опасности ее развития в позициях плана предус-

матриваются следующие основные мероприятия по спасению людей, ликвидации и предупреждению развития аварии:

12.1. Немедленный вызов обслуживающего шахту взвода ВГСЧ производится при любой из перечисленных в п.11 аварии, независимо от ее размеров. Указывается количество отделений, специальных технических средств ВГСЧ, которые должны прибыть на шахту по сигналу "Тревога". При пожарах в надшахтных зданиях и сооружениях, стволах, шурфах и других горных выработках, имеющих выход на поверхность, должна вызываться пожарная часть. Если аварией могут быть застигнуты люди, то вызывается и реанимационно-противошоковая группа ВГСЧ (РПГ).

12.2. Принимаемый аварийный вентиляционный режим должен обеспечивать выход людей, как правило, по незагазированным выработкам и быть устойчивым. При выборе вентиляционного режима необходимо учитывать следующее:

12.2.1. При взрывах газа и угольной пыли, внезапных выбросах сохраняется существующее до аварии направление вентиляционной струи, предусматриваются способы увеличения подачи воздуха на аварийные участки.

12.2.2. При пожаре в надшахтных зданиях, стволах, околоствольных дворах, по которым поступает свежий воздух, предусматривается реверсирование вентиляционной струи.

При этом необходимо предусмотреть меры по обеспечению безопасности людей в тех надшахтных зданиях и сооружениях, куда могут попасть продукты горения после реверсирования вентиляционной струи.

Расширение зоны реверсирования на другие главные выработки шахты с воздухопадающей струей допускается с учетом местонахождения людей, которые могут оказаться застигнутыми аварией, а также конкретных горнотехнических условий и после обязательной проверки возможности его выполнения в аварийной обстановке.

12.2.3. При пожарах выше канала вентилятора в стволах с исходящей струей воздуха, надшахтных зданиях этих стволов (при всасывающем проветривании) необходимо обеспечить нормальную работу ВГП аварийного ствола,

реверсировать остальные ВГП шахты (при их наличии) с целью обеспечения устойчивой восходящей струи по аварийному стволу.

12.2.4. При пожарах в зданиях и каналах вентилятора (при всасывающем проветривании) следует реверсировать неаварийные вентиляторы шахты (при их наличии), после чего аварийный вентилятор остановить, закрыть канал вентилятора шибером, открыть шлюзовые двери в надшахтном здании; при нагнетательном способе проветривания аварийный вентилятор останавливается, а остальные работают в нормальном режиме.

12.2.5. Для наклонных выработок с нисходящим проветриванием с целью предотвращения опрокидывания вентиляционной струи под действием тепловой депрессии следует предусматривать меры по увеличению сопротивления в параллельных выработках и в сбойках между ними; при невозможности создать устойчивое нисходящее проветривание предусматривать местное или общешахтное реверсирование вентиляционной струи.

12.2.6. Для наклонных выработок с восходящим проветриванием с целью предотвращения нарушения режима вентиляции в параллельных выработках, изменения направления движения утечек воздуха и проникновения продуктов горения в свежие струи следует предусматривать меры по снижению степени влияния напора образовавшейся тепловой депрессии (закрытию пожарных дверей до очага пожара и др.).

12.2.7. При пожаре в газообильном тупиковом забое необходимо сохранить нормальный режим его проветривания.

12.2.8. Для случаев пожара в других выработках следует сохранить нормальный режим работы ВГП.

Примечания.1. В зависимости от вида и места возникновения аварии, газовыделения на аварийном участке и др. может предусматриваться уменьшение или увеличение расхода воздуха, остановка вентиляторов, закорачивание или местное реверсирование струи воздуха.

2. Все аварийные вентиляционные режимы, предусмотренные ПЛА, должны быть опробованы практически и результаты оформлены актами.

12.3. Режим работы системы энергоснабжения.

12.3.1. При взрывах электроэнергия в шахту должна отключаться.

12.3.2. При реверсивном режиме проветривания подача электроэнергии в шахту должна прекращаться. Допускается подача электроэнергии в шахту на отдельные ее выработки (кроме очистных и подготовительных) для обеспечения быстрого и безопасного выезда людей из шахты. Отключение электроэнергии в этих случаях производится после полного вывода людей.

12.3.3. При пожарах, внезапных выбросах в пределах участков прекращается подача электроэнергии на эти участки и по пути движения исходящих из них струй.

12.3.4. При пожаре в надшахтных зданиях стволов (шурфов) с исходящей струей и других надшахтных сооружениях, в камерах, проветриваемых обособленной струей воздуха (электровозный гараж, склад ВМ и т.д.), подача электроэнергии прекращается только на эти объекты.

12.3.5. При пожарах в выработках с исходящей струей прекращается подача электроэнергии только на эти выработки.

12.3.6. При пожаре в газообильной тупиковой выработке прекращается подача электроэнергии в аварийную выработку, но сохраняется на проветривающий ее вентилятор.

12.3.7. При использовании в горных выработках пневматической энергии должна обеспечиваться подача сжатого воздуха в шахту при всех видах аварий.

12.4. Меры по оповещению и выводу людей.

12.4.1. Все лица, работающие в шахте, должны быть оповещены о происшедшей аварии. При этом указывается способ оповещения. В первую очередь оповещаются люди аварийных и угрожаемых участков.

12.4.2. При взрывах газа и угольной пыли, в случае реверсирования ВГП, а также при пожарах в шахтах, имеющих только два выхода на поверхность, должен предусматриваться вывод из шахты всех людей.

12.4.3. При пожарах в шахтах, имеющих более двух запасных выходов на поверхность, если сохранен нормаль-

ный режим проветривания, вывод людей должен предусматриваться в первую очередь из всех выработок и участков, в которые поступают продукты горения, и из угрожаемых участков.

Примечание: Участок относится к угрожаемому, если в результате аварии возможно его загазирование или отсутствует второй выход из него.

12.4.4. Для ускорения эвакуации людей из аварийного участка (шахты) следует использовать все виды подземного транспорта, доставляющего людей к местам работы. Этот же транспорт используется и для передвижения отделений ВГСЧ и членов ВГС к месту аварии.

12.4.5. При загазировании основных выходов (например, клетевого ствола) указывается порядок подготовки запасных выходов для эвакуации людей и спуска отделений ВГСЧ и членов ВГС.

12.5. Задания диспетчера членам ВГС участков, смежных с аварийным.

В заданиях перечисляются участки и выработки, из которых привлекаются члены ВГС, оснащение, которое берется ими для выполнения задания, маршруты движения к месту аварии со стороны свежей струи воздуха. В помощь членам ВГС аварийного участка должны направляться члены ВГС близрасположенных участков в количестве не менее 2 человек. При аварии в тупиковой выработке члены ВГС смежных участков направляются только к устью этой выработки. Время прибытия членов ВГС к месту аварии не должно превышать 30 минут.

12.6. Меры по ликвидации аварии в начальной стадии.

12.6.1. Обеспечение подачи воды к месту пожара (включение насосов, отключение параллельных трубопроводов и др.).

12.6.2. Использование станционных пожарных устройств (УВЗ, УВПК и др.).

12.6.3. Доставка необходимого материала к месту применения.

12.6.4. Использование имеющихся насосов и ставов труб, ограждение от затопления главных водоотливных установок при внезапном прорыве пульпы, воды и др.

12.7. Меры по предупреждению развития аварии.

12.7.1. Закрытие пожарных ляд и дверей в горных выработках.

12.7.2. Включение водяных завес, водоразбрызгивателей на путях возможного развития пожара.

12.7.3. Реализация предусмотренного планом режима работы дегазации.

12.7.4. Подготовка погрузочных и транспортных средств шахты для доставки к месту аварии аварийных материалов и техники пожаротушения.

12.7.5. Удаление средств взрывания и взрывчатых материалов из складов ВМ при пожарах в них.

12.7.6. Предупреждение падения подъемных сосудов на случай обрыва канатов вертикальных и наклонных подъемов.

12.7.7. Предупреждение нарушения проветривания в результате обрушений и подтопления выработок водой, расходуемой на ликвидацию пожара и др.

12.8. Организация действий горноспасательной службы и пожарных частей.

12.8.1. Отделения ВГСЧ, прибывшие на шахту, направляются на спасение людей и ликвидацию аварии.

12.8.2. На удаленных от ВГСЧ шахтах производится оповещение и сбор членов ВГС, находящихся вне шахты и выдача им задания в соответствии с требованиями "Устава ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ".

12.8.3. Пожарные части направляются для тушения пожаров в зданиях поверхностного комплекса.

13. В позициях оперативной части плана должны быть указаны инженерно-технические работники шахты, ответственные за выполнение каждого мероприятия, и исполнители.

Приложение 1

Немедленно вызови ВГСЧ при любой аварии, предусмотренной настоящим планом

СОГЛАСОВАНО

Командир _____ ВГСО

«___» _____ 199 __ г.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор (вышестоящей организации, директор самостоятельного предприятия)

«___» _____ 199 __ г.

П Л А Н

ликвидации аварии на шахте _____

ПО, АО, концерна и т.п. _____

на период с _____ по _____

План разработали:

Главный инженер шахты _____

Командир _____ взвода _____ ВГСО_____

Приложение 2

Форма оперативной части плана ликвидации аварии

Позиция № _____
(наименование выработок и вид аварии)

Мероприятия по спасению людей и ликвидации аварии	Ответственный за выполнение мероприятий и исполнители
(Примерная очередность изложения мероприятий)	
1. Вызвать _____ взвод и направить отделения ВГСЧ по предусмотренным маршрутам	
2. Оповестить людей об аварии (указать способ оповещения) и вывести их при пожаре — ....., при взрыве —	
3. Оповестить лиц и учреждения об аварии согласно списку (приложение 4)	
4. Вентилятор главного проветривания работает нормально	
5. Отключить электроэнергию при пожаре ....., при взрыве	
6. Направить членов ВГС участка ..... к месту аварии для	
7. Организовать подачу воды по	
8. Подготовить скиповой ствол, электровоз, канатно-кресельную дорогу и т.п. ... для выезда людей и спуска и доставки отделений ВГСЧ к месту аварии	

Маршруты движения отделений ВГСЧ и их действия

1-е отделение ВГСЧ спускается в шахту по клетевому стволу, следует по ... на ... для обследования загазированных выработок за очагом пожара (*перечислить их*) ..., и вывода людей на ...(*указать выработку со свежей струей воздуха*).

2-е отделение ВГСЧ спускается в шахту по ..., следует по ... на ... к очагу пожара для его тушения водой из пожарного трубопровода... (*указать месторасположение трубопровода или других средств пожаротушения*).

Последующие отделения ВГСЧ направляются на спасение людей и ликвидацию аварии в зависимости от конкретных условий ее развития.

Приложение 3

Типовые обязанности лиц, участвующих в ликвидации аварий и порядок их действий

Получив сообщение об аварии, **главный инженер**:

1. Немедленно организует выполнение мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварий, и контролирует их выполнение.

2. Проверяет вызов подразделений ВГСЧ и пожарной части, дает задание телефонистке по вызову дополнительных лиц и учреждений согласно списку (приложение 4).

3. Выявляет число рабочих, застигнутых аварией, и их местонахождение в шахте.

4. Руководит работами всех лиц и организаций, участвующих в спасении застигнутых аварией в шахте людей и ликвидации аварии.

5. В случае, если шахта, на которой произошла авария, связана с соседней шахтой горными выработками, немедленно сообщает об аварии главному инженеру или горному диспетчеру соседней шахты.

6. Организует работу КП (приложение 7) и совместно с командиром ВГСЧ разрабатывает оперативный план по спасению людей и ликвидации аварии, вступающий в действие после реализации мероприятий ПЛА, и в соответствии с этим дает командиру ВГСЧ письменное задание по спасению людей и ликвидации аварии.

Ответственный руководитель ликвидации аварии и командир ВГСЧ руководствуются "Уставом ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ."

В случае разногласий между ними обязательным для выполнения является решение ответственного руководителя, если оно не противоречит требованиям Устава.

При этом руководитель горноспасательных работ записывает свое особое мнение в оперативный журнал по ликвидации аварии.

7. Поручает одному из ИТР вести оперативный журнал по ликвидации аварии (по форме, приведенной в "Уставе ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ").

8. Принимает информацию о ходе спасательных работ и проверяет действия отдельных лиц административно-технического персонала по спасению людей и ликвидации аварии.

9. Находится постоянно на командном пункте ликвидации аварии до полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных ПЛА и последующими оперативными планами.

10. Составляет график работ административно-технического персонала и рабочих шахты, если авария имеет затяжной характер.

Ответственный руководитель ликвидации аварии может потребовать от руководства производственного объединения или другой вышестоящей организации создания экспертной комиссии или консультации по спасению людей и ликвидации аварии, однако это не снимает с него ответственности за правильное и своевременное ведение спасательных работ и ликвидацию аварии.

Горный диспетчер шахты

С момента получения сообщения об аварии до прибытия главного инженера шахты выполняет обязанности ответственного руководителя ликвидации аварии.

Командный пункт по ликвидации аварии в данном случае организуется на рабочем месте горного диспетчера.

Организует действия ВГС по спасению людей и ликвидации аварии до прибытия ВГСЧ.

После прибытия на командный пункт главного инженера шахты горный диспетчер информирует его о состоянии работ по ликвидации аварии и поступает в его распоряжение.

Командир ВГСЧ (руководитель горноспасательных работ)

1. Руководит работой горноспасательных частей и ВГС в соответствии с планом ликвидации аварии, "Уставом ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ", выполняет задания ответственного руководителя ликвидации аварии, планирует и организовывает горноспасательные работы, несет ответственность за их выполнение.

2. Систематически информирует ответственного руководителя ликвидации аварии о действиях подразделений ВГСЧ.

Начальник пожарной части

1. По прибытии на шахту поступает в распоряжение ответственного руководителя ликвидации аварии, принимает участие в работе командного пункта.

2. Организовывает работу пожарных частей в соответствии с планом ликвидации аварии и полученным заданием ответственного руководителя ликвидации аварии.

3. Систематически информирует ответственного руководителя ликвидации аварии о действиях пожарных частей.

4. Привлекает дополнительные силы и средства пожарных частей для выполнения задания по ликвидации аварии без согласования с другими лицами.

Технический директор производственного объединения, концерна, акционерного общества, ассоциации (главный инженер комбината, треста)

1. Оказывает помощь в ликвидации аварии, не подменяя ответственного руководителя ликвидации аварии.

2. Принимает меры по своевременному приобретению, выделению и перевозке на шахту необходимого для ликвидации аварии оборудования, материалов и транспортных средств. Организует работу экспертных групп и комиссий, вызывает на шахту специалистов.

Технический директор имеет право письменным приказом отстранить руководителя ликвидации аварии и принять руководство на себя или возложить на другое лицо из числа инженерно-технических работников.

Директор шахты (шахтоуправления), заместитель директора по производству

1. Организует медицинскую помощь пострадавшим.

2. Организует учет людей, оставшихся в шахте и выехавших на поверхность.

3. При необходимости привлекает к ликвидации аварии опытных рабочих и технический персонал шахты, а

также обеспечивает дежурство людей для выполнения срочных поручений.

4. Обеспечивает горноспасательные работы необходимыми материалами, инструментом и оборудованием.

5. Информирует соответствующие организации о характере аварии и ходе спасательных работ.

6. Организует и проводит другие мероприятия, связанные с происшедшей аварией на шахте (обеспечение КП и т.п.).

Помощник директора шахты (шахтоуправления) по быту

1. Руководит работой транспорта, обеспечивая своевременную поставку материалов, оборудования и средств для ликвидации аварии.

2. Организует питание горноспасателей и представляет им помещение для отдыха, размещения газоаналитической лаборатории, базы горноспасательного оснащения и других служб.

3. Обеспечивает работу материального, лесного складов и подготавливает необходимые материалы для ликвидации аварии.

4. Организует прием и отправление горноспасательных частей, прибывших из других областей и бассейнов.

Заместитель директора шахты по охране труда (заместитель главного инженера шахты по технике безопасности)

1. Обеспечивает прекращение спуска людей в шахту без пропусков, организует выдачу специальных пропусков и следит за тем, чтобы спуск людей в шахту производился по этим пропускам.

2. Организует своевременный и первоочередной спуск в шахту горноспасательных отделений.

3. Назначает ИТР на посты у всех выходов из шахты для проверки пропусков у лиц, спускающихся в шахту, учета спускающихся в шахту и выходящих из нее людей. В случае надобности направляет выезжающих из шахты к ответственному руководителю ликвидации аварии для доклада о положении в шахте.

Начальник участка вентиляции и техники безопасности (ВТБ)

1. По распоряжению ответственного руководителя работ осуществляет изменения вентиляционного режима.

2. Следит за работой и состоянием вентиляторов и о результатах докладывает ответственному руководителю ликвидации аварии.

3. Устанавливает потребность и проверяет наличие материалов, необходимых для ремонта вентиляционных устройств.

4. Обеспечивает бесперебойную работу ламповой.

5. О всех своих действиях и имеющихся у него сведениях об аварии информирует ответственного руководителя ликвидации аварии.

6. Подготавливает расчеты и графический материал по газовыделению и проветриванию аварийного участка.

Главный механик, главный энергетик шахты

1. Организует бригады и устанавливает постоянное дежурство электриков, кузнецов, слесарей и других лиц для выполнения работ по ликвидации аварии.

2. Обеспечивает по распоряжению ответственного руководителя ликвидации аварии или по согласованию с ним в случае надобности выключение (включение) электроэнергии и подачи сжатого воздуха.

3. Обеспечивает бесперебойное действие шахтного водопровода (воздуховода) для подачи воды к месту пожара и водоотлива.

4. Извещает электроподстанцию, питающую шахту электроэнергией, об аварии и о необходимости ее бесперебойной подачи.

5. Обеспечивает бесперебойную работу шахтного электромеханического оборудования (подъемных машин, насосов, вентиляторов, компрессоров и др.).

6. Обеспечивает исправное действие телефонной связи и устанавливает телефонную связь с аварийным участком.

7. Находится в определенном месте, указанном ответственным руководителем ликвидации аварии, о всех своих действиях докладывает ответственному руководителю.

Начальник участка, заместитель (помощник) начальника участка, на котором произошла авария

1. Немедленно сообщает о своем местонахождении в шахте ответственному руководителю работ лично или через своих подчиненных (в случае невозможности оставить участок), руководит действиями ВГС по спасению людей и ликвидации аварии и принимает на месте меры по выводу людей и ликвидации аварии.

2. Находясь на поверхности, немедленно является к ответственному руководителю ликвидации аварии и действует по его указанию.

Сменный ИТР участка

1. Застигнутые в шахте аварией ИТР руководят действиями членов ВГС на аварийном участке по спасению людей и ликвидации аварии, принимают на месте меры по спасению и выводу людей с участка и по ликвидации аварии, сообщают о происшедшей аварии горному диспетчеру или телефонистке.

2. Находясь на поверхности и узнав об аварии, немедленно являются к ответственному руководителю ликвидации аварии и действуют по его указанию.

Начальники других участков и их помощники

1. Узнав об аварии, немедленно являются на шахту и поступают в распоряжение ответственного руководителя работ.

2. Если в момент аварии они находятся в шахте, поступают согласно плану ликвидации аварии и информируют о своих действиях ответственного руководителя ликвидации аварии.

Заведующий ламповой

1. Устанавливает число лиц, не сдавших индивидуальные головные светильники, и сообщает об этом ответственному руководителю ликвидации аварии.

2. Принимает светильники и самоспасатели от выехавших из шахты лиц, особо учитывает (актирует) светильники с обнаруженными неисправностями и вскрытые самоспасатели.

3. Обеспечивает выдачу светильников только при наличии специальных пропусков.

Главный врач больницы (поликлиники)

1. Немедленно высылает на шахту, где произошла авария, медицинский персонал с необходимыми аппаратами, инструментами и медикаментами.

2. Организует дежурство медицинского персонала, а в случае необходимости привлекает дополнительный персонал для оказания помощи пострадавшим.

Врач здравпункта

Оказывает первую медицинскую помощь пострадавшим, руководит отправкой их в больницу, а также организует в случае надобности непрерывное дежурство медицинского персонала на время спасательных работ.

Телефонистка шахтной телефонной станции

1. Вызывает горноспасательную часть, если она не вызвана горным диспетчером, немедленно прерывает переговоры с лицами, не имеющими непосредственного отношения к происшедшей аварии. Если, кроме шахтной, имеется центральная телефонная станция, то шахтная телефонистка передает сообщение об аварии на центральную станцию немедленно после вызова ВГСЧ.

2. Вызывает главного инженера и директора шахты и извещает о происшедшем всех лиц и учреждения согласно списку (приложение 4).

3. Не производит никаких соединений абонентов, за исключением лиц, связанных с ликвидацией аварии.

4. На весь период ликвидации аварии вызов дополнительных горноспасательных частей для спасения людей и ликвидации аварии производит, выключая любых абонентов.

Заместители и помощники начальника участка ВТБ и главного механика

Узнав об аварии, немедленно являются на шахту и поступают в распоряжение своих непосредственных руководителей.

Помощник командира взвода ВГС

1. Руководит действиями членов ВГС, работающих в шахте по спасению людей и ликвидации аварии.
2. Принимает участие в выполнении аварийных работ.
3. Участвует в распределении членов ВГС по сменам и отделениям ВГСЧ.
4. Организует отдельные бригады из членов ВГС и производит их расстановку по местам работ.
5. Ведет учет работы членов ВГС (в том числе и в респираторах).
6. Создает резерв членов ВГС и технических средств, обеспечивающих ведение горноспасательных работ.
7. По прибытии на шахту ВГСЧ поступает в распоряжение руководителя горноспасательными работами.

Все должностные лица, задействованные в ПЛА, получив сообщение об аварии, немедленно прибывают на шахту и докладывают ответственному руководителю ликвидации аварии о своем прибытии и местонахождении и приступают к исполнению своих обязанностей.

В случае отсутствия одного из лиц его обязанности руководителем ликвидации аварии должны быть возложены на другого работника.

В случае длительного отсутствия главного инженера шахты вышестоящий технический руководитель (технический директор производственного объединения, концерна, ассоциации и т.п.) обязан взять на себя руководство ликвидацией аварии или назначить другое лицо.

Приложение 4

Типовой список должностных лиц и учреждений, которые должны быть немедленно извещены об аварии

Учреждение или должностное лицо	Фамилия, имя, отчество	№ телефона		Домашний адрес
		служ.	дом.	
Подразделение ВГСЧ, обслуживающее шахту и РПГ				
Пожарная часть *				
Главный инженер шахты				
Директор шахты				
Заместитель директора шахты по охране труда (заместитель главного инженера по технике безопасности)				
Начальник участка ВТБ				
Главный механик шахты				
Здравпункт шахты				
Начальник участка, на котором произошла авария				
Пом. командира взвода ВГС				
Главный энергетик шахты				
Заместитель директора шахты по производству				
Руководители АО, концерна и т.п.				
Главный врач больницы				
Начальник участка, ИТР подрядных организаций, выполняющих работы в шахте				
Участковый инспектор РГТИ				
Районный отдел ФСК				
Районный отдел МВД				
Прокуратура				

Главный инженер шахты _____ (Ф.И.О.)
подпись

* Пожарная часть вызывается в случае пожара в надшахтных зданиях, стволах, шурфах и в других выработках, выходящих на поверхность.

Приложение 5

Основные типовые правила поведения (действия) работников шахты при авариях

1. Все работники шахты должны твердо знать правила поведения в аварийной обстановке, места, где располагаются средства противоаварийной защиты и самоспасения, и уметь пользоваться ими.

2. Лица, находящиеся в шахте и заметившие признаки аварии, обязаны немедленно сообщить об этом горному диспетчеру или сменному инженерно-техническому работнику.

3. Все работники шахты обязаны твердо усвоить следующие основные правила личного поведения при авариях.

3.1. Пожар (взрыв газа и (или) угольной пыли):

3.1.1. Внезапное изменение направления вентиляционной струи служит сигналом к выходу на поверхность; при обнаружении дыма необходимо включиться в самоспасатель и двигаться по ходу вентиляционной струи к ближайшим выработкам со свежей струей воздуха, к запасным выходам. Изменение направления вентиляционной струи во время движения свидетельствует, что пожар произошел в основных воздухоподающих выработках или в надшахтных зданиях воздухоподающих выработок и произведено общешахтное реверсирование вентиляционной струи. В этом случае движение навстречу реверсированной свежей струе воздуха, не выключаясь из самоспасателя, необходимо продолжать до ствола (шурфа, штольни).

3.1.2. При обнаружении очага пожара, находясь со стороны свежей струи воздуха, необходимо включиться в самоспасатель (респиратор) и начать тушение первичными средствами пожаротушения. При горении электропусковой аппаратуры, силовых кабелей необходимо отключить подачу электроэнергии на аварийные агрегаты.

3.1.3. При пожаре в забое тупиковой выработки необходимо включиться в самоспасатель (респиратор) и начать тушение первичными средствами. Если невозможно потушить пожар имеющимися средствами, следует выйти из тупиковой выработки на свежую струю и отключить

подачу электроэнергии на механизмы. При этом в шахтах, опасных по метану, вентилятор местного проветривания должен работать в нормальном режиме.

3.1.4. При пожаре в тупиковой выработке на некотором расстоянии от забоя, в котором находятся люди, необходимо взять имеющиеся средства пожаротушения и самоспасения (самоспасатели, респираторы), а при появлении дыма — включиться в них, и следовать к выходу из тупиковой выработки, приняв все возможные меры к переходу через очаг и его тушению. Если перейти через очаг невозможно и потушить его не удалось, необходимо отойти от очага, приготовить подручные материалы для возведения перемычек (вентиляционные трубы, доски, обаполы, спецодежда, гвозди). Как только подача воздуха по вентиляционным трубопроводам прекратилась, следует установить как можно ближе к очагу пожара две-три перемычки, отойти к забою и ждать прихода горноспасателей, используя средства жизнеобеспечения: сжатый воздух, респираторы пункта ВГС, средства групповой защиты.

3.1.5. При возникновении очага пожара в расходном складе ВМ раздатчик должен немедленно сообщить об этом горному диспетчеру и по возможности удалить ВМ — в первую очередь средства взрывания, от очага пожара в безопасное место и приступить к его ликвидации всеми имеющимися средствами пожаротушения. Если невозможно ликвидировать пожар, необходимо покинуть склад, закрыть герметичные металлические двери, выйти к воздухоподающему стволу и сообщить горному диспетчеру. Необходимо исключить наличие и движение людей, не связанных с ликвидацией аварии.

3.2. Внезапный выброс угля и газа, горный удар:

3.2.1. Необходимо немедленно включиться в изолирующий самоспасатель, выйти кратчайшим путем на свежую струю и отключить подачу напряжения на электроаппаратуру, находящуюся в зоне выброса.

3.2.2. Если в результате аварии пути выхода перекрыты, следует включиться в средства самоспасения (изолирующие самоспасатели, респираторы пункта ВГС и др.) и ждать прихода горноспасателей.

3.2.3. Для предотвращения взрыва запрещается пользоваться переключающими устройствами светильника (если свет погас, светильник не включать!).

3.3. Обрушение:

3.3.1. Люди, застигнутые обрушением, должны принять меры к освобождению пострадавших, находящихся под завалом, установить характер обрушения и возможность безопасного выхода через купольную часть выработки. Если выход невозможен, следует установить дополнительную крепь и приступить к разборке завала.

В случае, когда это невозможно, ждать прихода горноспасателей, подавая сигналы по коду о металлические (твердые) предметы:

при обрушении в подготовительных выработках — редкие удары по количеству находящихся за обрушением людей;

при обрушении в лаве крутого падения — первые удары — номер уступа, а затем с перерывом — количество в нем людей;

3.3.2. В случае, когда застигнутые обрушением люди находятся в тупиковой части выработки, необходимо рассоединить трубопровод сжатого воздуха и установить в 5—10 м от забоя парусную перемычку для предотвращения поступления метана, при этом люди должны находиться между перемычкой и завалом.

3.4. Затопление водой и заиловка.

При затоплении необходимо взять самоспасатель и выйти на вышележащий горизонт по ближайшим выработкам или к стволу по ходу движения воды (заиловки).

3.5. Загазирование.

Следует включиться в изолирующий самоспасатель, выходить из загазированных выработок, отключить электроэнергию и поставить знак, запрещающий вход в выработку (закрестить выработку).

При проникновении в горные выработки сильнодействующих ядовитых веществ необходимо после вывода людей отключить ВМП, прекратить подачу сжатого воздуха на аварийный участок и вызвать ВГСЧ.

Приложение 6

Типовые указания по ликвидации последствий аварийных ситуаций

При возникновении аварийных ситуаций (загазирование, внезапная остановка вентилятора главного проветривания, общешахтное отключение электроэнергии, застревание в стволе сосудов с людьми, поражение электротоком) необходимо:

1. При загазировании (проникновении сильнодействующих ядовитых веществ):

1.1. Прекратить всякие работы и вывести людей из загазированной выработки в безопасное место, запретить движение людей и электровозов по примыкающим выработкам с исходящей вентиляционной струей.

1.2. Отключить электроэнергию в загазированной выработке и на пути исходящей из нее вентиляционной струи.

1.3. Выставить из числа членов ВГС, ИТР посты в безопасных местах для предотвращения доступа людей к загазированной выработке и аппаратуре включения электроэнергии.

1.4. Сообщить главному инженеру шахты, начальнику участка, на котором произошло загазирование.

1.5. Произвести разгазирование в соответствии с "Инструкцией по разгазированию горных выработок, расследованию, учету и предупреждению загазирований".

При проникновении сильнодействующих ядовитых веществ проветривание и подачу сжатого воздуха прекратить после вывода людей.

1.6. При невозможности проветривания загазированных выработок эти работы выполняются горноспасательными частями в соответствии с мероприятиями, разработанными в установленном порядке.

2. При внезапной остановке вентилятора главного проветривания:

Перейти на резервный вентилятор, зафиксировать время остановки вентилятора. Если невозможно включить резервный вентилятор:

2.1. На газовых шахтах:

2.1.1. Прекратить все работы на участках, вывести лю-

дей на свежую струю, снять напряжение с электрооборудования.

2.1.2. Сообщить главному инженеру, главному механику, энергетику шахты, начальнику ВТБ; направить дежурных слесарей участка ЭМО в здание главных вентиляторов.

2.1.3. Выяснить причину внезапной остановки вентилятора главного проветривания. Вызвать ВГСЧ.

2.1.4. Вывести по истечении 30 мин после внезапной остановки вентилятора главного проветривания всех людей к воздухоподающему стволу; при неисправностях, требующих длительного устранения, — вывести людей на поверхность, за исключением ИТР участка ВТБ, стволового, машиниста центрального водоотлива и дежурного электрослесаря (клеть держать на горизонте их пребывания).

2.1.5. Обеспечить при необходимости работу центрального водоотлива.

2.1.6. Принять меры по проветриванию выработок за счет естественной тяги.

2.1.7. Произвести (после восстановления нормального проветривания) замеры содержания метана в местах производства работ, у электрических машин, аппаратов и на расстоянии не менее 20 м от мест их установки во всех прилегающих выработках, включить ВМП и проветрить тупиковые забои.

2.1.8. Дать разрешение на возобновление работ после получения информации от лиц, производивших контроль рудничной атмосферы, включение электропусковой аппаратуры и ВМП. При обнаружении загазирования действовать согласно пункту 2.1.

2.2. На негазовых шахтах:

2.2.1. Прекратить работы в тупиковых выработках, вывести людей на свежую струю, снять напряжение с электрооборудования.

2.2.2. Сообщить главному инженеру, главному механику и энергетику шахты, направить дежурных слесарей участка ЭМО в здание главных вентиляторов.

2.2.3. Выяснить причину внезапной остановки вентилятора главного проветривания. При невозможности включить вентилятор — вызвать ВГСЧ.

2.2.4. По истечении 30 мин после внезапной остановки вентилятора главного проветривания прекратить все работы в очистных забоях и других выработках, вывести людей на свежую струю воздуха, при длительной остановке вентилятора — к воздухоподающему стволу или на поверхность.

2.2.5. Обеспечить при необходимости работу центрального водоотлива.

2.2.6. Разрешить возобновление работ после проветривания и обследования очистных и тупиковых выработок.

3. При общешахтном отключении электроэнергии:

3.1. Зафиксировать время отключения электроэнергии.

3.2. Сообщить главному инженеру, главному механику, энергетику шахты.

3.3. Прекратить всякие работы в шахте, отключить механизмы и направить людей к воздухоподающему стволу.

3.4. Выяснить причину и ориентировочное время отключения электроэнергии, на основе чего принять решение о выводе людей из шахты.

3.5. Принять меры по проветриванию выработок за счет естественной тяги.

3.6. При угрозе подтопления водой за счет естественного притока закрыть герметические двери в ходках центрального водоотлива.

4. При застревании в стволе подъемных клетей с людьми или обрыве каната:

4.1. При застревании клети выбрать возможный напуск каната.

4.2. Сообщить об аварии ВГСЧ, главному инженеру, главному механику, главному энергетику, направить дежурных слесарей ЭМО в здание аварийного подъема.

4.3. Выяснить, по возможности, причину застревания клети, обрыва каната.

4.4. При наличии возможности рассоединить барабаны подъемной машины, поднять неаварийную клеть на "нулевую" площадку, укомплектовать ее предохранительными поясами, материалами для сооружения временного полка, опустить клетью дежурных слесарей ЭМО под руководством надзора к аварийной клети, зафиксировать аварийную клеть, соорудить временный полок для вывода

людей из застрявшей клети по лестничному отделению ствола или неаварийной клетью.

4.5. Обеспечить связь с людьми в застрявшей клети при помощи аппаратов проволочной или высокочастотной связи ВГСЧ.

4.6. При авариях в зимнее время обеспечить застигнутых аварией людей теплой одеждой.

5. При прекращении подачи тепла калориферными установками (при температуре окружающего воздуха −15 °С и ниже):

5.1. Сообщить главному инженеру, диспетчеру, главному механику, энергетику и начальнику участка ВТБ шахты.

5.2. В околоствольном дворе на поступающей струе организовать контроль за температурой воздуха. В случае снижения температуры воздуха ниже 5 °С и если отрицательная температура будет сохраняться более 30 мин, то, с учетом возможного времени устранения аварии, принять решение об остановке вентилятора главного проветривания или реверсировании вентиляционной струи.

5.3. В случае реверсирования вентиляционной струи или остановки вентилятора главного проветривания отключить подачу электроэнергии в шахту за исключением водоотлива.

5.4. Зафиксировать время остановки вентилятора.

5.5. Обеспечить работу главного водоотлива.

5.6. Вывести людей на поверхность за исключением ИТР участка ВТБ, стволового, машиниста центрального водоотлива и дежурного электрослесаря (клеть держать на горизонте их пребывания).

5.7. Организовать контроль за температурой в вентиляционных стволах (шурфах).

5.8. Если при проветривании шахты в реверсивном режиме создается угроза замораживания вентиляционных стволов (шурфов) или каких-либо механизмов, обеспечивающих работу шахты и безопасность персонала, необходимо снова перейти к нормальному режиму проветривания. В дальнейшем, с учетом изменения температуры на поступающей и исходящей струях воздуха, менять вентиляционный режим до устранения аварии.

5.9. После устранения аварий и восстановления нормального проветривания произвести замеры содержания метана в местах производства работ, у электрических машин, аппаратов и на расстоянии не менее 20 м от мест их установки во всех прилегающих выработках, включить ВМП и проветрить тупиковые забои.

5.10. Дать разрешение на возобновление работ после получения информации от лиц, производивших контроль рудничной атмосферы, включение электропусковой аппаратуры и ВМП. При обнаружении загазирования действовать в соответствии с требованиями правил безопасности.

6. При поражении электротоком:

6.1. Отключить подачу электроэнергии на участок.

6.2. Вызвать ВГСЧ из расчета одно отделение на каждого пострадавшего и реанимационно-противошоковую группу, а при ее отсутствии — бригаду скорой помощи.

6.3. Направить к месту нахождения пострадавшего (пострадавших):

членов ВГС и надзора с ближайших рабочих мест для оказания первой доврачебной помощи;

дежурного фельдшера подземного медпункта.

6.4. Выставить из членов ВГС посты возле электропусковой аппаратуры для предотвращения ее включения и допуска к ней каких бы то ни было лиц до прихода специальной комиссии.

6.5. Обеспечить готовность имеющихся средств механизированной перевозки людей (пассажирские вагонетки, ленточные конвейеры, подвесные канатные и монорельсовые дороги, клети) для незамедлительной доставки отделений и реанимационно-противошоковой группы, а также для их возвращения на поверхность с пострадавшим.

7. При несчастном случае (травмирование кусками обрушившейся породы, движущимися частями механизмов, локомотивным транспортом и др.):

7.1. Направить к месту несчастного случая для оказания первой доврачебной помощи:

дежурного фельдшера подземного пункта;

членов ВГС и надзора с ближайших рабочих точек.

7.2. Вызвать на шахту реанимационно-противошоковую группу ВГСЧ, а при ее отсутствии — реанимационную бригаду скорой помощи.

7.3. Сообщить о несчастном случае главному инженеру (заместителю по ТБ) и начальнику участка.

7.4. Обеспечить готовность средств механизированной перевозки людей (пассажирские вагонетки, канатные и монорельсовые дороги, клети) и сопровождающего для незамедлительной доставки реанимационно-противошоковой бригады и ее возвращения на поверхность с пострадавшим.

Примечание: В зависимости от конкретных горно-геологических и технологических особенностей шахты возможны и другие аварии, для которых необходимо дополнить настоящие рекомендации, например: утечка хладоносителя в кондиционерах, хлора в хлораторной, землетрясение (в сейсмоопасных районах) и др.

Приложение 7

Положение о командном пункте по ликвидации аварии

1. Командный пункт по ликвидации аварии в шахте (КП) создается для оказания помощи ответственному руководителю ликвидации аварии в части анализа аварийной обстановки, прогноза ее развития и управления аварийно-спасательными работами.

2. КП возглавляет ответственный руководитель ликвидации аварии, в его состав входят руководитель горноспасательных работ и специалисты, осуществляющие ведение оперативной документации и поддержание связи с местами выполнения горноспасательных работ. В состав КП могут входить также посыльные (курьеры) и машинистка.

При КП могут быть созданы группы специалистов и экспертов для оперативного анализа и прогнозирования оперативной обстановки на аварийном участке, выполнения специальных работ (бурение скважин, дегазация, проходка поисковых выработок и т.д.) и материально-технического обеспечения горноспасательных работ.

Директор шахты обеспечивает КП надежной телефонной и радиосвязью, транспортом и специалистами.

3. КП размещается в кабинете главного инженера или другом помещении административно-технического комбината шахты, должен быть оборудован прямой телефонной связью с местами ведения работ и приспособлен для подключения высокочастотной связи, множительной и вычислительной техники.

До прибытия на шахту главного инженера КП размещается на рабочем месте диспетчера шахты.

Запрещается нахождение на КП лиц, не связанных с непосредственным руководством ликвидацией аварии.

Приказом по шахте определяются помещения АБК, в которых будут размещаться специальные службы, обеспечивающие нормальную деятельность КП в случае аварии. Приказ должен храниться вместе с планом ликвидации аварии.

4. Пожарные команды получают задание от ответственного руководителя через своего старшего начальника.

5. КП выполняет следующие функции:

устанавливает местонахождение, количество и состояние застигнутых аварией людей, организует их спасение и оказание им первой медицинской помощи;

организует работы по ликвидации аварии и ее последствий, сбор данных о разведке и развитии аварии;

разрабатывает оперативные планы спасения людей и ликвидации аварии и ее последствий;

привлекает, при необходимости, научно-исследовательские институты и высококвалифицированных специалистов для разработки предложений по наиболее эффективным способам спасения людей и ликвидации аварии;

разрабатывает наиболее эффективные и безопасные, в складывающихся условиях, меры по выполнению аварийно-спасательных работ;

организует бесперебойное функционирование вспомогательных служб по ликвидации аварии;

разрабатывает безопасный режим отдельных участков и шахты в целом на период ведения горноспасательных работ;

ведет установленную оперативно-техническую документацию.

6. КП действует круглосуточно с момента возникновения аварии и до окончания аварийно-спасательных работ.

7. Руководителю аварийно-спасательных работ запрещается отвлекаться от своих прямых обязанностей, в том числе информирования различных организаций об аварийной обстановке и ходе выполнения горноспасательных работ.

8. При затяжных авариях, длительностью более суток, руководители аварийно-спасательных работ имеют право на время для отдыха. В случае спуска в шахту руководитель назначает вместо себя другое лицо, подготовленное для выполнения этих обязанностей, о чем делается запись в оперативных журналах шахты и ВГСЧ.

9. В период действия по оперативному плану ликвидации аварии все команды и информация, получаемая из шахты, должны записываться на магнитофон (диктофон) и в оперативные журналы.

10. Во время ликвидации аварии на КП ведется следующая документация:

оперативный журнал по ликвидации аварии;

оперативный журнал ВГСЧ;

оперативные планы ликвидации аварии;

журнал учета работы отделений ВГСЧ по ликвидации аварии.

При ликвидации сложных и затяжных аварий составляются графики дежурства инженерно-технических работников шахты, суточные графики очередности работы подразделений и командного состава ВГСЧ, таблицы и графики результатов анализов газов в шахтном воздухе по наиболее характерным точкам, интенсивности проветривания выработок и их депрессии и т.п.

11. Оперативные планы ликвидации аварии составляются после выполнения первоочередных мероприятий плана ликвидации аварии шахты и в дальнейшем пересматриваются, уточняются или составляются заново во всех случаях изменения аварийной обстановки в шахте или после выполнения намеченных в них мер. Оперативные планы нумеруются в порядке очередности их составления и немедленно доводятся до сведения (под роспись) лиц, ответственных за выполнение указанных в них мероприятий.

Ответственность за разработку оперативных планов ликвидации аварии и выполнения намеченных в них мероприятий возлагается на ответственного руководителя работ по ликвидации аварии и руководителя горноспасательных работ.

12. Ответственность за своевременное и правильное ведение оперативного журнала шахты несет ответственный руководитель работ по ликвидации аварии, а оперативного журнала ВГСЧ — руководитель горноспасательных работ.

К оперативному журналу ВГСЧ прилагаются схемы и эскизы, планирующие и поясняющие ход горноспасательных работ, извещения аварийной газоаналитической лаборатории с результатами анализов проб шахтного воздуха, оперативные планы ликвидации аварии, экспертные рекомендации и др.

На КП должен быть план ликвидации аварии шахты, бланки-пропуска на спуск в шахту во время ликвидации аварии и следующие справочно-нормативные документы:

"Правила безопасности в угольных шахтах";

"Устав ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ";

"Руководство по изоляции пожаров в шахтах, опасных по газу";

"Руководство по применению закорачивания вентиляционной струи для спасения людей при пожарах в шахтах";

"Инструкция по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров на шахтах (бассейновая)";

"Тушение подземных пожаров воздушно-механической пеной";

"Руководство по тушению пожаров генераторами инертных газов типа ГИГ";

"Руководство по применению азота для предотвращения взрывов при изоляции пожарных участков";

"Правила технической эксплуатации в угольных и сланцевых шахтах".

13. По окончании ликвидации аварии все оперативные документы (оперативные журналы ВГСЧ, результаты анализов проб воздуха, оперативные планы, эскизы, технологические паспорта и т.п.) в течение 5 лет хранятся в подразделении ВГСЧ, обслуживающем шахту, а по истечении этого срока направляются в архив РосНИИГД.

14. При ликвидации аварии затяжного характера руководитель горноспасательных работ совместно с ответственным руководителем работ по ликвидации аварии организует на шахте специальные: наземную и подземную базы, службы связи, медицинского и бытового обеспечения, аварийную газоаналитическую лабораторию и др.

15. **Наземная база** организуется для своевременного и бесперебойного обеспечения работающих подразделений ВГСЧ горноспасательным оборудованием и материалами. Наземная база размещается в специально выделенном помещении на шахте. Количество горноспасательного оборудования, запасных частей и материалов, находящихся в наземной базе, устанавливается руководителем горноспасательных работ.

16. Для обеспечения бесперебойной работы наземной базы руководитель горноспасательных работ назначает начальника наземной базы.

На начальника наземной базы возлагается:

своевременная доставка материалов на базу;

учет прихода, расхода и наличия запасных материалов на базе;

выдача материалов работающим подразделениям;

своевременное информирование руководителя горноспасательных работ о наличии запасов материалов и принятие мер к их пополнению;

обеспечение исправности технического оснащения и аппаратуры;

обеспечение охраны наземной базы и оперативных автомашин.

17. На наземной базе должны круглосуточно находиться: дежурный для обеспечения связи с руководителем горноспасательных работ, монтеры-слесари для ремонта респираторов и оборудования, водители автомашин.

18. **Подземная база** организуется для руководства горноспасательными работами в шахте и размещения сил и средств ВГСЧ, необходимых для ликвидации аварии и осуществления постоянной связи с работающими подразделениями и командным пунктом.

19. Начальником подземной базы назначается лицо командного состава ВГСЧ, по должности не ниже помощника командира взвода. Начальник подземной базы поддерживает постоянную связь с руководителем горноспасательных работ и работающими отделениями, организует отдых сменяющимся отделениям и обеспечивает укомплектование базы необходимой аппаратурой, оборудованием и материалами для ведения горноспасательных работ.

20. Подземная база организуется в выработке со свежей струей воздуха, в непосредственной близости к аварийной зоне. Состав воздуха на базе должен контролироваться.

21. В случае какой-либо угрозы для респираторщиков, находящихся на базе, последняя переносится в безопасное место, о чем должны быть поставлены в известность руководитель горноспасательных работ и отделения, находящиеся в аварийной (загазированной) зоне.

По мере восстановления проветривания выработок подземная база переносится ближе к месту ведения работ. Перемещение базы производится только с разрешения руководителя горноспасательных работ.

22. Перечень материалов и оборудования, находящихся на подземной базе, определяется руководителем горноспасательных работ.

На подземной базе в обязательном порядке должны находиться запасные баллоны с кислородом и регенерирующие патроны в количестве, равном числу работающих и находящихся в резерве респираторщиков и командиров, а также запасные холодильники, прибор искусственной вентиляции легких, сумка фельдшера с медикаментами, носилки, одеяла и др.

23. На подземной базе может быть организовано по решению руководителя горноспасательных работ постоянное дежурство медицинского персонала ВГСЧ или шахты.

24. Организация и упразднение баз производятся по распоряжению руководителя горноспасательных работ.

25. **Связь** при ликвидации аварии создается для обеспечения оперативного управления горноспасательными работами.

26. Непрерывная связь устанавливается сверху вниз — от руководителя горноспасательных работ к работающим отделениям и подземным базам. Средствами связи являются: световая и звуковая сигнализация, телефон, горноспасательная проводная связь, высокочастотная связь и др.

27. В случае нарушения установленной связи командир или респираторщик обязан немедленно наладить ее своими силами, не ожидая распоряжения руководителя горноспасательных работ.

28. При ликвидации аварии должна быть обеспечена связь:

руководителя горноспасательных работ с подразделениями ВГСЧ, находящимися в шахте (через подземную базу или непосредственно);

руководителя горноспасательных работ с подземными и наземными базами, газоаналитической лабораторией и пунктами медицинского обеспечения, подразделениями и

частями, обслуживающими шахты данного промышленного района;

отделений ВГСЧ, работающих в загазированной атмосфере, с подземными базами;

между респираторщиками отделения, работающими в загазированной атмосфере, и во время их спуска-подъема транспортными средствами по вертикальным и наклонным выработкам.

29. Для обеспечения надежной связи при ведении горноспасательных работ должно быть организовано постоянное дежурство у средств связи на подземной и наземной базах и контроль за работой всех видов связи.

Непосредственная организация службы связи осуществляется специально выделенными лицами командного состава ВГСЧ и работниками связи шахты, на которой произошла авария.

Отменять дежурство и переносить средства связи можно только с разрешения руководителя горноспасательных работ.

30. Организация **медицинской помощи** пострадавшим при ведении горноспасательных работ возлагается на директора шахты, представителя медицинской службы ВГСЧ и местные органы здравоохранения (по согласованию).

31. Руководителем медицинского обеспечения является медицинский работник ВГСЧ, в районе обслуживания которого произошла авария, или старший по должности работник оперативной медицинской службы ВГСЧ.

Руководитель медицинского обеспечения подчиняется руководителю горноспасательных работ.

В случае привлечения на ликвидацию аварии врачей лечебных учреждений местных органов здравоохранения руководство по оказанию медицинской помощи пострадавшим на поверхности шахты осуществляется одним из его руководителей или лицом, им назначенным.

32. Медицинские работники ВГСЧ обязаны:

выезжать на ликвидацию аварии для оказания медицинской помощи пострадавшим непосредственно на месте аварии и на этапах их эвакуации в лечебно-профилактическое учреждение;

оказывать медицинскую помощь личному составу ВГСЧ и членам ВГС при выполнении горноспасательных работ;

осуществлять контроль за состоянием здоровья, соблюдением режима работы, отдыха и питания горноспасателей во время ликвидации аварии;

следить за санитарным состоянием помещений, отведенных для отдыха горноспасателей, и других помещений, выделенных для развертывания специальных служб ВГСЧ.

33. Медицинские работники реанимационно-противошоковых групп (РПГ) ВГСЧ выезжают на шахту для оказания экстренной медицинской помощи не только при авариях, на которые выезжают горноспасательные подразделения, но и при несчастных случаях в шахтах.

34. При ликвидации аварий, когда требуется регулярный контроль за состоянием рудничной атмосферы, на шахте организуется **аварийная газоаналитическая лаборатория** в специально отведенном для этой цели помещении. Назначение начальника аварийной газоаналитической лаборатории производится руководителем горноспасательных работ.

35. В обязанности начальника аварийной газоаналитической лаборатории входит:

обеспечение своевременного анализа поступающих в лабораторию проб шахтного воздуха и предоставление руководителям аварийно-спасательных работ сведений о результатах этих анализов;

ведение графика изменений состава шахтного воздуха и его температуры в наиболее характерных местах аварийных работ;

обеспечение лаборатории необходимыми реактивами, аппаратурой и запасными частями;

организация круглосуточного дежурства специалистов газоаналитической лаборатории.

36. Аварийная газоаналитическая лаборатория организуется и упраздняется по указанию руководителя горноспасательных работ.

37. **Депрессионные и газовые съемки** осуществляются с целью анализа устойчивости принимаемого режима проветривания аварийного участка, определения величины утечек

воздуха через изолированные участки, прогноза метанонакопления в горных выработках и разработки соответствующих мер по разгазированию выработок и предотвращению самопроизвольного опрокидывания вентиляционной струи.

38. Проведение депрессионных и газовых съемок осуществляется в объемах и в сроки, предусмотренные оперативным планом ликвидации аварии.

39. Руководитель горноспасательных работ может при необходимости создавать **группы инженерного обеспечения** из командного состава ВГСЧ, которым поручается разработка графиков работы отделений, командиров ВГСЧ и членов ВГС, планирование в соответствии с оперативными планами объемов горноспасательных работ по сменам, составление эскизов места ведения горноспасательных работ, выполнение необходимых инженерных расчетов, заказ аварийных материалов и специального оборудования, контроль за их доставкой к месту работ и т.п.

40. Ответственный руководитель по ликвидации аварии имеет право организовывать **экспертные группы** для разработки рекомендаций по спасению людей и ликвидации аварии или консультации по отдельным вопросам аварийно-спасательных работ. Для этих целей привлекаются научные работники институтов и другие компетентные специалисты.

41. По решению руководителей аварийно-спасательных работ могут создаваться и другие группы и службы в зависимости от специфики аварии и возникших чрезвычайных ситуаций.

42. Для личного состава ВГСЧ и ВГС, занятого на ликвидации аварий, на шахте организуется **бытовое обеспечение**. Организация бытового обеспечения возлагается на помощника директора шахты и специально выделенное лицо из персонала ВГСЧ.

43. При продолжительности работ по ликвидации аварии свыше 6 часов за счет предприятия организуется питание личного состава в дневное и ночное время.

ИНСТРУКЦИЯ
по контролю состава рудничного воздуха, определению газообильности и установлению категорий шахт по метану

К § 204, 220, 273, 275, 276, 278 Правил безопасности в угольных шахтах

В инструкции приведены указания по проверке состава рудничного воздуха, контролю содержания вредных газов, расхода тепловлажностных параметров воздуха, определению газообильности и установлению категорий шахт по метану.

Во время аварии порядок проверки состава воздуха устанавливается ответственным руководителем работ по ликвидации аварии и руководителем горноспасательных работ.

1. Проверка состава, расхода, температуры и влажности рудничного воздуха

Общие положения

1. Проверка состава воздуха согласно требованиям § 273 Правил должна выполняться инженерно-техническими работниками участка ВТБ и работниками ВГСЧ.

2. Инженерно-технические работники участка ВТБ должны осуществлять проверку состава воздуха на содержание метана, углекислого газа и кислорода, а на шахтах, разрабатывающих пласты угля, склонного к самовозгоранию, — на окись углерода. Если температура воздуха превышает +20 °С, должна определяться относительная влажность. При кондиционировании воздуха его температура

и относительная влажность должны определяться у всех пунктов охлаждения и на рабочих местах.

Работники ВГСЧ при проверке состава воздуха должны определять содержание:

в зарядных камерах — водорода;

после взрывных работ — оксида углерода, оксида и диоксида азота;

при обработке пластов угля, склонного к самовозгоранию, а также на пожарных участках и из-за изолирующих перемычек — оксида углерода и водорода;

в шахтах с выделением серосодержащих газов — сернистого ангидрида и сероводорода;

в шахтах, опасных по нефтегазопроявлениям, — тяжелых углеводородов;

других вредных веществ, для определения которых требуется специальная аппаратура.

При определении перечисленных выше газов работниками ВГСЧ определяется также содержание углекислого газа, кислорода и метана.

3. Работники ВГСЧ ежеквартально должны отбирать пробы воздуха в местах, определяемых § 273 Правил, для анализа на метан, углекислый газ и кислород.

4. При проверке состава воздуха на содержание метана, углекислого газа и кислорода должны определяться средние концентрации газов в поперечных сечениях вентиляционных струй. Проверку состава воздуха следует производить в смену, когда в очистных выработках ведутся работы по добыче угля, но не ранее чем через сутки после нерабочего дня.

5. Проверка состава воздуха после взрывных работ производится в тупиковых выработках длиной 300 м и более не реже одного раза в месяц, а также при изменении паспорта буровзрывных работ.

Первые пробы следует отбирать (производить замер содержания ядовитых газов) по истечении времени T после взрывных работ, но не ранее чем через 15 мин при обычном взрывании и через 30 мин при сотрясательном взрывании. Последующие пробы необходимо отбирать через каждые 5 мин в течение 10–15 мин.

Значение T определяется по формуле:

$$T = \frac{2,25}{Q_{з.п}} \sqrt[3]{\frac{V_{вв} \overline{S}^2 l_п^2 K_{обв}}{K_{ут.тр}}}, \quad (1)$$

где:

$Q_{з.п}$ — фактический расход воздуха у забоя тупиковой выработки, м³/мин;

$V_{вв}$ — объем вредных газов, образующихся после взрывания, л;

$\overline{S}$ — средняя площадь поперечного сечения тупиковой выработки в свету, м²;

$l_п$ — фактическая длина тупиковой части выработки, м;

$K_{обв}$ — коэффициент, учитывающий обводненность выработки;

$K_{ут.тр}$ — коэффициент утечек воздуха в вентиляционных трубах.

Для выработок, фактическая длина которых превышает критическую $l_{п.кр}$, в формулу (1) вместо $l_п$ подставляется критическая длина и принимается соответствующее значение $K_{ут.тр}$. Проверка состава воздуха в таких выработках производится на расстоянии от забоя, равном критической длине.

Для горизонтальных и наклонных выработок критическая длина принимается равной 500 м, а для вертикальных стволов определяется согласно руководству по проектированию вентиляции угольных шахт.

6. При проверке состава воздуха погрешности не должны превышать:

при определении метана, углекислого газа, кислорода и водорода — ±0,1 % (об. дол.);

при определении оксида углерода — ±0,0005 % (об. дол.), при содержании до 2 ПДК, и ±10 % от измеряемой величины при большем содержании;

при определении оксидов азота, сернистого ангидрида, сероводорода — ±25 % от определяемой величины. Прибор (метод) должен обеспечивать определение 0,5 ПДК.

Примечание. Временно допускается определение ме-

тана, углекислого газа и кислорода с погрешностью ±0,2 % (об. дол.).

Организация проверки состава воздуха

7. Проверка состава воздуха осуществляется работниками ВГСЧ по плану (форма 1), который составляется ежеквартально начальником участка ВТБ, согласовывается с помощником командира подразделения ВГСЧ по профилактической работе, обслуживающего шахту, и утверждается главным инженером шахты.

Не позднее 25 числа последнего месяца текущего квартала план должен быть представлен в ВГСЧ. На основании этого плана лаборатория ВГСЧ составляет на каждый месяц графики проверки состава воздуха (отбора проб), выписки из которых не позднее чем за три дня до начала очередного месяца передаются шахтам.

Работники участка ВТБ осуществляют проверку состава воздуха в местах, определяемых начальником участка, с периодичностью в соответствии с требованиями § 273 Правил.

8. В дни, предусмотренные графиком, работник ВГСЧ, осуществляющий проверку, получает в лаборатории акт-наряд (форма 2) и подписывает его у начальника участка ВТБ, который может внести изменения в акт-наряд, учитывая фактическое состояние горных работ. Каждое внесенное изменение заверяется подписью начальника участка ВТБ.

При проверке состава рудничного воздуха после взрывных работ начальник участка ВТБ должен указать в графе "Примечание" акта-наряда, через какое время после взрывания зарядов следует производить определение содержания вредных газов.

Проверка состава воздуха работниками участка ВТБ производится на основании наряд-путевок.

9. Проверка состава воздуха работниками ВГСЧ производится в присутствии работника участка ВТБ, при этом ответственность за правильность выбора места проверки состава воздуха несет работник шахты, а за правильность проверки состава воздуха (отбор проб) — работники ВГСЧ.

10. Извещение (форма 3) о результатах анализа проб воздуха высылается главному инженеру шахты не позже чем через сутки со времени поступления проб в лабораторию. Результаты анализа проб с недопустимым содержанием контролируемых газов немедленно сообщаются по телефону главному инженеру шахты и РГТИ.

Работники участка ВТБ записывают результаты замеров в наряд-путевки.

11. При необходимости проба воздуха может быть отобрана работником шахты и сдана в лабораторию ВГСЧ для анализа. К пробе должен быть приложен акт-наряд, подписанный начальником участка ВТБ с указанием газов, на которые должен быть выполнен анализ, а также ориентировочных концентраций газа в месте ее отбора.

12. Дефектные пробы должны быть забракованы. О принятом решении необходимо поставить в известность начальника участка ВТБ шахты, а пробы в этих местах отобрать повторно.

13. В выработках, содержащих вредные газы выше допустимых норм, проверка состава воздуха (отбор проб) должна производиться в респираторах.

14. Результаты проверки состава и определений расхода, температуры и влажности воздуха в горных выработках записываются в "Вентиляционный журнал", результаты проверки на изолированных пожарных участках — "Книгу наблюдений за пожарными участками и проверки состояния изоляционных перемычек", результаты измерений в дегазационных трубопроводах и скважинах — "Книгу учета работы дегазационных скважин".

Места проверки состава воздуха

15. Пункты проверки состава и замеров расхода воздуха определяются в соответствии с § 273 Правил. Расположение этих пунктов для определения газообильности в пределах выемочных участков при наиболее распространенных схемах проветривания показано на рис. 1—9. Пункты располагаются в 15—20 м от места входа вентиляционной струи на выемочный участок, в очистную выработку или выхода ее из выемочного участка,

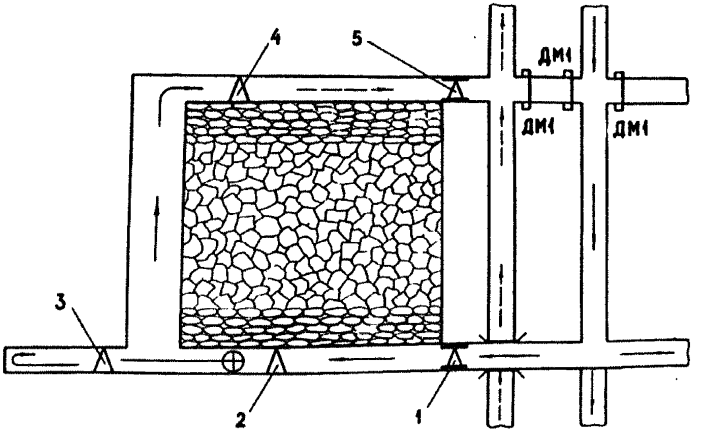


Рис. 1. Схема расположения замерных пунктов при сплошной системе разработки:
1-5 — пункты измерений

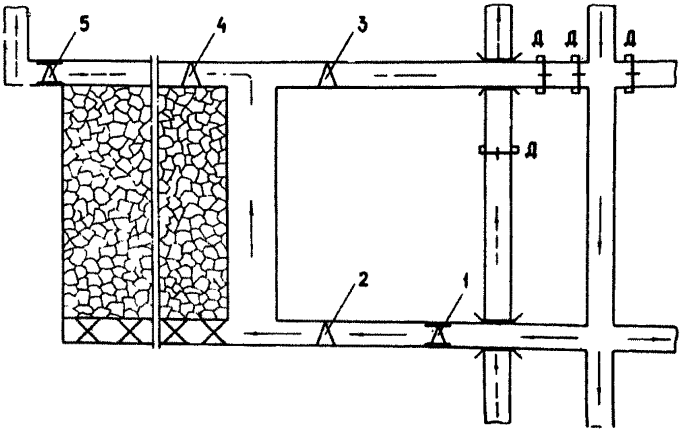


Рис. 2. Схема расположения замерных пунктов при столбовой системе разработки и прямоточной схеме проветривания:
1-5 — пункты измерений

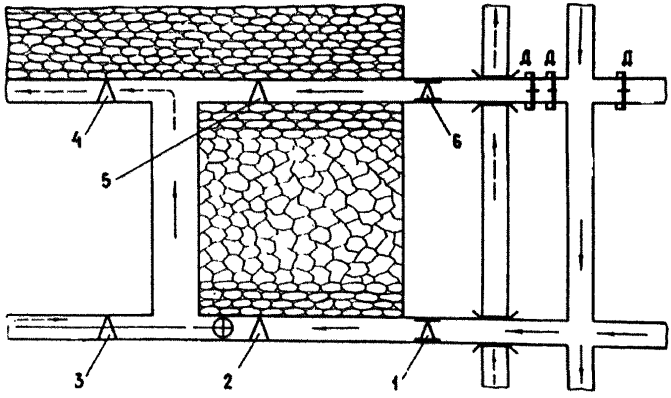


Рис. 3. Схема расположения замерных пунктов при комбинированной системе разработки и прямоточной схеме проветривания:
1-6 — пункты измерений

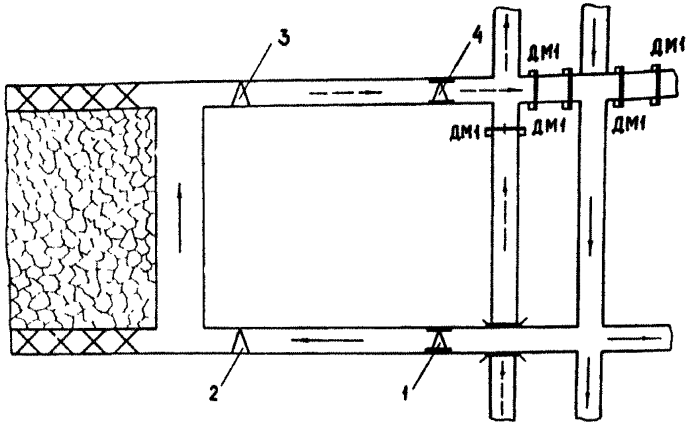


Рис. 4. Схема расположения замерных пунктов при столбовой системе разработки и возвратноточной схеме проветривания:
1-4 — пункты измерений

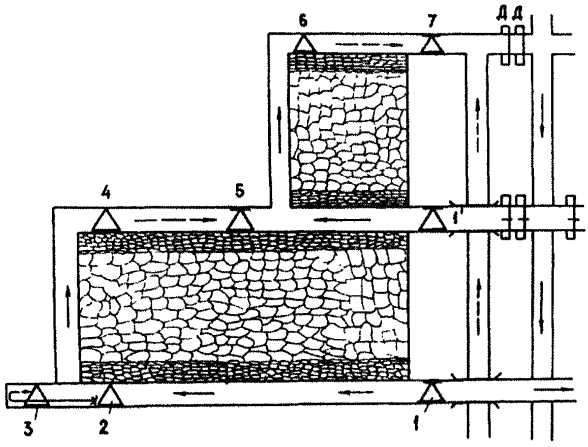


Рис. 5. Схема расположения замерных пунктов при сплошной системе разработки и последовательном проветривании очистных выработок:
1-7 — пункты измерений

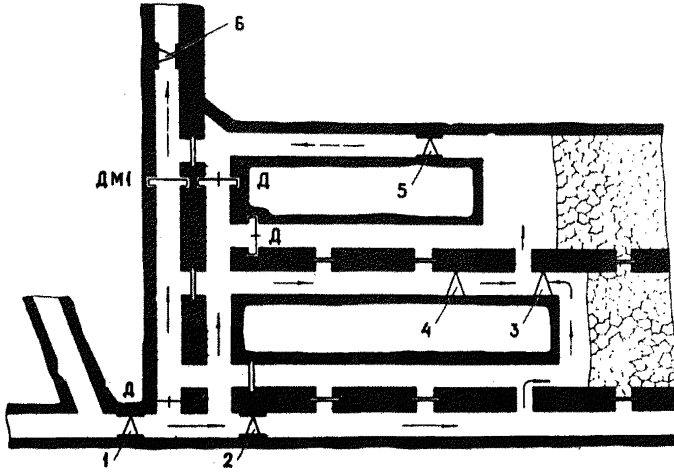


Рис. 6. Схема расположения замерных пунктов при столбовой системе разработки и этажной схеме подготовки с разделением этажа на подэтажи:
1-6 — пункты измерений

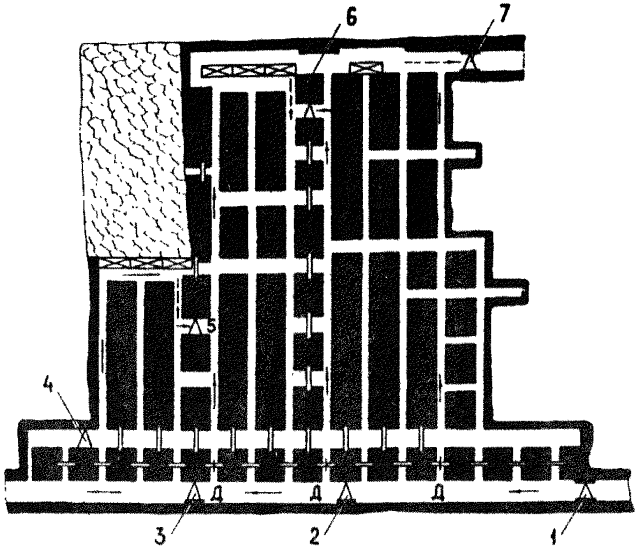


Рис. 7. Схема расположения замерных пунктов при щитовой системе разработки:
1-7 — пункты измерений

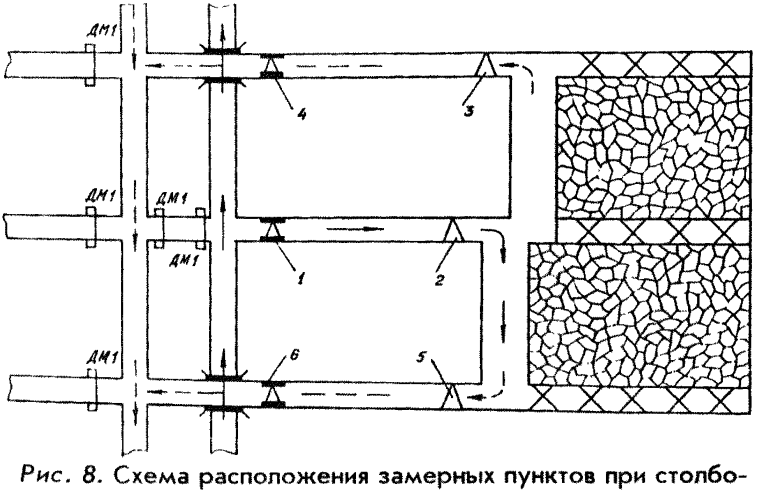


Рис. 8. Схема расположения замерных пунктов при столбовой системе разработки спаренными лавами:
1-6 — пункты измерений

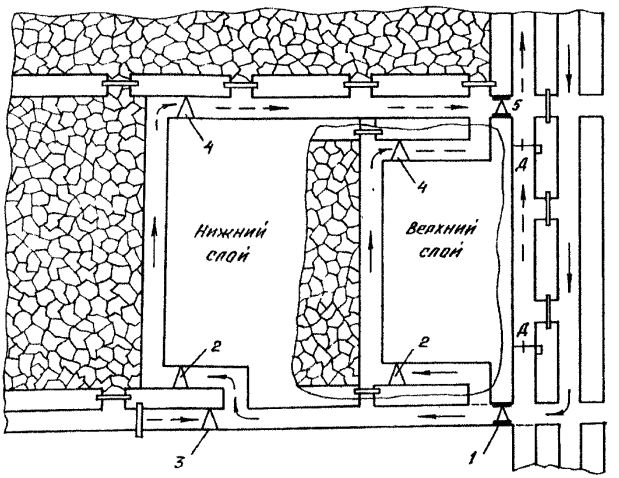


Рис. 9. Схема расположения замерных пунктов при системе разработки наклонными слоями:
1-5 — пункты измерений

очистной или тупиковой выработки и на таком же расстоянии от мест слияния или разветвления вентиляционных струй.

При изолированном отводе метана за пределы выемочных участков проверка состава (отбор проб) и замеры расхода воздуха осуществляются в 15—20 м перед и за смесительной камерой.

16. Проверка состава воздуха (отбор проб) при проходке стволов производится на расстоянии 20 м от устья и у забоя.

17. Проверка состава воздуха (отбор проб) в тупиковых выработках после взрывных работ производится на расстоянии 20—30 м от устья (в верхней части сечения выработки).

18. Проверка состава воздуха (отбор проб) в зарядных камерах производится в верхней части сечения камеры со стороны исходящей струи.

19. Места и периодичность контроля за содержанием сернистого ангидрида и сероводорода устанавливаются

главным инженером шахты по рекомендациям научно-исследовательского института.

20. Места замеров содержания метана и расхода отсасываемой смеси в дегазационных трубопроводах и скважинах, а также периодичность замеров устанавливаются руководством по дегазации угольных шахт.

21. Места и порядок проверки состава воздуха (отбор проб) при контроле за ранними стадиями самовозгорания угля в выработках, опасных по нефтегазопроявлениям, и других, не оговоренных данной Инструкцией случаях, определяются соответствующими инструкциями (руководствами).

Способы и средства проверки состава воздуха

22. При отборе проб воздуха для определения содержания метана, углекислого газа, кислорода, оксида углерода и водорода должны использоваться эластичные газонепроницаемые емкости — резиновые камеры. Время хранения таких проб (от отбора до анализа) не должно превышать 12 часов. По согласованию с командиром подразделения ВГСЧ допускается отбор проб "мокрым" способом.

Резиновые камеры должны быть проверены на герметичность путем погружения в воду. Не бывшие в употреблении резиновые камеры должны подвергаться 2—3-кратной продувке воздухом для удаления талька.

Отбор проб в такие емкости производится путем накачивания в них шахтного воздуха с помощью ручного насоса (резиновой груши). Предварительно емкость "промывается" шахтным воздухом, для чего в месте отбора пробы в нее накачивается отбираемый воздух в объеме около 1 л, который затем полностью выпускается. После этого в емкость накачивается необходимый объем шахтного воздуха, и она герметизируется.

Отбор проб на тяжелые углеводороды должен производиться "мокрым" способом в бутылки емкостью 0,5 л.

23. Для отбора проб в сосуды (бюретки) способом продувания с помощью ручного насоса или эжекторного аспиратора через сосуд продувается проба рудничного воздуха в количестве, превышающем вместимость сосуда не менее чем в 10 раз.

24. Контроль за содержанием вредных газов (оксидов азота, сероводорода, сернистого ангидрида и др.) производится индикаторными трубками. При необходимости допускается отбор проб методом химического поглощения по специальной методике.

25. Для отбора усредненной по поперечному сечению выработки пробы работник, производящий отбор, становится лицом навстречу воздушной струе и держит сосуд (камеру) в вытянутой руке, перемещая его зигзагообразно от почвы к кровле в вертикальной плоскости. При этом необходимо сделать не менее 40 нагнетаний грушей (насосом), следя за тем, чтобы число нагнетаний в верхней и нижней частях сечения выработки приблизительно было равно. Избыток воздуха выпускается до достижения нужного объема (1 л).

26. В стволах и других вертикальных выработках сосуд (камеру) при отборе пробы перемещают зигзагообразно в горизонтальной плоскости.

27. Отбор проб из-за перемычек, из контрольных скважин и из труднодоступных мест производится дистанционно, с помощью специальных устройств и приспособлений.

Перед отбором пробы через подводящую трубку специального устройства прокачивается отбираемая смесь в объеме, обеспечивающем не менее 2-кратного объема емкости трубки.

Перед отбором проб из-за перемычки или из скважины замеряются температура и давление; если давление в изолированном участке меньше внешнего (перемычка или скважина "принимают"), то отбор пробы не производится, о чем делается соответствующая запись в акте-наряде.

28. Отбор проб из дегазационных трубопроводов и скважин, а также замеры расхода отсасываемой смеси производятся по методике, изложенной в руководстве по дегазации угольных шахт.

Измерение скорости воздуха

29. Замер скорости воздуха производится на прямых незагроможденных участках выработок на расстоянии не менее 15 м от разветвлений, соединений и резких поворотов вентиляционных струй.

При замере анемометр следует перемещать по пути, указанному на рис. 10; замеряющий может находиться:

а) в том же сечении, где измеряется скорость (способ "в сечении");

б) на расстоянии вытянутой руки от сечения, в котором измеряется скорость (способ "перед собой");

в) на расстоянии 1,5–2 м от сечения, в котором измеряется скорость (замер анемометром, укрепленном на шесте).

Замер способом "перед собой" может производиться при высоте выработки в свету не более 2 м. Для получения истинной средней скорости воздуха значение скорости, определенное по графику анемометра, следует умножить на поправочный коэффициент, который при замере способом "перед собой" принимается равным 1,14, а при замере способом "в сечении" определяется из выражения

$$K = (S - 0{,}4)/S, \qquad (2)$$

где:

S — площадь поперечного сечения выработки в свету, м^2.

При замере скорости анемометром, укрепленном на шесте длиной 1,5 м и более, поправочный коэффициент не вводится. Для определения площади поперечного сечения выработки сложной формы рекомендуется пользоваться методом разделения сечения на элементарные фигуры правильной формы.

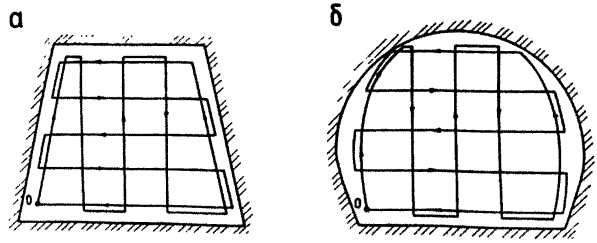


Рис. 10. Схема перемещения анемометра при замере средней скорости воздуха в поперечном сечении выработки, закрепленной: *а* — трапециевидной крепью, *б* — арочной крепью

Продолжительность каждого замера должна быть не менее 100 с. В каждом месте проверки состава воздуха следует производить три замера анемометром и по результатам этих замеров определять среднюю скорость воздуха.

Проверка скорости воздуха в призабойных пространствах тупиковых выработок, проводимых узким забоем при нагнетательном проветривании, производится путем замера скорости исходящей струи в сечении тупиковой части выработки на расстоянии 8—10 м от конца вентиляционного трубопровода и умножения ее на три.

Измерение температуры и влажности воздуха

30. Для определения температуры и относительной влажности воздуха должны применяться аспирационные психрометры.

При замерах температуры и относительной влажности воздуха психрометр располагается:

в стволах на расстоянии $\sqrt{R}$ от стенки ствола. Измерения производятся не менее чем в двух точках, расположенных на расстоянии $\sqrt{R}$ друг от друга по окружности ствола, где R — радиус ствола;

в наклонных и горизонтальных выработках — на расстоянии от стенки, равном 0,3 ширины выработки, и на высоте от почвы, равной 0,4 высоты выработки. Измерения производят в двух точках с каждой стороны выработки;

в выработках после слияния вентиляционных струй температура измеряется в трех точках, находящихся на одинаковом удалении друг от друга и от боковых стенок, равном 0,25 ширины выработки, и на высоте от почвы, равной 0,4 высоты выработки;

в призабойных пространствах тупиковых выработок температура измеряется на расстоянии до 5 м от конца вентиляционного трубопровода в сторону устья в трех точках, находящихся на одинаковом удалении друг от друга и от боковых стенок, равном 0,25 ширины выработки, и на высоте от почвы, равной 0,4 высоты выработки.

Значение температуры воздуха в сечении выработки определяется как среднее всех замеров.

31. Замеры температуры и относительной влажности при кондиционировании воздуха должны производиться в соответствии с руководством по проведению тепловых съемок в угольных шахтах.

2. Контроль содержания метана и углекислого газа

Общие положения

32. Измерения содержания метана и углекислого газа в шахтах в соответствии с § 275, 276, 277, 278, 279 Правил производятся стационарной аппаратурой или переносными автоматическими приборами и переносными приборами эпизодического действия.

При этом следует учитывать, что приведенные в § 237 Правил нормы 0,5; 0,75 и 1,0 % относятся к концентрациям метана в любой точке поперечного сечения выработки в свету, а норма 2,0 % для местных скоплений — к концентрации в любой доступной точке выработки.

Норма концентрации метана в исходящей вентиляционной струе крыла и шахты (0,75 %) должна обеспечиваться в околоствольных выработках вентиляционных стволов.

33. Телеизмерение может быть при необходимости выведено от любого датчика. В обязательном порядке телеизмерение с записью на самопишущем приборе выводится от датчиков, устанавливаемых:

в исходящих струях выемочных участков и тупиковых выработок, а на шахтах, опасных по внезапным выбросам, — дополнительно в исходящих струях крыльев или шахты;

в тупиках вентиляционных выработок, погашаемых в след за очистными забоями, на выемочных участках с метанообильностью 3 м³/мин и более;

в призабойной части тупиковых выработок, проводимых буровзрывным способом в режиме сотрясательного взрывания, тупиковых выработок длиной более 50 м, тупиковых восстающих выработок длиной более 20 м с углом наклона более 10°;

у смесительных камер газоотсасывающих установок;

у скважин при выполнении работ по торпедированию пород кровли.

Непрерывность контроля содержания метана при сотрясательном взрывании и торпедировании пород кровли должна обеспечиваться таким включением датчиков, чтобы с них во время проведения указанных работ не снималось напряжение.

34. Включение датчиков метана в схему электроснабжения производится в соответствии с "Инструкцией по электроснабжению и применению электрооборудования в проветриваемых ВМП тупиковых выработках шахт, опасных по газу", "Инструкцией по электроснабжению и применению электрооборудования на шахтах, опасных по внезапным выбросам, разрабатывающих крутые пласты" и руководством по аэрогазовому контролю, утвержденным отраслевым органом управления и согласованным комитетом Госгортехнадзора.

35. Результаты замеров, выполненных приборами эпизодического действия, заносятся на доски (см. форму 5). Работники участка ВТБ, кроме того, заносят результаты выполненных ими замеров в наряд-путевки.

В исходящих струях очистных выработок измеряются и заносятся на доски и в рапорты средняя и максимальная концентрации газа.

Доски замеров концентрации метана и углекислого газа должны устанавливаться в призабойных пространствах тупиковых выработок, в местах замеров концентрации газов в исходящих струях очистных и тупиковых выработок, выемочных участков, крыльев, шахт, в поступающих на выемочные участки струях.

36. Измерение содержания метана с целью обнаружения слоевых скоплений производится переносными приборами эпизодического действия.

В газовых шахтах в камерах для машин и электрооборудования, кроме камер, проветриваемых исходящими струями воздуха, в шахтах III категории и выше должны применяться переносные приборы контроля содержания метана.

Правила установки переносных автоматических приборов контроля содержания метана

37. В шахтах I и II категорий по газу контроль концентрации метана переносными автоматическими приборами должен осуществляться в призабойном пространстве тупиковых выработок и на выемочных участках, если в них выделяется метан. На выемочных участках переносные автоматические приборы должны применяться для контроля концентрации метана у выемочных машин и в погашаемых тупиках вентиляционных выработок.

38. В шахтах III категории по газу, сверхкатегорных и опасных по внезапным выбросам контроль концентрации метана переносными автоматическими приборами должен осуществляться:

а) в призабойных пространствах тупиковых выработок;

б) в местах работы людей в выработках с исходящей струей воздуха;

в) у выемочных машин, если на выемочных участках выделяется метан и машины не оборудованы встроенными автоматическими приборами контроля концентрации метана;

г) на электровозах в соответствии с § 457 Правил;

д) у буровых станков при бурении скважин.

Примечание: В выработках с исходящей струей воздуха и на электровозах контроль концентрации метана переносными автоматическими приборами может не производиться при наличии у людей, работающих в указанных выработках, и у машиниста электровоза индивидуальных автоматических сигнализаторов метана.

39. Переносные автоматические приборы контроля содержания метана должны располагаться:

а) в тупиковых выработках — в верхней части сечения выработки в 3—5 м от забоя на противоположной от вентиляционного трубопровода стороне выработки;

б) в очистных выработках — на пологих и наклонных пластах у корпуса комбайна или врубовой машины со стороны исходящей струи, на крутых пластах — в месте нахождения машиниста; при дистанционном управлении

комбайном — в вентиляционном штреке против выхода из очистной выработки у кровли штрека;

в) на исходящих струях выемочных участков — у кровли выработок в местах работы людей;

г) у буровых станков — на расстоянии не более 1 м от буримой скважины по направлению движения вентиляционной струи у кровли выработки.

40. Переносные автоматические приборы контроля содержания метана должны подвешиваться так, чтобы воздушный поток подходил со стороны, противоположной лицевой панели прибора.

Правила установки датчиков стационарной автоматической аппаратуры контроля содержания метана

41. В шахтах III категории по газу, сверхкатегорных и опасных по внезапным выбросам контроль концентрации метана стационарной автоматической аппаратурой должен осуществляться:

а) в призабойных пространствах тупиковых выработок длиной более 10 м и в исходящих струях при длине выработки более 50 м, если в выработках применяется элетроэнергия и выделяется метан; при наличии в тупиковой части выработки передвижной подстанции — у подстанции; если выработка проводится с применением буровзрывных работ в режиме сотрясательного взрывания — независимо от применения электроэнергии. В тупиковых выработках, опасных по слоевым скоплениям метана, длиной более 100 м, если в них применяется электроэнергия, — дополнительно у мест возможных слоевых скоплений;

б) у ВМП с электрическими двигателями при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам, согласно § 243 Правил, а также при установке вентиляторов в выработках с исходящей струей воздуха из очистных или тупиковых выработок;

в) в поступающих в очистные выработки струях при нисходящем проветривании, при последовательном проветривании, а также при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа, с применением электро-

энергии, независимо от направления движения вентиляционной струи в очистной выработке;

г) в исходящих струях очистных выработок, в которых применяется электроэнергия, и в исходящих струях выемочных участков независимо от применения электроэнергии;

д) в тупиках вентиляционных выработок, погашаемых вслед за очистными забоями;

е) в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха;

ж) в местах установки электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и электрооборудования общего назначения;

з) в выработках с исходящими струями воздуха за пределами выемочных участков (до стволов), если в них имеется элетрооборудование и кабели;

и) в исходящих струях крыльев и шахт, опасных по внезапным выбросам;

к) у смесительных камер (смесителей) газоотсасывающих установок;

л) в камерах газоотсасывающих вентиляторов.

42. В шахтах, опасных по внезапным выбросам, разрабатываюших крутые пласты с применением электроэнергии, в дополнение к контролю, предусмотренному в п. 41, должен осуществляться контроль концентрации метана стационарной аппаратурой в поступающих струях выемочных участков, на которых применяется электроэнергия.

43. При проходке или углубке вертикальных стволов, переведенных на газовый режим, контроль концентрации метана стационарными автоматическими приборами должен осуществляться в исходящей из ствола вентиляционной струе, у проходческих полков и в перекачных камерах.

44. Датчики стационарной аппаратуры контроля содержания метана должны устанавливаться:

а) в призабойных пространствах тупиковых выработок — под кровлей на расстоянии 3—5 м от забоя на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

для контроля слоевых скоплений — в 20—30 м от забоя

тупиковой выработки у затяжек кровли на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

б) в исходящих струях тупиковых выработок — на расстоянии 10—20 м от устья выработки под кровлей на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

в) у передвижных подстанций — на расстоянии 10—15 м от подстанции в сторону забоя под кровлей на стороне, противоположной вентиляционному трубопроводу;

г) у ВМП с электрическими двигателями — на расстоянии не менее 10 м от вентилятора со стороны забоя тупиковой выработки при разработке пластов, опасных по внезапным выбросам, и в 3—5 м перед ВМП со стороны подхода вентиляционной струи при его установке в выработке, в которую поступаст исходящая струя воздуха из других тупиковых выработок.

д) в поступающих струях очистных выработок при нисходящем проветривании — на расстоянии не более 5 м от лавы в верхней части сечения выработки на стороне, противоположной лаве. При восходящем проветривании очистных выработок на пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, — между лавой и распредпунктом на расстоянии не более 50 м от лавы;

е) в исходящих струях очистных выработок — в 10—20 м от очистного забоя у стенки, противоположной выходу из лавы, в верхней части выработки. При спаренных лавах с общей исходящей струей воздуха или при схемах проветривания выемочных участков с подсвежением исходящей вентиляционной струи — в очистной выработке на расстоянии не более 15 м от выхода из нее;

ж) в тупиках вентиляционных выработок, погашаемых вслед за очистными забоями, для контроля местных скоплений — под кровлей выработки у завала или перемычки, изолирующей погашенную часть выработки, у стенки выработки, противоположной выходу из лавы;

з) в исходящих струях выемочных участков — в начале вентиляционного штрека в 10—20 м от ходка, уклона, бремсберга или промежуточного квершлага;

и) в поступающих струях выемочных участков — в 10—20 м от места входа поступающей струи на участок;

к) в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков — в 10—20 м от их сопряжения с вентиляционными штреками участков и на расстоянии не более 10 м от сопряжения ее с вентиляционным штреком ближайшего к ЦПП участка по направлению вентиляционной струи;

л) в вертикальных стволах под нижним или промежуточным этажом проходческого полка, под нулевой рамой, а при наличии в стволе вентиляционного канала — в 1,5—2,0 м ниже канала, в перекачных камерах водоотлива;

м) в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха, — у кровли на входе в камеру со стороны поступающей в камеру вентиляционной струи;

н) у смесительных камер (смесителей) газоотсасывающих установок — в 15—20 м от выходного отверстия камеры (смесителя) по ходу вентиляционной струи у стенки выработки на стороне расположения смесительной камеры (смесителя);

о) в камерах газоотсасывающих установок — у кровли над газоотсасывающим вентилятором.

45. Стационарная автоматическая аппаратура контроля содержания метана должна производить отключение электроэнергии при уставке на концентрацию метана:

в призабойных пространствах тупиковых выработок, а также у проходческих или промежуточных полков в вертикальных стволах — 2,0 %;

в исходящих струях тупиковых выработок, в том числе в исходящих струях вертикальных стволов, — 1,0 %;

в исходящих струях очистных выработок и выемочных участков — 1,0 %;

у передвижных электрических подстанций, устанавливаемых в тупиковых выработках, — 1,0 %;

в перекачных камерах водоотлива вертикальных стволов — 1,0 %;

в поступающих струях выемочных участков и очистных выработок, а также перед ВМП с электродвигателями — 0,5 %. Для предупреждения загазирований допускается настройка датчиков на отключение ВМП на 1,0 % при условии, что со

всех электроприемников в тупиковой и очистной выработках при концентрации метана в поступающей струе более 0,5 % будет автоматически сниматься напряжение;

в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков у сопряжений с вентиляционными штреками — 1,0 %;

в выработках с исходящей струей воздуха за пределами выемочных участков перед ЦПП — 1,0 %;

в камерах для машин и электрооборудования, проветриваемых исходящими струями воздуха, — 1,0 %;

при контроле слоевых и других местных скоплений метана в горных выработках — 2,0 %;

у смесительных камер (смесителей) газоотсасывающих установок, в вентиляционных выработках выемочных участков, и в выработках за пределами выемочных участков — 1,0 %

в камерах газоотсасывающих установок — 1,0 %.

Контроль и обнаружение слоевых и местных скоплений метана в горных выработках

46. Скопления метана в отдельных местах выработок с концентрациями, превышающими среднюю по сечению выработки, называются местными.

Опасными следует считать местные скопления метана с концентрацией 2 % и более.

47. Разновидностью местных скоплений являются слоевые скопления метана.

Под слоевыми скоплениями следует понимать скопления метана у кровли выработок с концентрацией метана, превышающей среднюю по сечению выработки на участке длиной свыше 2 м.

Перечень участков выработок, опасных по слоевым скоплениям метана, составляется начальником участка ВТБ и геологом шахты по форме 6, приведенной в конце настоящей Инструкции, согласовывается с горнотехническим инспектором, утверждается главным инженером шахты и хранится у начальника участка ВТБ.

В случае изменения геологических и горнотехнических условий в перечень участков выработок, опасных по

слоевым скоплениям метана, в течение суток должны быть внесены необходимые поправки и дополнения.

48. Определение опасности выработок по слоевым скоплениям метана производится в соответствии с табл. 1.

49. В выработках газовых шахт, где возможно образование местных скоплений метана, а также на участках выработок, опасных по слоевым скоплениям, должен осуществляться контроль за содержанием метана.

50. Контроль за слоевыми скоплениями метана, местными скоплениями метана в погашаемых тупиках вентиляционных выработок, в куполах и у выемочных машин должен производиться лицами, ответственными за производство работ в смене, при осмотре рабочих мест. Работники участка ВТБ должны осуществлять контроль слоевых скоплений метана и скоплений в куполах не реже одного раза в сутки.

51. Для обнаружения в выработках слоевых скоплений измерять концентрацию метана следует в местах, указанных в табл. 2.

Во всех случаях измерения производятся на 5 см ниже затяжек кровли.

52. Для обнаружения местных скоплений метана замеры должны осуществляться в следующих местах:

а) в призабойных пространствах выработок — в 5 см от забоя у кровли, а также в 20 м от забоя на расстоянии 5 см ниже затяжек кровли;

б) в куполах за крепью — на участках длиной 200 м, примыкающих к очистным и подготовительным забоям, в выработках, пройденных по угольным пластам, шахт III категории по газу и выше, а также на участках выработок, опасных по слоевым скоплениям метана, всех газовых шахт. Контроль содержания метана в куполах должен производиться в 5 см от пород кровли. В куполах, имеющих высоту более 1 м, допускается осуществлять замеры на расстоянии 1 м выше затяжек кровли;

в) в тупиках вентиляционных выработок, погашаемых вслед за очистной выработкой, — под кровлей выработки у завала или перемычки, изолирующей погашенную часть, и у входа в тупик. Кроме того, в 5 см от

Таблица 1

Тип выработки	Участок выработки	Условия, при которых участок выработки следует относить к опасным	
		шахты I и II категорий по газу. Выемочные участки с абсолютной метанообильностью менее 3 м^3/мин шахт III категории и сверхкатегорных	выемочные участки с абсолютной метанообильностью 3 м^3/мин и более шахт III категории и сверхкатегорных
1	2	3	4
Выработки, проводимые по угольным пластам	Тупиковые части выработок по всей их длине	Наличие разрывных геологических нарушений при средней скорости воздуха в 10 м от забоя менее 1 м/с	При одном из следующих условий: 1) средняя скорость воздуха в 10 м от забоя меньше 1 м/с; 2) наличие в кровле угольных пластов или пропластков на расстоянии менее 10 м; 3) наличие разрывных геологических нарушений
	Участки длиной 200 м с исходящей вентиляционной струей, примыкающие к очистным забоям	При одном из следующих условий: 1) наличие разрывных геологических нарушений при средней скорости воздуха в 10 м от очистной выработки менее 1 м/с;	То же

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
		2) наличие в кровле угольных пластов или пропластков на расстоянии менее 10 м (относится к выемочным участкам с абсолютной метанообильностью 1 $м^3$/мин и более)	
	Участки длиной 200 м с поступающей вентиляционной струей, примыкающие к очистным забоям	То же	При одном из следующих условий: 1) наличие разрывных геологических нарушений; 2) наличие в кровле угольных пластов или пропластков на расстоянии менее 10 м
	Участки длиной 200 м с подсвежающей вентиляционной струей, примыкающие к очистным забоям и поддерживаемые в выработанном пространстве	На выемочных участках с абсолютной метанообильностью 1 $м^3$/мин и более при скорости воздуха в 10 м от очистного забоя меньше 1 м/с	При скорости воздуха в 10 м от очистного забоя меньше 1 м/с
	Тупиковые части погашаемых выработок по всей их длине	Средняя скорость движения воздуха в 10 м от завала или перемычки, изолирующей погашенную часть, меньше 1 м/с	Средняя скорость движения воздуха в 10 м от завала или перемычки, изолирующей погашенную часть, меньше 1 м/с

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
	Участок длиной 20 м от действующего суфляра по направлению движения вентиляционной струи	Всегда	Всегда
Полевые выработки и квершлаги	Участки длиной 200 м, примыкающие к забоям выработки	Наличие разрывных геологических нарушений при средней скорости воздуха в 10 м от забоя менее 1 м/с	При одном из следующих условий: 1) наличие разрывных геологических нарушений; 2) наличие пересекаемых выработкой газоносных пластов при средней скорости воздуха в месте пересечения менее 1 м/с; 3) в кровле на расстоянии не более 10 м от выработки имеются угольные пласты и пропластки (относится также к квершлагам при подходе к угольным пластам и пропласткам и при пересечении с ними)
	Участки длиной 20 м от действующего суфляра по направлению движения вентиляционной струи	Всегда	Всегда

Примечание: При оценке опасности выработок, не относящихся к выемочным участкам, в шахтах III категории по газу и сверхкатегорных следует руководствоваться условиями, изложенными в графе 4.

Таблица 2

Тип выработки	Участки выработок, опасные по слоевым скоплениям метана	Места контроля за слоевыми скоплениями метана в выработках в зависимости от условий, по которым они отнесены к опасным	
		средняя скорость воздуха менее 1 м/с; наличие в кровле угольных пластов или пропластков на расстоянии менее 10 м	наличие разрывных геологических нарушений
1	2	3	4
Выработки, проводимые по угольным пластам	Тупиковые части выработки	Начиная с 10 м от забоя и далее через 15-20 м по направлению движения воздушной струи на участке длиной 200 м	У нарушения, расположенного в любой части тупика, и на расстоянии 20 м от нарушения по направлению движения воздушной струи
	Участки длиной 200 м с исходящей вентиляционной струей, примыкающие к очистным выработкам	То же	У нарушения, расположенного не далее 200 м от очистной выработки, и на расстоянии 20 м от нарушения по направлению движения воздушной струи
	Участки длиной 200 м с поступающей вентиляционной струей, примыкающие к очистным выработкам	Начиная с 10 м от очистной выработки и далее через 15-20 м против направления движения воздушной струи на участке длиной 200 м	То же

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
	Участки длиной 200 м с подсвежающей вентиляционной струей, примыкающие к очистным забоям и поддерживаемые в выработанном пространстве	То же	
	Тупиковые части погашаемых выработок по всей их длине	Под кровлей выработки у завала или перемычки, изолирующей погашенную часть, и у входа в тупик, а также через 15-20 м по всей длине тупика	
Полевые выработки и квершлаги	Участки длиной 200 м, примыкающие к забоям выработок	Начиная с 10 м от забоя и далее через 15-20 м по направлению движения воздушной струи на участке длиной 200 м	У нарушения, расположенного не далее 200 м от забоя, и на расстоянии 20 м от нарушения по направлению движения воздушной струи

Примечание: При наличии в выработках суфлярных выделений метана замеры концентрации производятся у мест суфлярных выделений и на расстоянии 20 м от них по направлению движения воздушной струи.

затяжек кровли выработки по направлению движения воздушной струи;

г) у перемычек, изолирующих старые выработки, — в верхней части перемычек на расстоянии 5 см от них.

Необходимость и периодичность замеров газа у перемычек, изолирующих старые выработки, устанавливаются главным инженером шахты по согласованию с горнотехническим инспектором;

д) у бутовых полос в вентиляционных штреках, поддерживаемых в выработанном пространстве, — на участке 10—200 м от очистной выработки через 15—20 м в 5 см от затяжек боковой стенки выработки в верхней части бутовой полосы; в условиях крутых пластов — у почвы выработки над бутовой полосой.

Содержание метана у бутовых полос должно контролироваться на выемочных участках, абсолютная метанообильность которых превышает 3 м³/мин при средней скорости воздуха по выработке в 10 м от лавы менее 1 м/с;

е) у открытых скважин — на расстоянии не более 5 см от устья по направлению движения вентиляционной струи и в 5 см от поверхности бурения скважины;

ж) около работающих выемочных машин — в соответствии с п. 37, 38 и 39 настоящей Инструкции. Кроме того, на выемочных участках с абсолютной метанообильностью 3 м³/мин и более, отрабатывающих пологие и наклонные пласты, контроль содержания метана у выемочных машин должен осуществляться лицами, ответственными за производство работ в смене, с помощью приборов эпизодического действия. Измерение концентрации метана необходимо производить не ранее чем через пять минут после начала работы машины по выемке угля в пространстве между ее корпусом и угольным забоем на расстоянии 30—40 м от исполнительных органов на уровне верхней кромки корпуса;

з) в верхних нишах лав — в кутках ниш в 5 см от забоя;

и) в бутовых штреках — у забоев штреков в 5 см от пород кровли;

к) в призабойном пространстве лав — у нижней кром-

ки бутовых полос под вентиляционными штреками в 5 см от породной стенки;

л) в газоотводящем трубопроводе при изолированном отводе метана из выработанного пространства за пределы выемочного участка у вентилятора и у лавы, а также на выходе из смесительной камеры в 5 см от решетки. Замеры концентрации метана должны выполняться сменными инженерно-техническими работниками участка не реже одного раза в смену, а вентиляционным надзором — не реже одного раза в сутки.

53. В выработках, проводимых по углю или породе с помощью буровзрывных работ, при наличии на участках протяженностью 20 м от забоя отдельных куполов за крепью, не заложенных или не полностью заложенных породой или другими негорючими материалами, перед заряжанием шпуров и взрыванием зарядов должно контролироваться содержание метана в куполах в 5 см от пород кровли.

54. При проведении выработок по завалу с помощью буровзрывных работ перед заряжанием шпуров и взрыванием зарядов должно контролироваться содержание метана в пустотах за затяжками крепи на участках протяженностью 20 м, прилегающих к забоям выработок.

Замеры концентрации метана в пустотах за крепью необходимо производить на расстоянии 0,5—1 м выше затяжек через 2—2,5 м, начиная от забоя выработки.

Основные правила замера содержания метана и углекислого газа переносными приборами эпизодического действия

55. Во всех случаях замеров содержания метана и углекислого газа переносными приборами эпизодического действия всасывающая трубка прибора должна удерживаться в одной точке.

Для замеров содержания метана в верхних частях выработок и в других труднодоступных местах переносные приборы эпизодического действия должны оснащаться трубками или специальными зондами.

56. При определении средней концентрации метана и углекислого газа в поступающих и исходящих струях вы-

работок, участков, крыльев и шахты замеряющий располагается посередине выработки против движения воздушной струи и производит замер в центре поперечного сечения выработки.

57. При определении концентрации метана и углекислого газа в исходящей струе очистной выработки замеряющий располагается против движения воздушной струи.

58. В призабойных пространствах очистных и тупиковых выработок контроль состава рудничной атмосферы должен производиться так, чтобы замеры характеризовали наибольшее содержание метана или углекислого газа.

Для этого при замерах необходимо всасывающую трубку прибора держать:

а) в газовых шахтах — непосредственно под кровлей выработки;

б) в негазовых шахтах — у почвы;

в) в камерах — в центре поперечного сечения, а также у кровли и почвы выработки.

59. Измерение содержания метана с помощью переносных приборов эпизодического действия в воздушной струе, исходящей из очистной выработки, должно производиться в вентиляционной выработке в 10—20 м от очистного забоя по направлению движения воздушной струи. Определение содержания метана в исходящей струе участка должно производиться в начале вентиляционной выработки в 10—20 м от ходка, уклона, бремсберга, промежуточного квершлага и др.

Измерение содержания метана в поступающей в очистную выработку струе производится на входе в выработку.

Основные правила замера концентрации метана предохранительной бензиновой лампой

60. При определении содержания метана предохранительной бензиновой лампой замер производится вначале при нормальном пламени. Если при этом будет замечено ослабление света лампы, удлинение пламени и копоть, то замер необходимо прекратить и отметить содержание метана свыше 4 %.

3. Определение газообильности шахт

Общие положения

61. Определение газообильности и установление категории шахт по метану производятся на основании систематизации и обработки результатов проверки состава и замеров расхода воздуха, выполняемых согласно требованиям § 273 Правил, и данных телеинформации датчиков стационарной аппаратуры контроля содержания метана и расхода воздуха, установленных в исходящих вентиляционных струях выемочных участков.

Данные телеинформации о концентрации метана и расхода воздуха принимаются согласно записям в "Журнале оператора АГК", предусмотренном руководством по аэрогазовому контролю.

62. Ответственность за систематизацию и обработку результатов замеров, выполненных в соответствии с настоящим разделом Инструкции, возлагается на начальника участка ВТБ шахты.

Систематизированные и обработанные материалы должны храниться в течение всего времени работы шахты.

Обработка результатов замеров

63. Расход газа*, проходившего в пункте при каждом замере,

$$I = 0,01Qc, \qquad (3)$$

где:

Q — расход воздуха в пункте замера, м^3/мин;

c — концентрация газа в воздухе в пункте замера, %.

Значения Q и c берутся из формы 2 "Вентиляционного журнала".

---

* Здесь и далее по тексту под газом подразумевается как метан, так и углекислый газ.

При автоматическом телеконтроле содержания метана средний расход газа $\overline{I}_м$, проходившего в пункте замера в исходящей струе выемочного участка в течение месяца, определяется по формуле

$$\overline{I}_м = 0,01 \frac{\sum_{k=1}^{n_в} Q_k}{n_в} \cdot \frac{\sum_{k=1}^{n_t} c_{t_i}}{n_t}, \quad (4)$$

где:

Q_k – расход воздуха в исходящей струе выемочного участка, м³/мин;

$n_в$ – число замеров расхода воздуха в месяц;

c_{t_i} – средняя за сутки концентрация метана в исходящей струе выемочного участка по данным телеинформации, %;

n_t – число средних за сутки значений концентрации по данным телеинформации в течение месяца.

При контроле содержания метана переносными приборами средний расход газа $\overline{I}_i$, проходившего в пункте замера в исходящей струе выемочного участка в течение месяца,

$$\overline{I}_i = 0,01 \frac{\sum_{k=1}^{n_в} Q_k}{n_в} \cdot \frac{\sum_{k=1}^{n_t} c_{n_j}}{n_п}, \quad (5)$$

где:

c_{n_j} – средняя за сутки концентрация метана в исходящей струе выемочного участка по данным переносных приборов, %;

$n_п$ – число средних за сутки значений концентрации по данным переносных приборов в течение месяца.

В формулы (4) и (5) ставятся значения расхода воздуха Q_k из "Вентиляционного журнала"; значение сред-

ней за сутки концентрации c_{t_i} в формулу (4) — из "Журнала оператора АГК", а средняя за сутки концентрация c_{n_j} в формулу (5) — из "Книги замеров метана и учета загазирований (повышенных концентраций углекислого газа)".

При автоматическом телеконтроле расхода воздуха в формулы (4) и (5) вместо Q_k подставляются средние за сутки значения расхода воздуха в исходящей струе выемочного участка по данным "Журнала оператора АГК", а вместо n_n — число средних за сутки значений расхода воздуха по данным телеизмерений в течение месяца.

64. Средний расход газа, проходившего в пункте замера в течение года (месяца),

$$\overline{I} = \sum I/n, \qquad (6)$$

где:

$\sum I$ — сумма расходов газа, определенная по результатам всех замеров, произведенных в данном пункте в течение года (месяца), м³/мин;

n — число определений I за год (месяц), принятое к расчету.

Если при определении расхода газа значения $I = 0$ то такие замеры в расчет не принимаются.

65. Расход метана, проходившего при каждом замере по дегазационному трубопроводу

$$\overline{I} = \sum I/n, \qquad (7)$$

где:

$\sum I_{ск}$ — сумма расходов метана, отсасываемого из каждой скважины, м³/мин.

Значения $I_{ск}$ берутся из "Книги учета работы дегазационных скважин", предусмотренной руководством по дегазации угольных шахт.

66. Средний расход метана, проходившего по дегазационному трубопроводу в течение года (месяца),

$$\overline{I}_{тр} = \sum I_{тр} / n_{тр}, \qquad (8)$$

где:

$\sum I_{тр}$ — сумма расходов метана, проходившего по дегазационному трубопроводу при отдельных замерах в течение года (месяца), м³/мин;

$n_{тр}$ — число замеров в дегазационном трубопроводе в течение года (месяца).

67. Средний расход газа, выделившегося в каждую выработку или ее часть на участке между пунктами замеров:

а) при отсутствии разветвлений или слияний вентиляционных струй между двумя крайними пунктами замеров

$$\overline{I}_{в} = \overline{I}_{к} - \overline{I}_{н}, \qquad (9)$$

где:

$\overline{I}_{в}$ — средний расход газа, выделившегося в каждую выработку между конечными пунктами замеров, м³/мин;

$\overline{I}_{к}$, $\overline{I}_{н}$ — средний расход газа, проходившего в пунктах замеров, расположенных соответственно в конце и в начале выработки (или ее участка), считая по ходу вентиляционной струи, м³/мин; определяется по формуле (6);

б) при наличии разветвлений или слияний вентиляционных струй между крайними пунктами замеров

$$\overline{I}_{в} = \overline{I}_{к} - \overline{I}_{н} - \sum \overline{I}_{п} + \sum \overline{I}_{у}, \qquad (10)$$

где:

$\sum \overline{I}_{у}$, $\sum \overline{I}_{п}$ — суммарный расход газа, соответственно уносимого из выработки и приносимого в нее ответвляющимися и вливающимися вентиляционными струями, расположенными между начальными и конечными пунктами, м³/мин.

Определение составляющих газового баланса за год

68. Составляющими газового баланса выемочного участка являются расходы газа: поступающего на выемочный участок; выделяющегося в очистную и прилегающую к ней

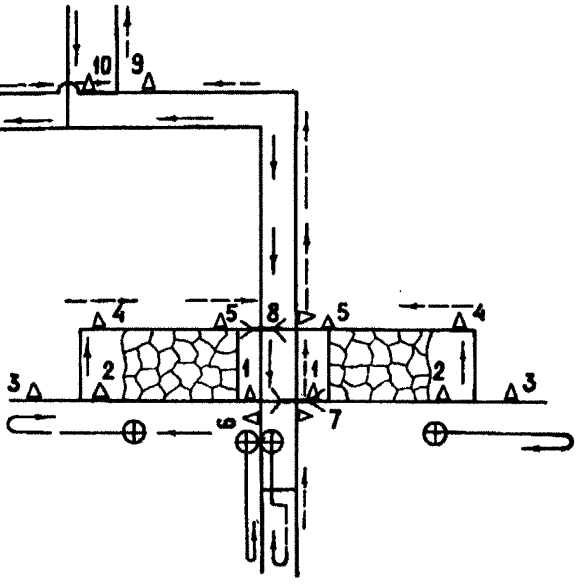


Рис. 11. Схема расположения пунктов замеров для определения составляющих газового баланса участка и шахтопласта при сплошной системе разработки:
1—10 — пункты измерений

выработку со свежей струей; выделяющегося в выработку с исходящей струей.

К составляющим газового баланса шахтопласта относятся расходы газа: поступающего со свежей струей на выемочные участки и в выработки с обособленным проветриванием; выделяющегося на выемочных участках; выделяющегося из выработок с обособленным проветриванием; выделяющегося из старых выработанных пространств за пределами выемочных участков. В качестве примера определения составляющих газового баланса выемочного участка и шахтопласта ниже приведены формулы для условий сплошной системы разработки (рис. 11).

Определение газового баланса выемочного участка:

а) средний расход газа, поступающего на выемочный участок со свежей струей воздуха, $\bar{I}_{\text{п}} = \bar{I}_1$, определяется по формуле (6);

б) средний расход газа, выделяющегося в очистную и прилегающую к ней выработку со свежей струей воздуха,

$$\overline{I}_{оч} = \overline{I}_4 - \overline{I}_1, \quad (11)$$

где:

$\overline{I}_4$ — средний расход газа, проходившего в вентиляционной выработке у лавы в пункте *4*, м³/мин.

При определении расхода газа, выделяющегося в очистную и прилегающие к ней выработки, вентиляционный штрек, вычитается расход суфляров, который устанавливается по разности содержания метана в струе воздуха перед суфлярным выделением и за ним.

в) средний расход метана, каптированного дегазационной установкой из разрабатываемого пласта ($\overline{I}_{д.пл}$, м³/мин), определяется по формуле (7);

г) средний расход газа, выделяющегося в вентиляционный штрек,

$$\overline{I}_{в.ш} = \overline{I}_5 - \overline{I}_4, \quad (12)$$

где:

$\overline{I}_5$ — средний расход газа, проходившего в пункте 5, м³/мин;

д) средний расход газа, выделяющегося в выработки выемочного участка,

$$\overline{I}_{уч} = \overline{I}_5 - \overline{I}_1; \quad (13)$$

е) средняя метанообильность выемочного участка

$$\overline{I}_{уч.д} = \overline{I}_5 - \overline{I}_1 + 0,835\overline{I}_{д.с} + \overline{I}_{д.в} + \overline{I}_{д.пл} + \overline{I}_{и.от} + \overline{I}_{о.ск}, \quad (14)$$

где:

0,835 — коэффициент, учитывающий влияние дегазации на увеличение расхода каптируемого метана из сближенных пластов скважинами;

$\overline{I}_{д.с}$, $\overline{I}_{д.в}$, $\overline{I}_{д.пл}$, $\overline{I}_{и.от}$, $\overline{I}_{о.ск}$ — средний расход метана, каптируемого дегазационной установкой соответственно из сближенных пластов, выработанного пространства, разрабатываемого пласта и отводимого по трубопроводу, скважине или по дренажной (неподдерживаемой) выработке за пределы участка, м³/мин; зна-

чения $\overline{I}_{д.с}$, $\overline{I}_{д.в}$, $\overline{I}_{д.пл}$, $\overline{I}_{о.ск}$ определяются по формуле (7), $\overline{I}_{и.от}$ — по формуле:

$$\overline{I}_{и.от} = \overline{I}_{к.см_1} - \overline{I}_{к.см_2}; \quad (15)$$

где:

$\overline{I}_{к.см_1}$, $\overline{I}_{к.см_2}$ — средний расход метана в 15—20 м за и перед смесительной камерой, м³/мин.

Определение газового баланса шахтопласта:

а) средний расход газа, поступающего со свежей струей воздуха на выемочные участки в пределах шахтопласта,

$$\overline{I}_{п.уч} = \sum \overline{I}_1; \quad (16)$$

б) средний расход газа, выделяющегося с выемочных участков,

$$\overline{I}_{с} = \sum \overline{I}_{уч}; \quad (17)$$

в) средняя абсолютная газообильность выемочных участков

$$\overline{I}_{с.д} = \sum \overline{I}_{уч.д}; \quad (18)$$

г) средний расход газа, поступающего в обособленно проветриваемые тупиковые выработки,

$$\overline{I}_{п.от} = \overline{I}_{в}; \quad (19)$$

д) средний расход газа, выносимого из обособленно проветриваемых тупиковых выработок,

$$\overline{I}_{п.в} = \overline{I}_7 - \overline{I}_6; \quad (20)$$

е) средний расход газа, выделяющегося в исходящую струю воздуха за пределами выемочных участков из старых выработанных пространств, в пределах крыла

$$\overline{I}_{ст} = \overline{I}_9 - \overline{I}_8; \quad (21)$$

в пределах шахтопласта

$$\overline{I}_{ст} = \overline{I}_{шп} - \sum \overline{I}_{уч} - \sum \overline{I}_{п.уч} - \sum \overline{I}_{п.от} - \sum \overline{I}_{п.в}; \quad (22)$$

ж) средний расход газа, выделившегося в выработках шахтопласта,

$$\overline{I}_{шп.в} = \overline{I}_9 + \overline{I}_{10}; \quad (23)$$

з) средняя абсолютная газообильность выработок шахтопласта

$$\overline{I}_{\text{шп.д}} = \overline{I}_9 + \overline{I}_{10} + \sum\left(0,835\overline{I}_{\text{д.с}} + \overline{I}_{\text{д.в}} + \overline{I}_{\text{д.пл}} + \overline{I}_{\text{н.от}} + \overline{I}_{\text{о.ск}}\right); \quad (24)$$

и) средний расход газа, выделившегося в целом по шахте

$$\overline{I}_{\text{ш}} = \sum \overline{I}_{\text{шп.в}}; \quad (25)$$

к) средняя абсолютная газообильность шахты

$$\overline{I}_{\text{ш.д}} = \sum \overline{I}_{\text{шп.д}}; \quad (26)$$

4. Установление категорий шахт по метану

69. Категория шахт по метану устанавливается по величине относительной метанообильности и виду выделения метана (суфлярное, внезапные выбросы).

Если две или несколько шахт объединены в одну вентиляционную систему, то для них устанавливается единая категория по метану.

70. Относительная метанообильность шахт на период их строительства принимается согласно проекта.

71. Относительная метанообильность (углекислотообильность) действующих шахт устанавливается ежегодно в январе по результатам обработки ежемесячных замеров, произведенных в соответствии с § 273 Правил в течение года. Относительная газообильность (метанообильность, углекислотообильность) шахты, горизонта, шахтопласта, крыла, выемочного участка определяется по формуле

$$q_1 = \frac{1440\sum_{i=1}^{n_1} \overline{I}_i N_i}{\sum_{i=1}^{n_1} A_i} K_3 \quad (27)$$

где:

n_1 — число месяцев работы объекта в году;

$\overline{I}_i$ — расход газа на объекте (выемочном участке, крыле, шахтопласте, шахте) в i-м месяце, м³/мин; величина $\overline{I}_i$ определяется по формулам (14), (24), (26);

N_i — число фактически отработанных дней в ме-

сяц по добыче угля;

A_i — добыча угля на объекте за каждый месяц в истекшем году, т;

$K_з$ — коэффициент, учитывающий влияние зольности добываемой горной массы на изменение относительной газообильности; для выемочных участков определяется по формуле (28), а для других объектов принимается равным единице.

$$K_з = \frac{100 - A_{пл}}{100 - A_{г.м}}, \qquad (28)$$

где:

$A_{пл}$ — пластовая зольность угля (зольность угольных пачек), %;

$A_{г.м}$ — средняя фактическая зольность добываемой горной массы, %.

Все расчеты по определению фактической газообильности выемочных участков, крыла, шахтопласта и шахты и категории шахты по метану хранятся на участке ВТБ полный срок службы шахты.

72. Для установления категории действующей шахты по метану принимается наибольшая относительная газообильность выемочного участка, крыла, горизонта, шахтопласта или шахты в целом.

73. Строящаяся или действующая шахта, независимо от величины относительной метанообильности, переводится в сверхкатегорную, если в ее выработках происходит суфлярное выделение метана.

При переводе шахт в сверхкатегорные по причине суфлярного выделения метана суфляром следует считать газовыделение из видимых трещин, шпуров или скважин, вскрывающих трещиноватые породы, с расходом 1 м^3/мин и более на участке выработки длиной не более 20 м; суфляры в квершлагах или в других выработках при подходе к пластам или пропласткам угля во внимание не принимаются.

В пределах поля шахты следует различать пласты, опасные и неопасные по суфлярным выделениям.

К опасным по суфлярам относится пласт, на котором

при проведении выработок имели место суфляры эксплуатационного происхождения (выделение метана из смежных пластов и пропластков по трещинам, образующимся в горных породах в результате их сдвижения при проведении выработок).

При возникновении суфляров в местах геологических нарушений опасными по суфлярным выделениям считаются все пласты в пределах шахтного поля.

74. Главный инженер шахты ежегодно не позднее 15 января должен представить производственному объединению (концерну, ассоциации и управлению округа Госгортехнадзора) все материалы и расчеты по определению газообильности всех выемочных участков, крыльев, горизонтов, шахтопластов и шахты в целом.

Кроме указанных расчетов, шахтой представляются следующие данные:

а) категория шахты по метану и ее абсолютная и относительная газообильность (по метану и углекислому газу) в предыдущем году;

б) опасность шахты по каменноугольной пыли;

в) сведения о том, имели ли место когда-либо в выработках шахты суфлярные выделения метана, и данные об их числе и расходе за истекший годовой период;

г) сведения о том, происходили ли когда-либо в выработках шахты внезапные выбросы угля, породы и газа.

На основании указанных выше материалов управление округа Госгортехнадзора и генеральный директор производственного объединения (концерна, ассоциации, руководитель предприятия) совместным приказом устанавливают категории шахт по метану (форма 4). Один экземпляр приказа направляется в отраслевой институт по безопасности.

75. При обнаружении метана в действующих выработках шахты, считавшейся негазовой, последняя немедленно переводится в I категорию по метану и в ней должен осуществляться соответствующий газовый режим. Окончательное установление категории шахты по метану производится в январе следующего года в соответствии с настоящей Инструкцией.

При появлении в выработках шахты внезапных выбросов угля и газа или породы либо суфлярных выделений — шахта немедленно переводится в соответствующую категорию.

76. Шахты, разрабатывающие антрациты с объемным выходом летучих веществ менее 110 мл/г сухой беззольной массы и отнесенные к опасным по газу, могут быть переведены в негазовые, если в течение 3 лет в них не обнаруживалось выделения метана.

Возможность перевода таких шахт в негазовые или снижения их категории по метану определяется производственным объединением (акционерным обществом, ассоциацией, предприятием) и округом Госгортехнадзора на основании заключения отраслевого института по безопасности.

Перевод шахты в негазовую или снижение категории шахты по метану устанавливается совместным приказом производственного объединения (акционерного общества, ассоциации, предприятия) и округом Госгортехнадзора.

Форма 1

СОГЛАСОВАНО
Командир ____ взвода ____ ВГСО
_____
"____" _____ 199__г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер шахты
_____
"____" _____ 199__г.

П Л А Н

проверки состава воздуха в шахте _____
производственного объединения (акционерного общества, ассоциации) _____
на _____ квартал 199 г.
Категория шахты по газу _____
Пласты угля, склонного к самовозгоранию _____
_____
_____

№ пп	Наименование выработок и мест проверки состава воздуха	Группа	Подгруппа	Количество замеров (проб) в месяц			Определяемые газы	Примечание
				I	II	III		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Начальник участка ВТБ _____
"____" _____ 199____г.

АКТ-НАРЯД № _____

на проверку состава (отбор проб) воздуха в шахте _____

_____производственного объединения (акционерного общества, ассоциации). Проверка состава (отбор проб) произведена _____

должность, фамилия

_____ взвода _____ ВГСО и представителя шахты _____

_____

должность, фамилия

"____" _____ 19____г. в _____ смену в следующих выработках:

№ пп	Наименование выработки и места проверки состава воздуха	Номер сосуда (пробы)	Результаты замеров концентрации газов переносными приборами, %							Температура воздуха, °С	Примечание
			CH_4	CO_2	NO +NO_2	CO					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Начальник участка ВТБ _____

Работник ВГСЧ _____

Работник шахты _____

должность, подпись

Пробы в количестве _____ сданы в лабораторию

_____

должность, подпись

"____" _____ 199____г. в _____ час. _____ мин.

Пробы принял _____

должность, подпись

Форма 3

Газоаналитическая лаборатория

_____ взвода _____ ВГСО _____
(должность, фамилия

_____
адресата)

ИЗВЕЩЕНИЕ

по акту-наряду № _____ о результатах определения состава воздуха в шахте _____ производственного объединения (акционерного общества, ассоциации). _____

Определение состава (отбор проб) производилось "___" _____ 19 г. в _____ смену

№ пп	Наименование выработки и места отбора проб воздуха	Концентрация газов, %								Температура воздуха, °С	Примечание
		CH_4	CO_2	O_2	CO	NO_2+NO	H_2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Командир взвода _____
подпись
"___" _____ 19 г.

Лаборант _____
подпись
"___" _____ 19 г.

Примечание: Если температура воздуха превышает 20°С, то вводится дополнительная колонка "Относительная влажность" в таблицы форм 2 и 3.

Форма 4

ПРИКАЗ

по производственному объединению (акционерному обществу, ассоциации, шахте) _____ и по округу Госгортехнадзора гор. _____ № _____ от _____

На основании представленных материалов по проверке газообильности шахт согласно "Инструкции по контролю состава рудничного воздуха, определению газообильности и установлению категорий шахт по метану" установить для шахт производственного объединения (акционерного общества, ассоциации, шахты)

_____

_____ за 199__ г. следующие категории по метану:

№ пп	Наименование	Категор. на предыдущ. 199 г.	Средняя абсолютная газообильность шахт с учетом каптируемого метана, $м^3$/мин		Среднегодовой расход метана, отсасыв. дегаз. установкой, $м^3$/мин	Средняя сут. добыча шахт в течение года, т	Относительная газообильность шахт, $м^3$/т		Опасность по пыли	Имеют ли место суфлярные выделения метана	Опасность по внезапным выбросам	Установленная категория по метану на 199 г.
			по метану	по углекислому газу			по метану	по углекислому газу				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Примечание: В список включаются все шахты производственного объединения (комбината, треста, концерна, ассоциации), в том числе и негазовые

Генеральный директор производственного объединения (акционерного общества, ассоциации, директор шахты)

_____
(ф.и.о., подпись)

Начальник округа Госгортехнадзора

_____
(ф.и.о., подпись)

Форма 5

Доска замеров метана и углекислого газа

Наименование выработки _____

Фамилия замеряющего	Должность	Смена	Дата и время замера	CH_4, %	CO_2, %	Подпись
		I				
		II				
		III				
		IV				

Пояснения к ведению записи

Доска замеров должна иметь размеры примерно 0,7 × 1,2 м, окрашиваться в темный цвет и расчерчиваться линиями белого цвета. Нижние три строки на доске отведены для записи замеров, выполняемых инженерно-техническими работниками шахты.

При расположении у мест установки датчиков метана она должна иметь дополнительную колонку "Исправность АКМ" перед колонкой "Подпись"

Форма 6

Перечень участков выработок, опасных по слоевым скоплениям метана

СОГЛАСОВАНО
Горнотехнический инспектор
"___" _____ 199___г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер шахты
"___" _____ 199___г.

Шахта _____

Производственное объединение (акционерное общество, ассоциация) _____

№ п/п	Наименование выработки	Участок выработки, опасный по слоевым скоплениям метана

Начальник участка ВТБ _____
(подпись)

Геолог шахты _____
(подпись)

ИНСТРУКЦИЯ
по безопасному применению холодильных установок

К § 206 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Шахтные холодильные установки должны сооружаться по проектам, выполненным в установленном порядке. Не допускается применение и эксплуатация холодильного оборудования с отступлениями от проекта.

2. В части, не противоречащей "Правилам безопасности в угольных шахтах", шахтные холодильные установки должны отвечать требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации фреоновых холодильных установок" или "Правил устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок".

3. Не допускается применение в горных выработках средств кондиционирования шахтного воздуха, использующих ядовитые, горючие или взрывоопасные холодильные агенты.

4. Шахтные холодильные установки должны обеспечивать в горных выработках установленный правилами безопасности тепловой режим в течение всего времени пребывания людей на рабочих местах.

5. Камеры для холодильных машин должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к камерам электрических машин и подстанций, изложенных в главе V "Правил безопасности в угольных шахтах".

6. Проветривание камер холодильных машин организуется в соответствии с § 215 "Правил безопасности в угольных шахтах". В камерах должен обеспечиваться не менее чем 5-кратный обмен воздуха в час. Расход воздуха в выработке в месте установки холодильных машин должен

обеспечивать в случае срабатывания предохранительных клапанов концентрацию паров хладагента в воздухе не выше 0,5 кг/м³ для хладона-12 и 0,35 кг/м³ для хладона-22.

7. При использовании кондиционеров (воздухоохладителей) для охлаждения воздуха в тупиковых выработках проветривание должно осуществляться согласно требованиям § 229–234 "Правил безопасности в угольных шахтах".

8. Запрещается устройство подземных складов для хладагентов, а также хранение сосудов с хладагентом в горных выработках. Допускается хранение запаса хладагента в линейном ресивере, используемом в составе ресиверной станции.

9. Доставка в шахту сосудов с хладагентом должна производиться в специально оборудованных вагонетках с соблюдением мер предосторожности и при наличии приспособлений, исключающих удары, падение и повреждение сосудов.

10. Обслуживающий персонал обязан измерять основные рабочие параметры холодильных машин и аппаратов и записывать результаты в специальную книгу.

11. Трубопроводы хладоносителя и охлаждающей воды с избыточным давлением 6,4 МПа и более в людских и грузо-людских стволах должны прокладываться со стороны сплошной стенки клети и отделяться от остальной части ствола расстрелами.

На участках от ствола до камеры жидкостного теплообменника высокого давления высоконапорные трубопроводы должны прокладываться по специальным выработкам, не предназначенным для передвижения людей. Допускается прокладка трубопроводов в остальных выработках при условии их прочного сплошного ограждения.

ИНСТРУКЦИЯ
по реверсированию вентиляционной струи и проверке действия реверсивных устройств вентиляционных установок

К § 222, 223 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Реверсирование вентиляционной струи

1. Реверсирование вентиляционной струи с пропуском ее по выработкам по схемам, предусмотренным планом ликвидации аварий, должно производиться на всех шахтах не реже двух раз в год (летом и зимой), а также в случаях изменения схемы проветривания шахты, крыла, горизонта или замены вентилятора. При реверсировании производится также проверка исправности действия реверсивных и герметизирующих устройств вентиляционных установок.

2. Продолжительность реверсирования вентиляционной струи должна быть равна времени, необходимому для выхода людей из наиболее удаленной выработки на свежую струю или на поверхность.

Необходимо установить время, в течение которого концентрация метана в реверсивной струе в местах предполагаемых очагов пожара достигнет 2%. Этот срок должен учитываться при составлении плана ликвидации аварий для установления предельного времени для вывода всех людей из опасной зоны на поверхность при реверсировании вентиляции. Контроль за содержанием метана при реверсировании осуществляется в выработках, в которых планом ликвидации аварий предусмотрено реверсирование вентиляционной струи. В указанных выработках проводятся замеры концентрации метана и расхода воздуха переносными приборами через каждые 10 мин, начиная с момента опрокидывания вентиляционной струи в выработке и до достижения концентрации метана 2% или до конца режима реверсирования, если концентрация мета-

на не достигнет 2%. При концентрации метана 1,7% и выше одновременно с замерами должна проводиться проверка состава воздуха. Замеры концентрации метана и проверка состава воздуха проводятся в верхней части выработок.

3. При реверсировании необходимо вести наблюдения за состоянием электродвигателя вентилятора, чтобы не допускать его перегрузки.

На время реверсирования вентиляционной струи электроэнергия в шахте и надшахтных зданиях (за исключением подъема, главных вентиляционных установок и водоотлива) должна быть отключена.

4. Число людей, необходимых для проведения реверсирования, и их местонахождение в шахте устанавливаются главным инженером шахты в соответствии с разработанным планом проведения реверсирования.

5. Проверка реверсирования вентиляционной струи проводится под руководством главного инженера шахты начальником участка ВТБ и главным механиком шахты при участии работников РГТИ и ВГСЧ и оформляется актом (приложение).

Замеры расхода воздуха и содержания газа, а также проверка состава воздуха проводятся работниками ВГСЧ и участка ВТБ шахты.

6. После каждого реверсирования вентиляционной струи не ранее чем через 30 мин после восстановления нормальной вентиляции работники участка ВТБ должны проверить содержание метана и углекислого газа в выработках. Если содержание этих газов окажется в пределах допустимых норм, то подается напряжение на проверенные подстанции и распредпункты, питающие вентиляторы местного проветривания, и производится разгазирование тупиковых выработок в соответствии с "Инструкцией по разгазированию горных выработок, расследованию, учету и предупреждению загазирований".

После разгазирования тупиковых выработок и их проверки разрешается производство работ.

7. Акты проверки реверсирования вентиляционной струи должны направляться РГТИ и командиру подразделения ВГСЧ, обслуживающей данную шахту, и сохраняться не менее 1 года.

8. По результатам замеров составляется схема проветривания шахты в реверсивном режиме, которая хранится на участке ВТБ в течение года.

2. Проверка исправности реверсивных, переключающих и герметизирующих устройств

9. Проверка исправности реверсивных, переключающих и герметизирующих устройств проводится при остановленных вентиляторах без пуска их на реверсивный режим с переходом с одного вентилятора на другой.

10. Ответственность за состояние реверсивных и герметизирующих устройств несет главный механик шахты.

Приложение

АКТ
проверки реверсирования вентиляционной струи и действия реверсивных переключающих и герметизирующих устройств вентиляционных установок

"__" _____19 __ г. Производственное объединение (АО, ассоциация и т.д.) _____

_____ шахта _____

Комиссия в составе: главного инженера шахты _____

_____, главного механика шахты _____
(фамилия, и.о.)

_____, начальника участка ВТБ шахты _____
(фамилия, и.о.)

_____в присутствии горнотехнического инспектора
(фамилия, и.о.)

_____
(фамилия, и.о.)

командира взвода _____

_____
(наименование взвода и отряда ВГСЧ, фамилия, и.о.)

составила настоящий акт проверки работы реверсивных, переключающих и герметизирующих устройств и пропуска реверсивной струи воздуха через все выработки шахты в соответствии с § 222, в результате чего установлено:

1. Характеристика работы вентиляционных установок в нормальном и реверсивном режимах проветривания

Продолжение прилож.

Наименование	Вентилятор № 1	Вентилятор № 2
Место установки (ствол, шурф) Тип вентилятора Подача: до реверсирования, $м^3/с$ после реверсирования, $м^3/с$ Давление вентилятора: до реверсирования, даПа (мм вод.ст.) после реверсирования, даПа (мм вод.ст.) Депрессия шахты: до реверсирования, даПа (мм вод.ст.) после реверсирования, даПа (мм вод.ст.) Способ управления реверсивными устройствами		

2. Распределение воздуха по шахте и содержание метана в выработках (для шахт, опасных по газу) при нормальном и реверсивном режимах проветривания

Место замера, наименование выработки и номер замерных станций	При нормальной работе				При реверсивной работе				
	расход воздуха, $м^3/с$	содержание, %			расход воздуха, $м^3/с$	направление движения воздуха*	содержание, %		
		CO_2	CH_4	O_2			CO_2	CH_4	O_2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Вентиляционный канал (общий участок) 2. Перед вентилятором 3. Обводной канал 4. Канал резервного вентилятора									

Продолжение прилож.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Надшахтное здание 6. Околоствольный двор (поступающая струя) 7. 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____ 14. _____ _____									

* Обозначается "0" при изменении направления движения воздуха в выработке по сравнению с нормальным режимом и "Н" - при неизменном направлении.

3. Специальные аварийные режимы проветривания шахты

Место замера, наименование выработки	Расход воздуха	Направление движения воздуха*	Содержание, %		
			CO_2	CH_4	O_2
1	2	3	4	5	6
Места установки вентиляторов с указанием режима их работы и длительности режима 1. Каналы вентиляторов 2. Стволы 3. Выработки, для которых предусмотрен специальный режим проветривания 4. Потери воздуха 1. внешние утечки _____ $м^3/с$ _____ % от Q вентилятора: а. б. в. г. 2. утечки воздуха в околоствольном дворе _____ $м^3/с$; а. б. в.					

* Обозначается "0" при изменении направления движения воздуха в выработке по сравнению с нормальным режимом и "Н" - при неизменном направлении.

Продолжение прилож.

5. Время, необходимое для перевода вентилятора с нормальной работы на реверсивный режим _____ мин., с реверсивного на нормальный _____ мин.

Число людей, занятых при реверсировании:

а. в шахте _____;

б. на поверхности _____.

6. Продолжительность реверсивного режима проветривания ____ч. _____ мин.

7. Время, за которое концентрация метана достигает 2% при реверсировании в выработках с исходящей струей

а. шахты _____ ч. _____мин.;

б. горизонта _____ ч. _____мин.;

в. крыла _____ ч. _____мин.;

г. участка _____ ч. _____мин.

8. Время, необходимое для изменения направления вентиляционной струи в наиболее удаленном участке шахты _____

(указать

_____, мин и для обратного перехода на нор-

наименование выработки)

мальное направление, _____ мин.

9. Время, необходимое для вывода людей на поверхность из наиболее удаленного участка, _____ мин.

10. Заключение и предложения комиссии по проведению реверсирования: _____

_____

Подписи членов комиссии:

Главный инженер шахты _____

Главный механик шахты _____

Начальник участка ВТБ _____

Горнотехнический инспектор _____

Командир подразделения ВГСЧ _____

ИНСТРУКЦИЯ
по разгазированию горных выработок, расследованию, учету и предупреждению загазирования

К § 238 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Общие положения

1. К загазированиям относятся все случаи превышения норм концентрации метана в поперечном сечении горных выработок в свету и в открытых, не заложенных породой или другими материалами куполах.

При отсутствии данных о фактической концентрации метана загазированными также следует считать:

в шахтах I и II категории по газу — тупиковые выработки, в которых выделяется метан, при прекращении их проветривания на 30 мин и более;

в шахтах III категории, сверхкатегорных и опасных по внезапным выбросам — тупиковые выработки, в которых выделяется метан, при прекращении их проветривания на 5 мин и более.

Загазирования выработок разделяются на местные, слоевые и общие.

Местное загазирование — скопление метана в отдельных местах выработок, в том числе у буровых станков, комбайнов и врубовых машин, в открытых, не заложенных породой или другими материалами куполах, с концентрацией 2% и более.

Слоевое загазирование — скопление метана в виде слоя в выработках на участках длиной свыше 2 м с концентрацией 2% и более.

Общее загазирование — превышение нормы концентрации метана в сечении выработки.

2. По причинам возникновения загазирования могут быть аварийными и технологическими.

К аварийным относятся загазирования, вызванные нарушением нормального проветривания (отказ ВМП, разъединения, отставания от забоев и прорывы вентиляционных труб, разрушение вентиляционных сооружений и нарушение нормального режима их работы, завал выработок и забучивание углеспусков), отказом средств управления газовыделением (дегазации и др.), суфлярами, внезапными выбросами угля и газа, а также аварийным отключением источников энергоснабжения поверхностных и подземных вентиляторов.

К технологическим относятся загазирования, обусловленные выбросами угля (породы) и газа при сотрясательном взрывании, а также повышенным газовыделением при ведении работ по предупреждению внезапных выбросов угля и газа (гидровымыв полостей, гидрорыхление и др.), увлажнении угля в массиве, обрушении пород кровли в выработанном пространстве и плановыми остановками ВМП или главных (вспомогательных) вентиляционных установок.

2. Меры предупреждения и ликвидации загазирований в горных выработках

3. Основными мерами предупреждения загазирований горных выработок являются:

общее или местное (у источников газовыделения) увеличение скорости воздуха;

уменьшение и перераспределение газовыделения в горные выработки путем изменения схем, способов проветривания и дегазации угольных пластов и боковых пород.

4. В выработках, в которых возможно образование слоевых скоплений метана, средняя скорость воздуха должна быть не менее 0,5 м/с.

Если увеличением средней скорости не обеспечивается ликвидация слоевых скоплений метана, должны применяться способы местного увеличения скорости с помощью эжекторов, перемычек, наклонных щитков, взвихривающих трубопроводов.

Специальные установки, допущенные Госгортехнадзо-

ром для борьбы со слоевыми и местными скоплениями метана, могут устанавливаться в выработке, в которой ликвидируются такие скопления.

5. Для предупреждения образования и ликвидации местных скоплений метана при комбайновом способе проведения выработок необходимо применять эжекторы (воздушные или водовоздушные) или вспомогательные малогабаритные вентиляторы с пневматическим или гидравлическим приводом. Эжектор (вентилятор) устанавливается на корпусе комбайна, и воздух подается к режущему органу в призабойную часть выработки.

6. Предупреждение и ликвидацию скоплений метана в очистных выработках у комбайнов необходимо осуществлять за счет общего увеличения скорости воздуха в выработке или местного (у комбайна) перераспределения воздушного потока в рабочем пространстве лавы с помощью дополнительных источников тяги (эжекторов, малогабаритных вентиляторов).

7. Для предупреждения и ликвидации местных скоплений метана на сопряжениях очистных выработок с вентиляционными штреками необходимо применять один из следующих способов:

изменение схемы проветривания выемочного участка (например, при обратном порядке отработки пласта вместо возвратноточной на целик схемы применить прямоточную схему проветривания с выпуском исходящей струи на выработанное пространство) таким образом, чтобы тупик погашаемой вентиляционной выработки проветривался за счет общешахтной депрессии;

дегазация;

использование для отвода метана, выделяющегося из выработанного пространства, дренажных штреков, неподдерживаемых выработок и выработанных пространств вышерасположенных отработанных очистных выработок;

изолированный отвод метана из выработанных пространств по жестким трубопроводам и неподдерживаемым выработкам с помощью вентиляторов и эжекторов.

8. Для предупреждения воспламенения метана искрами от разряда статического электричества все трубопроводы, подводящие воздух к скоплениям метана, необходимо за-

землить в соответствии с "Инструкцией по устройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений".

3. Порядок разгазирования и расследования причин загазирований горных выработок

9. Каждый работающий в шахте, обнаруживший загазирование, нарушение или прекращение проветривания, должен немедленно сообщить об этом инженерно-техническому работнику или горному диспетчеру, вывести рабочих на свежую струю, закрестить выработку и снять напряжение с электрооборудования.

Горный диспетчер обязан зарегистрировать в журнале сообщение о загазировании или нарушении проветривания и сообщить об этом иженерно-техническим работникам участка, в выработках которого произошло загазирование, начальнику участка ВТБ, а также инженерно-техническому работнику шахты, находящемуся на шахте (главному инженеру, его заместителю, начальнику смены).

Все случаи загазирований выработок, независимо от их продолжительности, начальник участка ВТБ, его заместитель или помощник в течение суток регистрирует в "Книге замеров метана и учета загазирований (повышенных концентраций углекислого газа)".

10. Инженерно-технический работник шахты, а при его отсутствии — горный диспетчер, обязан в "Книге распоряжений по шахте" письменным распоряжением назначить ответственных за безопасное разгазирование и расследование причин загазирования.

11. Разгазирование выработок следует осуществлять в каждом случае с соблюдением мероприятий (приложение), содержащих перечень работ, порядок их выполнения и меры, обеспечивающие безопасность работ:

снятие напряжения с электрооборудования и кабелей в выработках, по которым будет проходить исходящая струя — на всем отрезке ее пути, включая исходящую струю крыла (шахты), и вывод людей из этих выработок;

выставление на свежей струе постов и запрещающих знаков в местах возможного подхода людей к выработкам, по которым при разгазировании будет проходить исходящая струя;

способ разгазирования, места и порядок проверки содержания метана в выработках после окончания разгазирования;

непрерывный контроль за содержанием метана в исходящей из загазированной выработки струе переносными автоматическими приборами при применении устройства для разгазирования.

Мероприятия разрабатывает начальник участка до начала проведения выработок и отработки выемочных участков, согласовывает их с начальником участка ВТБ и горнотехническим инспектором и утверждает у главного инженера шахты.

Мероприятия по разгазированию выработок должны быть составной частью паспорта выемочного участка, проведения и крепления горной выработки и корректироваться в соответствии с конкретными условиями горных работ и характером загазирования.

С мероприятиями должны быть ознакомлены инженерно-технические работники и рабочие участка, работники участка ВТБ, инженерно-технические работники шахты — заместители (помощники) главного инженера шахты, начальники смен. Один экземпляр мероприятий должен находиться у горного диспетчера.

При изменении предусмотренной проектом схемы проветривания выработок или схемы энергоснабжения в мероприятия по разгазированию после реализации этих изменений начальник участка в течение суток обязан внести соответствующие дополнения.

12. Разгазирование отдельных очистных выработок и выемочных участков, а также отдельных тупиковых выработок после прекращения их проветривания на 6 ч (в течение смены) и более необходимо производить под руководством начальника участка ВТБ (заместителя или помощника) в присутствии начальника участка или его заместителя.

13. Разгазирование отдельных тупиковых выработок после прекращения проветривания менее чем на смену может производиться под руководством инженерно-технического работника участка.

14. Разгазирование группы очистных и тупиковых выработок, крыльев шахтного поля, а также ликвида-

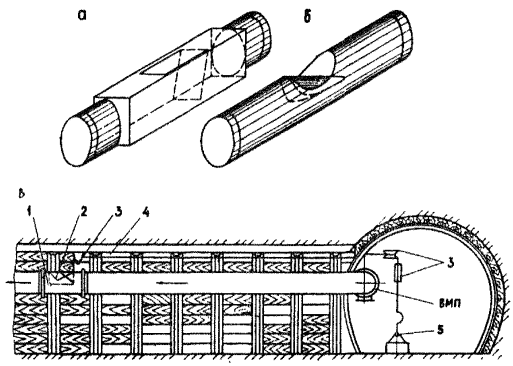


Рис.1. Устройство для разгазирования:
а, б — схемы устройства; *в* — схема установки; *1* — патрубок; *2* — клапан; *3* — ролики; *4* — трос; *5* — ручная лебедка

цию последствий внезапных выделений метана и суфляров следует производить под руководством главного инженера шахты.

15. Разгазирование изолированных участков и отдельных выработок должно производиться только в нерабочие смены силами ВГСЧ по мероприятиям, утвержденным главным инженером шахты и согласованным с командиром горноспасательного взвода.

16. Для каждой тупиковой подготовительной выработки, проветриваемой ВМП, опытным путем или расчетным способом должно определяться контрольное время загазирования — то есть время, в течение которого в призабойном пространстве при прекращении проветривания концентрация метана может достигнуть 2%.

При остановке ВМП на время, превышающее контрольное время загазирования, включение вентилятора местного проветривания запрещается. Выработка должна разгазироваться в соответствии с мероприятиями.

17. Устройство для разгазирования тупиковых выработок размещается в тупиковой части выработки в 5—10 м от ее устья.

Устройство (рис.1) представляет собой патрубок *1* цилиндрической или прямоугольной формы с клапаном *2*, имеющим уплотнение из пористой резины.

Расход воздуха у забоя выработки регулируется изменением положения клапана *2* с помощью троса *4* вручную или электроприводом.

Порядок разгазирования:

клапан *2* полностью перекрывает сечение патрубка *1*;

включается в непрерывную работу ВМП;

за счет плавного поднятия клапана *2* в вентиляционном трубопроводе у забоя выработки обеспечивается такой расход воздуха, при котором концентрация метана, непрерывно измеряемая переносным автоматическим прибором в устье выработки, не будет превышать 2%.

18. Если в выработке проложено два и более вентиляционных трубопровода, разгазирующим устройством оборудуется один трубопровод.

Такие выработки разгазируют в следующем порядке:

клапан *2* полностью перекрывает сечение патрубка *1*;

плавным поднятием клапана *2* у забоя обеспечивают такой расход воздуха, при котором концентрация метана, непрерывно измеряемая переносным автоматическим прибором в устье выработки, не будет превышать 2%;

если после поднятия клапана 2 в верхнее крайнее положение концентрация метана в исходящей струе из разгазируемой выработки не будет превышать 2%, включают в непрерывную работу ВМП на остальных трубопроводах.

19. Лицо, руководящее разгазированием на месте работ, обязано:

сообщить горному диспетчеру шахты о выполнении мероприятий и начале работ по разгазированию;

с помощью переносных приборов проверить содержание метана в выработках после их разгазирования и сообщить горному диспетчеру об окончании разгазирования.

Включение ВМП при разгазировании выработок допускается после снижения концентрации метана в местах установки вентиляторов до 1%.

20. Работы в разгазированных выработках могут быть разрешены после выполнения необходимых мер по устранению причин, вызвавших загазирование.

21. На выемочных участках и в тупиковых выработках, оборудованных стационарными приборами контроля содержания метана, при каждом отключении электроэнер-

гии аппаратурой АКМ инженерно-технические работники участка обязаны замерить концентрацию метана переносным газоопределителем в месте установки датчиков аппаратуры АКМ и результаты замеров сообщить диспетчеру (оператору АГК). Если при замере обнаружено превышение допустимой концентрации метана, то, независимо от продолжительности, данное превышение оператор АГК отмечает как загазирование.

22. Все случаи аварийных загазирований должны расследоваться в течение суток.

Расследование причин аварийных загазирований продолжительностью до одной смены должно производиться под руководством начальника участка ВТБ или его заместителя, а продолжительностью более одной смены — под руководством главного инженера шахты или его заместителя.

23. На основании данных "Книги замеров метана и учета загазирований (повышенных концентраций углекислого газа)" начальник участка ВТБ один раз в полгода производит анализ причин загазирований выработок.

Результаты анализа представляются главному инженеру шахты и используются при разработке мероприятий по предупреждению загазирований горных выработок.

24. При анализе загазирований устанавливаются:

суммарное количество загазирований, происшедших за анализируемый период на выемочных участках, на конвейерных штреках и на сопряжениях очистных выработок с вентиляционными штреками, и раздельно — по причинам технологическим и аварийным;

суммарное количество случаев загазирований, происшедших за анализируемый период в тупиковых выработках, и раздельно — по причинам технологическим и аварийным;

средняя продолжительность загазирований каждой группы по объектам (выемочных участков, тупиковых выработок);

количество аварийных загазирований по видам (местных, слоевых, общих);

частота аварийных и технологических загазирований выемочных участков и тупиковых выработок, определяемая как частное от деления числа загазирований на среднедействующее число выемочных участков и тупиковых выработок соответственно.

Примечания. 1. Если причина загазирования общая и вызвана остановкой главных и вспомогательных вентиляционных установок из-за аварийного отключения электроэнергии, например, во время грозы, аварий в системах теплоснабжения (выход из строя калориферов) и другими причинами, число случаев загазирований принимают равным числу загазированных выработок.

2. Загазирование выемочного участка (очистной выработки с прилегающими выработками) следует принимать к учету как один случай.

Приложение

Шахта_____ УТВЕРЖДАЮ

Пласт_____ Главный инженер шахты

Выемочное поле____ "___" _____19 г.

МЕРОПРИЯТИЯ

по безопасному разгазированию _____
(наименование

_____
выработки, участка)

1. Отключить напряжение с электрооборудования и кабелей _____

_____
(указать выработки, расположенные по пути движения

_____
исходящей струи при разгазировании)

2. Вывести людей из _____
(указать выработки, расположенные по пути

_____
движения исходящей струи при разгазировании)

3. Выставить посты (на свежей струе) и запрещающие знаки в местах по прилагаемой схеме проветривания участка _____

_____

4. Разгазирование производить _____
(указать способ разгазирования)

_____

в следующей последовательности _____
(указать очередность разгазирования

_____
выработок при загазировании нескольких выработок)

5. Производить непрерывный автоматический контроль за содержанием метана в исходящей из загазированной выработки струе _____
(указать тип переносного автоматического прибора

_____
и место его установки)

_____

6. Доложить горному диспетчеру о начале и окончании работ по разгазированию.

Начальник участка _____

Согласовано:

Начальник участка ВТБ _____

ГТИ _____

ИНСТРУКЦИЯ
по составлению вентиляционных планов

К § 272 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Вентиляционный план шахты должен состоять из схемы вентиляции, пояснительной записки, мероприятий по обеспечению проветривания шахты и схемы вентиляционных соединений.

На шахтах, использующих для расчета вентиляции ЭВМ, должно быть обеспечено единство и совместимость программных и технических средств с обслуживающим подразделением ВГСЧ и проектными организациями.

На шахтах III категории по газу и выше участки ВТБ для обеспечения расчетов и мониторинга проветривания в рабочем и аварийном режимах обеспечены персональными компьютерами.

2. Схема вентиляции составляется по шахте в целом. При разработке одного пласта схема может быть выполнена на копии плана горных выработок.

3. На схему вентиляции должны быть нанесены условными обозначениями, указанными в приложении к настоящей Инструкции:

а) вентиляторы главных и вспомогательных вентиляционных установок с указанием их типа, подачи и давления, возможности реверсирования;

б) стационарные и временные подземные дегазационные установки, дегазационные газопроводы и скважины, пробуренные с поверхности;

в) воздухоохладительные устройства с указанием их типа и холодопроизводительности;

г) калориферные установки с указанием системы калориферов и поверхности нагрева;

д) направление свежей вентиляционной струи — красными стрелками, и отработанной — синими;

е) вентиляционные устройства: перемычки, кроссинги, вентиляционные и пожарные двери; места замеров расхода воздуха с указанием расхода воздуха, площади поперечного сечения выработки, скорости воздуха;

ж) ВМП с указанием их типа и подачи, пылеотсасывающие установки, газоотсасывающие вентиляторы;

з) водяные (сланцевые) заслоны, завесы и пылеулавливающие жалюзийные перегородки;

и) телефоны;

к) датчики стационарной автоматической аппаратуры контроля содержания метана и расхода воздуха.

4. На схеме вентиляции должно быть указано:

а) фактический расход воздуха, поступающего в шахту, на крылья, горизонты, участки, в очистные выработки, в камеры, к забоям тупиковых выработок, а также к местам установки ВМП;

фактическая скорость воздуха в очистных и тупиквых выработках;

б) фактический расход воздуха, исходящего из шахты, крыльев, горизонтов, участков и очистных выработок;

в) фактический расход воздуха в начале и конце штреков и уклонов для определения утечек воздуха;

г) расчетный расход воздуха для очистных и тупиковых выработок, выемочных участков, камер, мест установки ВМП. Расчетный расход воздуха наносится красным цветом, а фактический — черным с указанием даты замеров.

В таблице на схеме вентиляции должны приводиться:

а) категория шахты по газу;

б) опасность по пыли;

в) абсолютная газообильность шахты, $м^3$/мин;

г) относительная газообильность, $м^3$/т;

д) общий расход воздуха (фактический и расчетный), поступающего в шахту;

е) утечки воздуха: внешние — в процентах от подачи вентиляторов, и внутренние — в процентах от расхода воздуха, поступающего в шахту;

ж) группа шахты по состоянию проветривания.

6. Пояснительная записка к вентиляционному плану составляется один раз в год. В ней приводятся:

а) перечень пластов угля, склонных к самовозгоранию, опасных по горным ударам, опасных по пыли, опасных по суфлярным выделениям и опасных по внезапным выбросам угля и газа;

б) способ и схема проветривания шахты;

в) типы вентиляторов (рабочих и резервных) главных и вспомогательных вентиляционных установок, их фактическая подача и давление, а также максимально возможная подача при работе на данную сеть, скорость вращения рабочих колес, углы установки лопаток (для осевых вентиляторов), техническое состояние вентиляторов, возможность реверсирования;

г) наличие дегазационной установки, тип вакуум-насосов, их число, подача и расход отсасываемого метана;

д) число и типы ВМП;

е) число очистных и подготовительных выработок (раздельно), проветриваемых последовательно (из двух выработок, проветриваемых последовательно, подлежит учету только вторая);

ж) число случаев загазирования очистных и тупиковых выработок за год, анализ причин загазирования и эффективности принимаемых мер;

з) список имеющихся измерительных приборов и потребность в них.

7. Мероприятия по обеспечению проветривания шахты составляются на год с разбивкой по кварталам в соответствии с производственной программой развития горных работ. Основой для разработки мероприятий являются результаты оценки состояния проветривания, которая производится в соответствии с "Руководством по проектированию вентиляции угольных шахт".

Расчет расхода воздуха производится два раза в год (не менее одного раза в полгода) и корректируется при каждом изменении геологических и горнотехнических условий.

При разработке производственной программы развития горных работ на пятилетие расчет вентиляции выполняется на период с наиболее трудными условиями проветривания.

При разработке мероприятий по обеспечению проветривания шахты в случае необходимости следует предусматривать:

а) разделение основной струи свежего воздуха на отдельные параллельные струи для обособленного проветривания очистных и тупиковых выработок;

б) сокращение протяженности вентиляционных выработок, проведение вентиляционных шурфов, скважин, применение фланговых схем проветривания и т.д.;

в) снижение утечек воздуха;

г) снижение аэродинамического сопротивления горных выработок;

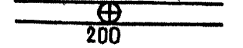
д) замену вентиляторов более производительными;

е) применение эффективных схем проветривания выемочных участков;

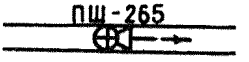
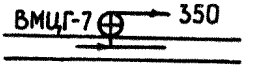
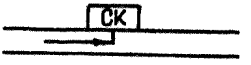
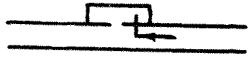
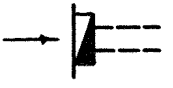
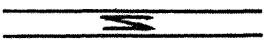
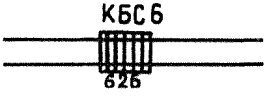
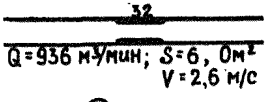
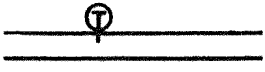
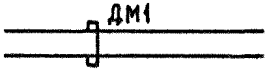
ж) перевод уклонных схем проветривания горных работ на бремсберговые и др.;

з) обособление проветривания наклонных выработок, оборудованных ленточными конвейерами, или перевод таких выработок на выпуск исходящей струи воздуха.

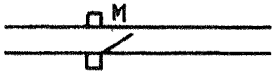
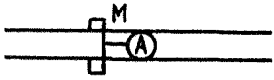
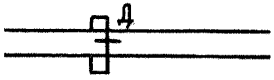
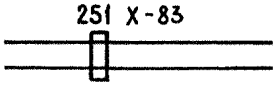
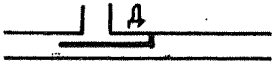
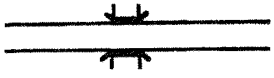
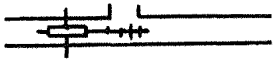
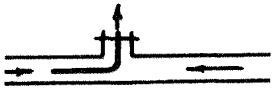
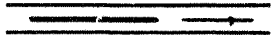
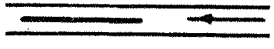
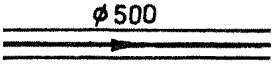
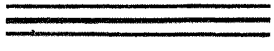
Приложение

Номер знаков по ГОСТ 2.855—75 и ГОСТ 2.856—75 (числитель — № таблицы, знаменатель — № знака)	Условный знак	Название знаков
1	2	3
3/1		Струя свежего воздуха (красная), струя отработанного воздуха (синяя)
3/3		Главная вентиляционная установка
3/3		Вспомогательная вентиляционная установка
3/4		Вентилятор (вентиляторы) местного проветривания

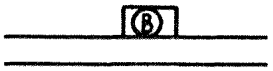
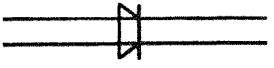
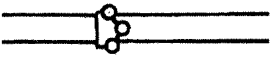
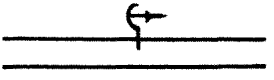
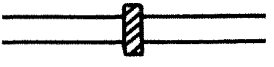
Продолжение прилож.

1	2	3
		Пылеотсасывающая установка
		Газоотсасывающий вентилятор
		Смесительная камера
		Воздухообменная камера
5/1		Стволы шахт, шурфы (сечение круглое)
5/1		Стволы шахт, шурфы (сечение прямоугольное)
5/4		Устье ствола наклонного, штольни (сечение прямоугольное и трапецеидальное)
5/4		Устье ствола наклонного, штольни (сечение сводообразное)
3/19		Воздухоохладительное устройство
3/16		Калорифер
3/22		Станция замера расхода воздуха
5/22		Телефон
3/9		Дверь вентиляционная закрытая

Продолжение прилож.

1	2	3
3/9		Дверь вентиляционная открытая (закрываемая только в аварийных случаях)
3/9		Автоматическая вентиляционная дверь
3/9		Дверь вентиляционная с регулирующим окном
11/1		Перемычка вентиляционная глухая
3/13		Перегородка вентиляционная продольная
3/7		Кроссинг
3/14		Эжектор
		Вентиляционная труба для проветривания за счет общешахтной депрессии
3/14		Вентиляционная труба нагнетательная (цвет стрелки красный)
3/14		Вентиляционная труба вытяжная (цвет стрелки синий)
		Газоотводящий трубопровод. Проставляется диаметр в мм (цвет синий)
		Дегазационный газопровод (желтый)

Продолжение прилож.

1	2	3
3/23		Подземная вакуум-насосная станция
		Датчики контроля параметров рудничной атмосферы: М — метана; ОУ — оксида углерода; К — кислорода; С — скорости (расхода) воздуха
3/15		Заслон сланцевый
3/15		Заслон водяной
		Заслон водяной рассредоточенный
		Водяная завеса
		Туманообразующая завеса
		Пылеулавливающая жалюзийная перегородка

ИНСТРУКЦИЯ
по электроснабжению и применению электрооборудования на шахтах, опасных по внезапным выбросам, разрабатывающих крутые пласты

К § 454 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Общие сведения

1. Настоящая Инструкция распространяется на проектирование электроснабжения и эксплуатацию электрооборудования в шахтах, опасных по внезапным выбросам, разрабатывающих крутые пласты.

2. Электроснабжение очистных и подготовительных выработок должно осуществляться по проекту, подписанному главным энергетиком (главным механиком) шахты и утвержденному главным инженером шахты.

3. На каждой шахте должны быть схемы подземного электроснабжения, составленные в соответствии с "Инструкцией по типовому оформлению схем подземного электроснабжения шахт".

4. Механиком и заместителем (помощником) механика участка должны быть назначены лица, имеющие специальное горнотехническое образование и стаж работы на газовых шахтах не менее одного года.

2. Область и условия применения электрооборудования

5. Допускается применение электрооборудования с уровнем взрывозащиты РВ без системы автоматического быстродействующего отключения:

а) в выработках со свежей струей воздуха на опасных по внезапным выбросам крутых пластах, разрабатываемых без защиты, а также в выработках, в которые одновремен-

но поступают исходящие струи воздуха из крутых пластов, опасных и не опасных по внезапным выбросам угля и газа. В этих случаях электрооборудование и кабели должны размещаться в указанных выработках на расстоянии не менее 150 м от забоев подготовительных выработок и не менее 50 м от очистных забоев на пластах, опасных по внезапным выбросам, разрабатываемых без защиты.

При размещении электрооборудования и кабелей в камерах или при наличии других устройств, защищающих электрооборудование и кабели от механических повреждений при внезапных выбросах, а также при повороте выработок на угол более 45°, расстояние от забоя тупиковых выработок до электрооборудования может быть уменьшено до 50 м;

б) в выработках, проводимых по породе, в очистных и подготовительных выработках, на пластах, не опасных по внезапным выбросам, в шахтах, опасных по выбросам, а также в указанных выработках на пластах, опасных по внезапным выбросам, при условии их защиты надработкой или подработкой для Украинского Донбасса, а для остальных бассейнов страны при защите их одним из указанных способов или другими способами, рекомендованными ИГД им. А.А.Скочинского, МакНИИ или ВостНИИ;

в) в забоях горизонтальных и наклонных подготовительных выработок, которые вскрывают незащищенные крутые пласты, опасные по внезапным выбросам, при условии отключения подачи электроэнергии на весь период ведения работ, начиная с момента подхода забоя выработки к пласту на расстояние не менее 4 м (по нормали к пласту) и до отхода от вскрытого пласта на такое же расстояние, а также закрепления постоянной крепью этого участка;

перед сотрясательным взрыванием электрооборудование и кабели должны располагаться на расстоянии, указанном в п. а);

на время сотрясательного взрывания во всех выработках шахты, в которые может попасть метан после взрывания, подача электроэнергии должна быть отключена. Возобновление подачи электроэнергии может быть осуще-

ствлено только после проверки содержания метана в атмосфере выработки;

г) при проходке и углубке вертикальных стволов, если за 4 м (по нормали) перед вскрытием пласта и в период проходки по пласту, опасному по внезапным выбросам, электрооборудование и кабели будут размещены на полке, расположенном в зоне постоянного крепления на расстоянии не менее 12 м от действующего забоя ствола. На время сотрясательного взрывания подача электроэнергии должна быть отключена;

д) в очистных выработках на опасных по внезапным выбросам пластах, разрабатываемых без защиты широкими полосами по падению с применением щитовых агрегатов или других аналогичных технических средств.

3. Схемы электроснабжения. Электрооборудование

6. Электроснабжение передвижных подстанций (ПУПП), расположенных в выработках с исходящей струей воздуха, должно осуществляться обособленно от электрических сетей, находящихся на поверхности, с защитой от утечек тока в сетях напряжением 6000 В.

7. Отключение ПУПП и РПП-6 участка должно осуществляться аппаратами с короткозамыкателями без выдержки времени.

8. В лавах, отрабатываемых по простиранию, запрещается применение кабелей, имеющих счалки, а также соединителей напряжения, не предусмотренных в заводской схеме электроснабжения машины.

9. Подборка кабеля в лавах, отрабатываемых по простиранию, при работе выемочных машин должна производиться при помощи автоматического кабелеподборщика или других устройств, обеспечивающих непрерывную подборку его по мере продвижения машины.

10. В схемах электроснабжения должно предусматриваться дистанционное отключение ПУПП с места их установки.

11. В схемах электроснабжения забойных машин и комплексов должны предусматриваться устройства для дистанционного аварийного отключения РПП-0,69 (0,4) участка (забоя) с пульта управления машиной.

12. На проходческих комбайнах и породопогрузочных машинах должно предусматриваться искробезопасное питание фары. Сроки оснащения проходческих машин искробезопасными источниками питания устанавливаются руководством отрасли по согласованию с органами госгортехнадзора и отраслевыми профсоюзами.

4. Электроснабжение щитовых агрегатов

13. Применение щитовых агрегатов с электрооборудованием с уровнем взрывозащиты РВ допускается по проекту, утвержденному главным инженером шахты.

При применении щитового агрегата с одним электроприводом последний должен располагаться на расстоянии не более 10 м от углеспускной печи, по которой под щит поступает свежая струя воздуха. В остальной части пространства под щитом и в участковых вентиляционных выработках должно применяться электрооборудование с уровнем взрывозащиты РО или РВ с системой автоматического быстродействующего отключения.

Допускается применение щитовых агрегатов с двумя электроприводами и кабелями, проложенными по всей длине щита, а также другим электрооборудованием с уровнем взрывозащиты РВ при наличии вентиляционных печей, пройденных на всю высоту этажа в конце и начале лавы, и осуществлении мероприятий, исключающих выбросы по всей длине лавы.

Запрещается размещение кабелей и электрооборудования с уровнем взрывозащиты РВ без системы автоматического быстродействующего отключения на откаточном (конвейерном) штреке от углеспускной печи в сторону забоя тупиковой выработки.

14. В дополнение к требованиям "Правил безопасности в угольных шахтах" датчики аппаратуры автоматического контроля метана должны устанавливаться у электроблоков агрегата на расстоянии не более 30 см от верхней балки крепи и настраиваться на отключение электрической энергии участка при превышении концентрации метана 1%. Телеизмерение от этих датчиков должно быть выведено в диспетчерский пункт.

15. Кабель, питающий щитовой агрегат, должен спускаться периодически по мере спускания агрегата. Допускается под щитом иметь запас кабеля не более 10 м.

Все кабели в призабойном пространстве, особенно в местах их вводов в электрооборудование, должны быть защищены от механических повреждений устройствами, предусмотренными конструкцией щитового агрегата.

16. Все лица, работающие под щитом, должны иметь при себе аккумуляторные светильники, совмещенные с метан-сигнализатором.

ИНСТРУКЦИЯ
по электроснабжению и применению электрооборудования в проветриваемых ВМП тупиковых выработках шахт, опасных по газу

К § 456 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Прием в эксплуатацию вновь смонтированного электрооборудования для проведения тупиковой выработки производится комиссией, назначенной главным инженером шахты.

2. Размещение электрооборудования и его подключение в каждой тупиковой выработке, находящейся в проведении, должны выполняться в соответствии со схемами, примеры которых приведены на рис. 1, 2, 3.

При установке резервного ВМП электроснабжение тупиковой выработки рекомендуется осуществлять по схеме, приведенной на рис. 4, 5. Питание рабочего и резервного ВМП должно осуществляться от различных ПУПП (трансформаторов) или от ПУПП, имеющей два вывода для питания рабочего и резервного ВМП и обеспечивающей автоматическое включение резервного ВМП при отключении сети рабочего ВМП (рис. 5).

Электрическая сеть резервного ВМП должна быть отделена от других электроприемников ПУПП с помощью автоматических выключателей.

3. Допускается установка взрывобезопасных передвижных подстанций в выработках, проветриваемых ВМП, при условии применения аппаратуры автоматического контроля содержания метана и контроля за подачей воздуха вентилятором, которая воздействует на КРУ этой подстан-

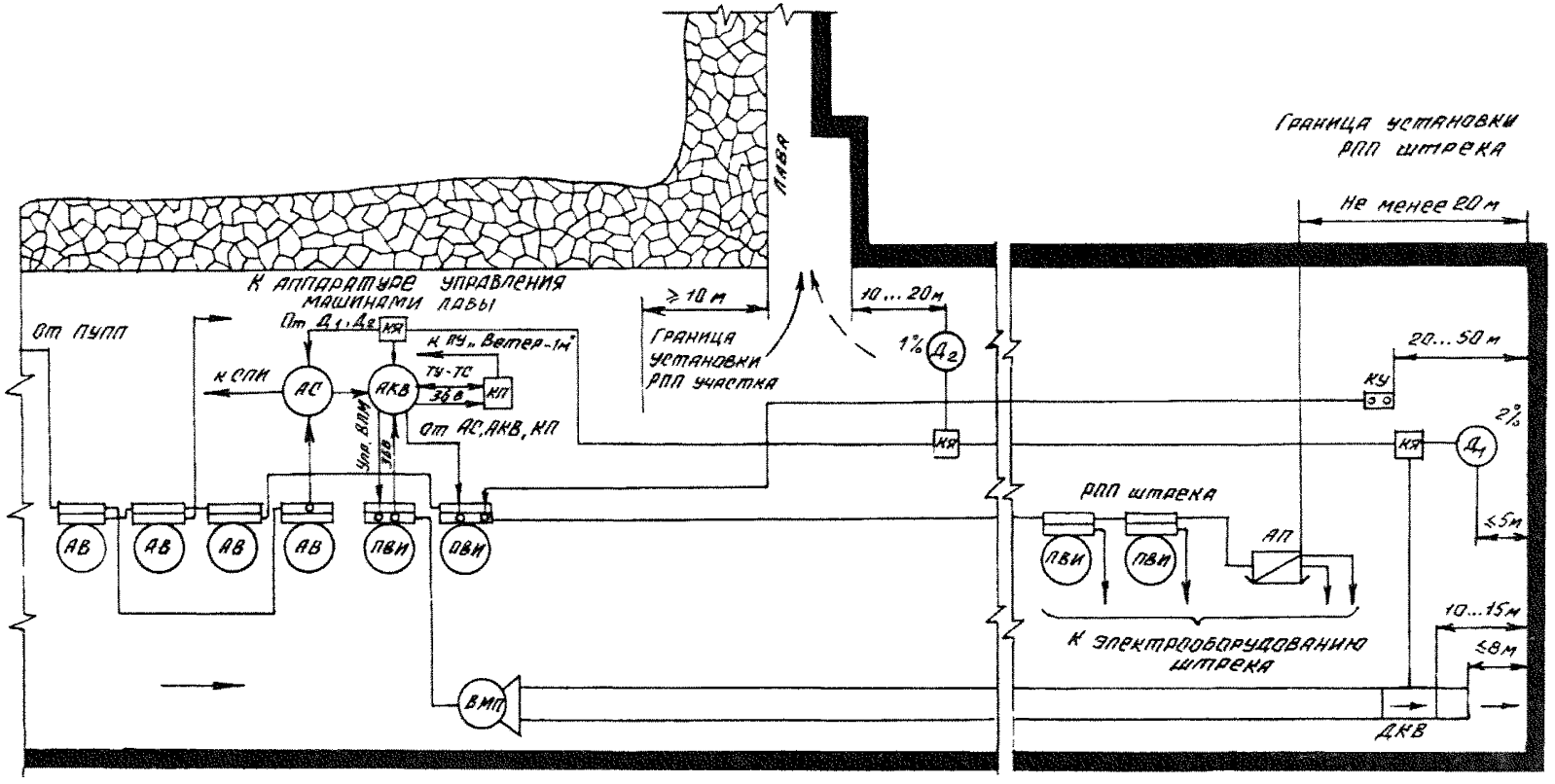


Рис. 1. Схема электроснабжения и рассстановки электрооборудования при проведении откаточного штрека

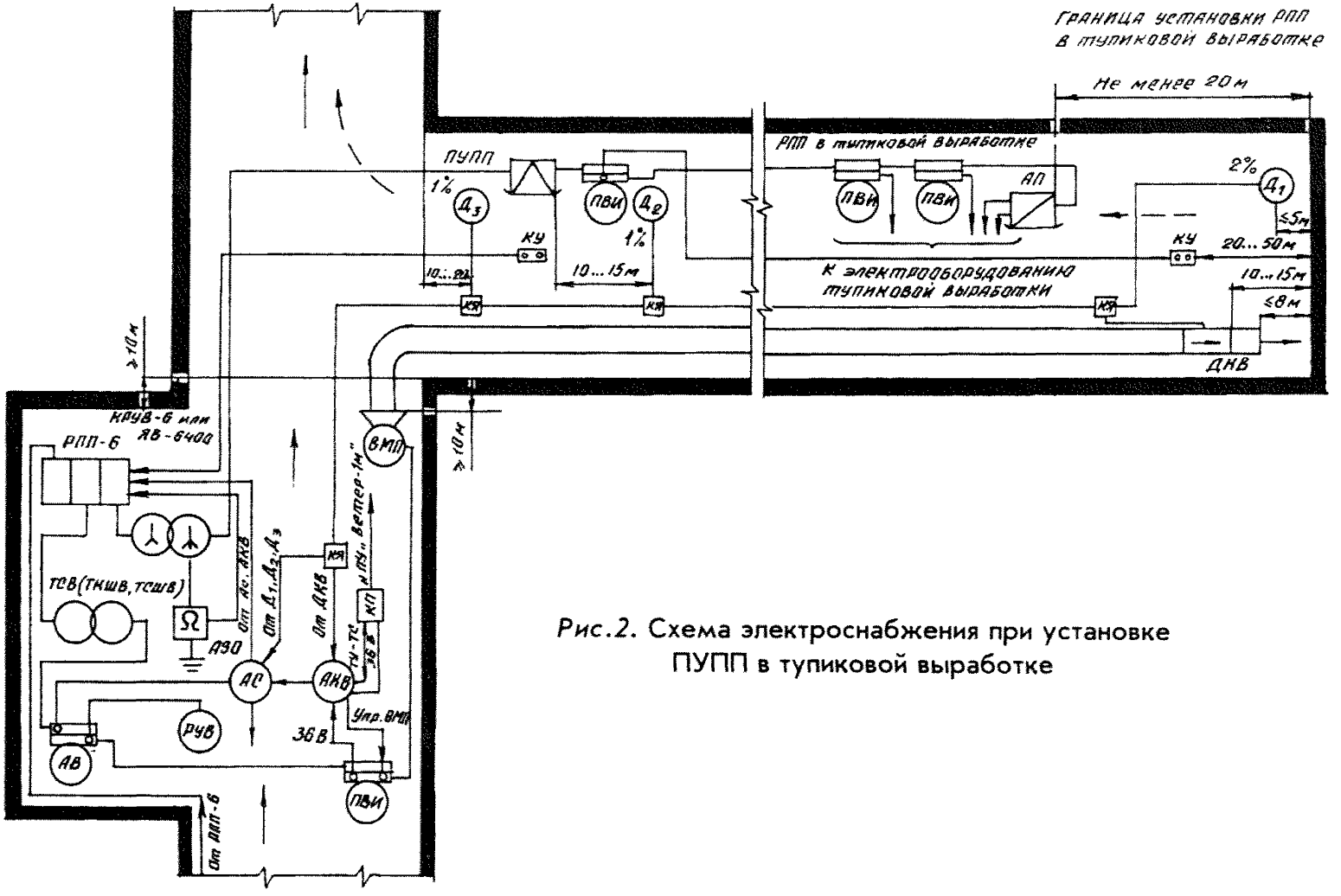


Рис.2. Схема электроснабжения при установке ПУПП в тупиковой выработке

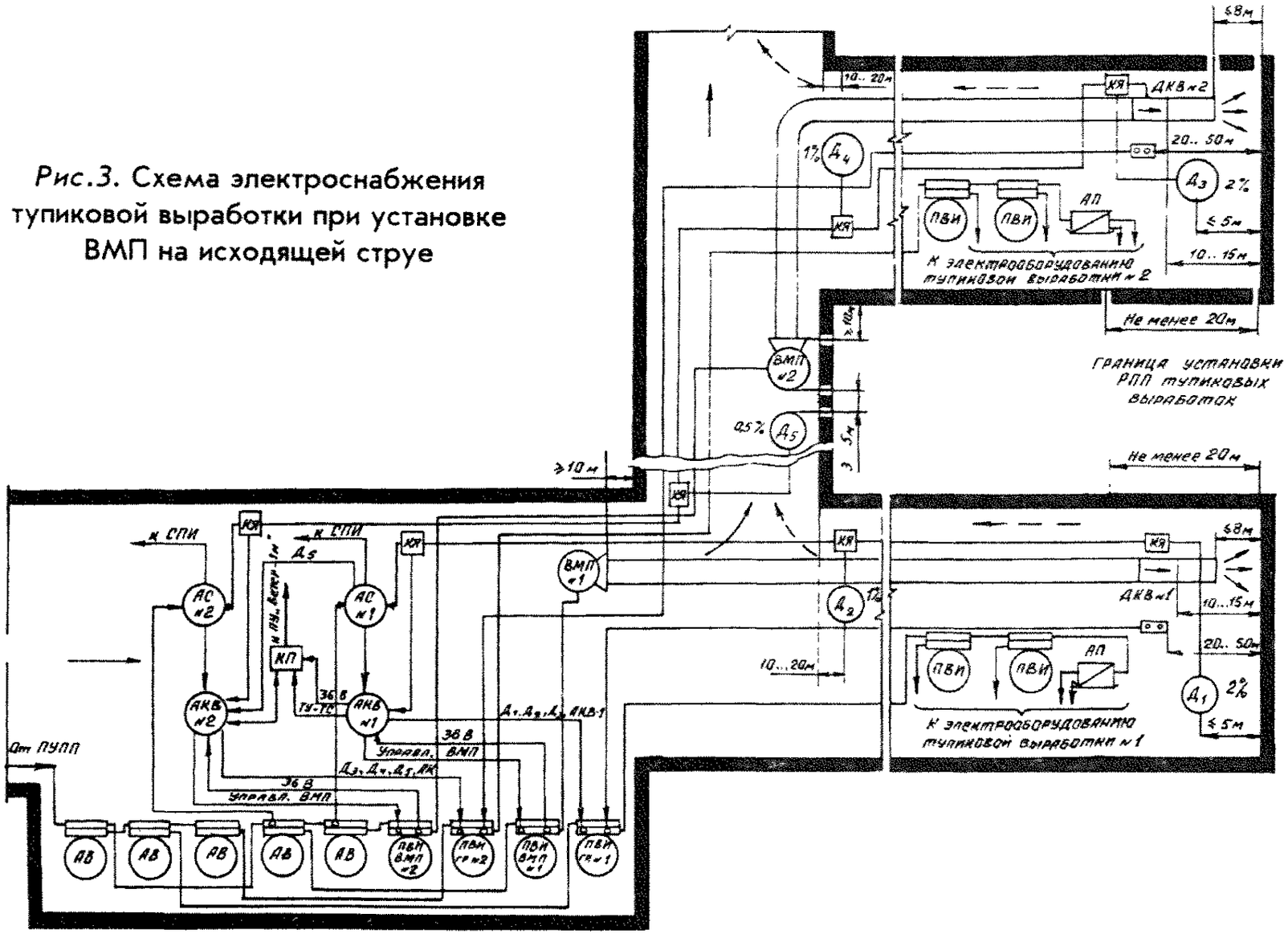


Рис.3. Схема электроснабжения тупиковой выработки при установке ВМП на исходящей струе

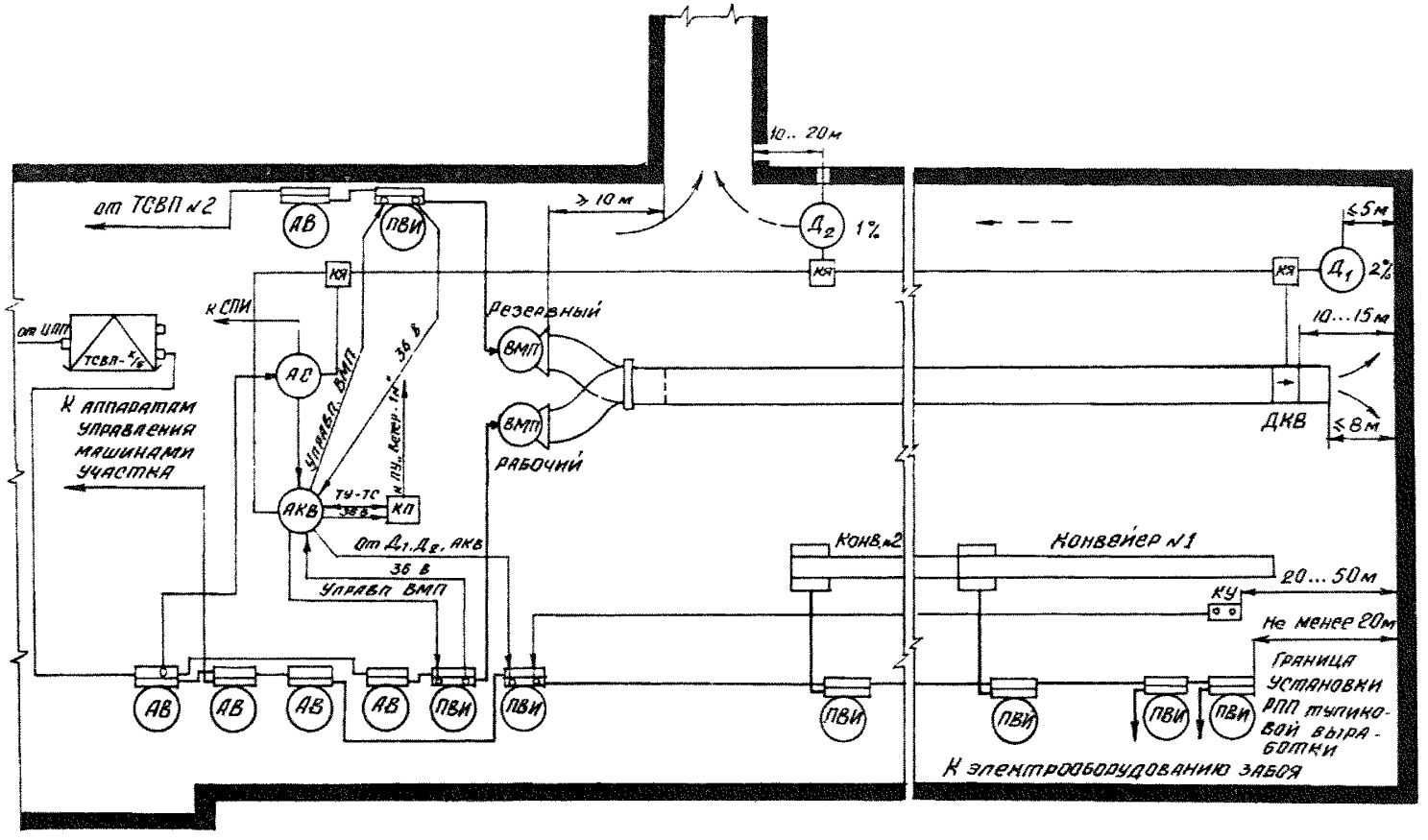


Рис.4. Схема электроснабжения тупиковой выработки при резервировании ВМП от различных ПУПП

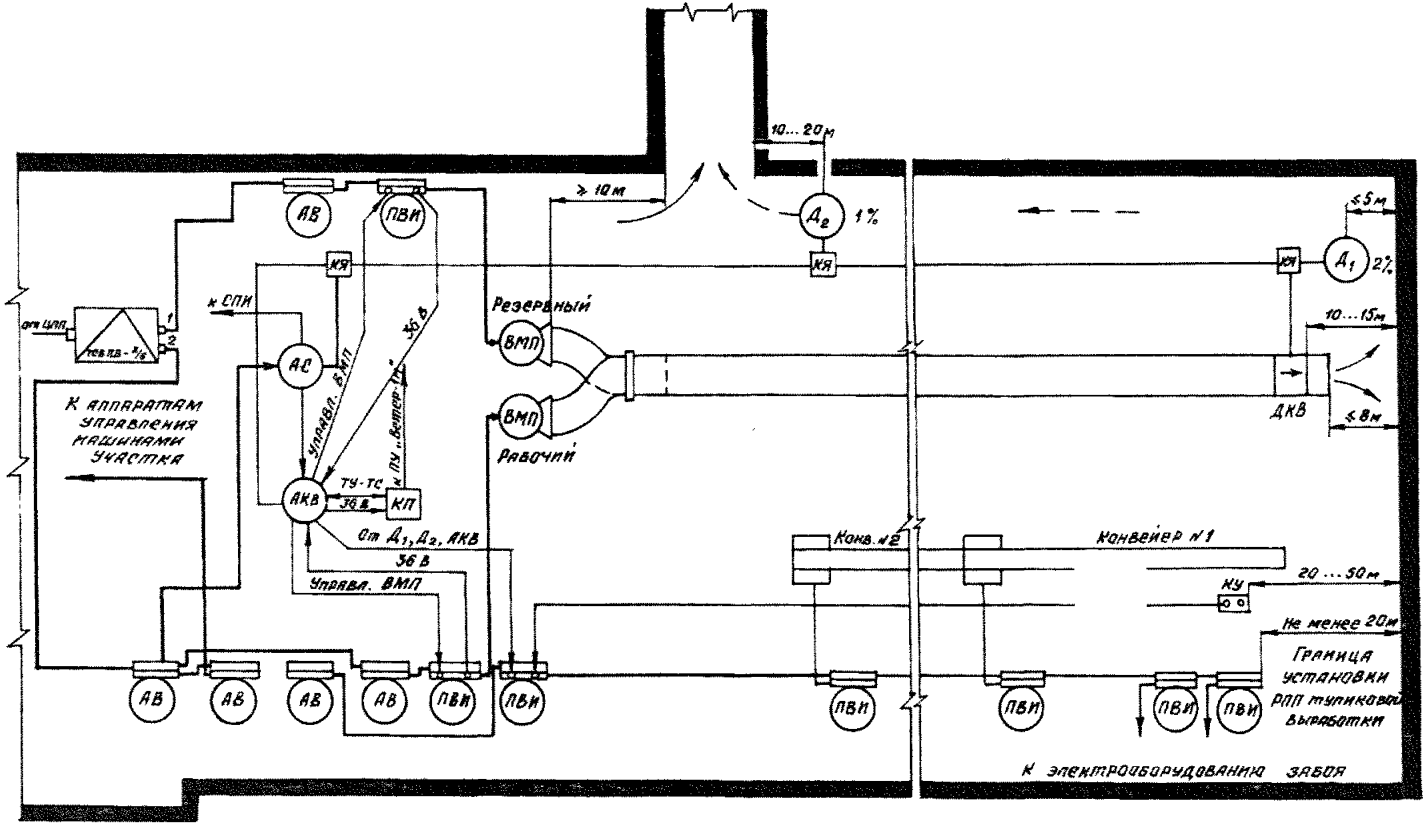


Рис.5. Схема электроснабжения тупиковой выработки при резервировании ВМП от одной ПУПП с двумя выводами для питания рабочего и резервного ВМП

ции, установленное на свежей струе воздуха. В электрической сети напряжением выше 1200 В, от которой питаются эти ПУПП, должна применяться защита от утечек тока (замыкания) на землю. Временно, до освоения промышленностью, допускается эксплуатация ПУПП без такой защиты.

4. Групповой аппарат, а также другие аппараты, включенные в сеть до него, должны устанавливаться на свежей струе воздуха с таким расчетом, чтобы при разгазировании тупиковой выработки исходящая из нее струя воздуха проходила не ближе 10 м от этих аппаратов. Место установки этих аппаратов должно быть согласовано с руководством участка ВТБ шахты. Допускается расположение групповых аппаратов, кроме высоковольтных ячеек, в выработках с исходящей струей воздуха, в которых в соответствии с § 241 ПБ установлен ВМП. При этом датчики метана, установленные у ВМП, должны выдавать сигналы: на отключение группового аппарата при концентрации метана 0,5% и на отключение ВМП при концентрации метана 1%. В тупиковой выработке распредпункт должен размещаться не ближе 20 м от забоя.

5. В качестве группового аппарата должны применяться электрические аппараты (магнитные пускатели, автоматические выключатели, высоковольтные ячейки, групповые контакторы в комплектных распредустройствах), имеющие блокировочное реле утечки, нулевую защиту и искробезопасные параметры цепи дистанционного управления.

Допускается применение высоковольтных ячеек с искроопасными параметрами цепи управления в качестве группового аппарата при условии выполнения требования п. 6 настоящей Инструкции.

6. При применении аппаратуры контроля расхода воздуха и содержания метана включение и отключение группового аппарата с искробезопасными параметрами цепи управления может осуществляться дистанционно с помощью кнопочного поста, расположенного в 20—50 м от забоя тупиковой выработки, или телемеханически диспетчером шахты по командам, передаваемым по телефону из забоя тупиковой выработки, с последующей обратной связью от диспетчера.

Дистанционное управление групповым аппаратом должно осуществляться по трехпроводной схеме.

При использовании в качестве группового аппарата высоковольтной ячейки с искроопасными параметрами цепи управления включение ячейки должно производиться с места ее установки по командам, передаваемым по телефону от передвижной подстанции в тупиковой выработке. При этом рукоятка привода ячейки должна быть снята, а управление ею должно осуществляться с помощью кнопочного поста, расположенного возле ячейки.

При телемеханическом управлении групповым аппаратом должны осуществляться телеизмерение с записью на ленте содержания метана в атмосфере тупиковой выработки и регистрация команд в оперативном журнале. В журнале должны указываться дата и время включения и отключения группового аппарата, фамилия лица, подавшего команду, содержание метана в исходящей струе воздуха перед выполнением команды, фамилия и подпись лица, выполнившего команду.

Управление групповыми аппаратами должно производиться специально назначенными лицами (допускается по совместительству), имеющими квалификационную группу по технике безопасности не ниже второй при напряжениях сети до 1200 В и не ниже третьей — при напряжениях выше 1200 В.

Автоматическое включение группового аппарата непосредственно исполнительными реле аппаратуры контроля расхода воздуха и содержания метана не допускается.

7. Для обеспечения непрерывной работы ВМП его пускатель должен подключаться к вводу общего автоматического выключателя распределительного пункта участка с помощью отдельного автоматического выключателя, не имеющего нулевой защиты. С этой же целью технологически не связанные между собой электроприемники должны быть подключены к отдельным распредпунктам с установленными на вводе каждого из них автоматическими выключателями.

При применении в качестве группового аппарата и для управления ВМП магнитных пускателей, имеющих блокировочный разъединитель в обособленном взрывозащи-

щенном отделении, автоматические выключатели перед ними могут не устанавливаться, если защита этих пускателей обеспечивается автоматическим выключателем, установленным в ПУПП или на РПП. Автоматический выключатель перед групповым аппаратом может также не устанавливаться, если расстояние между последним и общим автоматическим выключателем распредпункта участка не более 20 м.

8. Плановые остановки ВМП, в том числе и в связи с ремонтом электрооборудования, допускается производить только по письменному разрешению главного инженера шахты или лица, его замещающего. В случае аварийной остановки ВМП должен быть оповещен горный диспетчер, который должен сообщить об этом главному инженеру или лицу, его замещающему, начальнику участка ВТБ (его заместителю) и сделать соответствующую запись.

9. Питание аппаратуры контроля расхода воздуха должно осуществляться от пускателя вентилятора, а аппаратуры контроля содержания метана — с ввода общего выключателя.

Длина кабелей для электрической блокировки исполнительных устройств этой аппаратуры с групповыми аппаратами не должна превышать 20 м, если цепь этой блокировки не имеет защиты от замыкания жил.

10. Датчики содержания метана должны устанавливаться в соответствии с "Инструкцией по замеру концентрации газов в шахтах и применению автоматических приборов контроля содержания метана".

Датчик контроля скорости (расхода) воздуха должен устанавливаться на трубопроводе, подающем свежий воздух, на расстоянии 10—15 м от забоя и должен быть надежно защищен от механических повреждений при производстве взрывных работ.

В выработках, проводимых с применением взрывчатых материалов, в случае невозможности обеспечения защиты от механических повреждений допускается установка датчиков контроля скорости (расхода) воздуха на расстоянии не более 30 м от забоя.

Датчики и исполнительные устройства аппаратуры контроля содержания метана и расхода воздуха должны со-

единяться между собой кабелями, предусмотренными заводскими инструкциями.

11. Аппаратура контроля расхода воздуха и содержания метана должна работать непрерывно. При нарушении нормального режима проветривания тупиковой выработки или при содержании метана в местах его контроля выше допустимых норм аппаратура совместно с групповым аппаратом должна автоматически снимать напряжение со всего электрооборудования, расположенного в тупиковой выработке.

Групповой аппарат должен также автоматически отключаться при выключении пускателя ВМП, для чего между этими аппаратами должна быть осуществлена электрическая блокировка.

12. При обнаружении неисправностей аппаратуры контроля расхода воздуха и содержания метана или присоединенных к этой аппаратуре кабелей, а также при переноске указанной аппаратуры запрещается производить работы по проведению выработок и должны быть приняты меры по устранению неисправностей аппаратуры. О выходе из строя (отказе) стационарной аппаратуры контроля расхода воздуха и содержания метана должен быть поставлен в известность горный диспетчер, который должен сообщить об этом начальнику участка ВТБ или его заместителю, начальнику участка, в ведении которого находится подготовительная выработка, и сделать соответствующую запись.

13. В тупиковых выработках должна применяться электроаппаратура, имеющая искробезопасные цепи управления, обеспечивающая нулевую защиту, автоматический контроль безопасной величины сопротивления цепи заземления машин, защиту от замыкания в цепях управления, защиту от самовключения при превышении напряжения до 50 % выше номинального и защиту от включения при снижении сопротивления изоляции относительно земли.

Длина кабеля для питания аппаратуры контроля расхода воздуха, средств автоматизации и другого отдельно устанавливаемого оборудования от искроопасного источника напряжением до 42 В, встроенного в магнитные пус-

катели, станции управления, не должна превышать 20 м. Применение тройниковых муфт и аналогичных устройств в сети напряжением до 42 В для подсоединения такого электрооборудования не допускается.

Кабель долен быть защищен от механических повреждений.

14. При нарушении проветривания тупиковой выработки или при загазировании отдельных ее мест напряжение с электрооборудования тупиковой выработки должно быть снято с помощью группового аппарата или установленного перед ним автоматического выключателя.

На заблокированную в выключенном положении рукоятку разъединителя аппарата должен быть вывешен транспарант с надписью "Не включать — выработка загазирована!". Снимать указанный транспарант разрешается только после полного разгазирования выработки и проверки состояния электрооборудования.

ИНСТРУКЦИЯ
по применению электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и электрооборудования общего назначения в шахтах, опасных по газу и пыли

К § 463 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Применение электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и общего назначения допускается в каждом отдельном случае только с разрешения главного инженера шахты по согласованию с МакНИИ или ВостНИИ.

Разрешение выдается на электрооборудование только таких типов (по мощности, частоте вращения, напряжению), которые не изготавливаются заводами в соответствующем взрывозащищенном исполнении.

По мере выпуска такого электрооборудования должна производиться замена электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и электрооборудования общего назначения.

2. Монтаж и эксплуатация электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и общего назначения осуществляются в соответствии с проектом, утвержденным директором шахты. Проект должен содержать:

а) перечень мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию электрооборудования;

б) схему электроснабжения электроустановки;

в) схему проветривания места установки электрообо-

рудования с указанием вентиляционных устройств, обеспечивающих проветривание свежей струей, места установки датчиков контроля метана;

г) перечень электрооборудования с техническими характеристиками.

3. В местах установки электрооборудования ежесменно должен производиться замер метана, а на шахтах III категории и сверхкатегорных по газу, кроме того, должны устанавливаться датчики стационарных автоматических приборов контроля метана.

4. Электрооборудование должно быть выключено при обнаружении метана свыше 0,5%. Включение электрооборудования допускается после восстановления нормального режима проветривания и замера метана в месте установки электрооборудования и на расстоянии не менее 20 м во всех прилегающих выработках.

5. В месте установки электрооборудования должна быть вывешена краткая инструкция по эксплуатации, а также схемы электроснабжения и проветривания.

ИНСТРУКЦИЯ
по выбору и проверке электрических аппаратов напряжением выше 1200 В

К § 497 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Указания по выбору и проверке электрических аппаратов, релейной защиты и электроавтоматики

1. Электрические аппараты, обеспечивающие отключение токов короткого замыкания, должны предусматриваться на всех вводных, секционных, резервных и отходящих присоединениях ЦПП и РПП, на ответвлениях от магистрали, а также в конце линий, питающих силовые трансформаторы или другие электроприемники, не имеющие встроенных разъединителей.

Примерные схемы расстановки аппаратов в ЦПП, РПП, УПП и на воздушных линиях электропередачи при питании РПП и передвижных подстанций через скважины приведены на рис. 1, 2, 3.

Мощность короткого замыкания на шинах РПП и УПП не должна превышать величин, оговоренных § 482 "Правил безопасности в угольных шахтах", даже в тех случаях, когда включены оба ввода.

2. Компоновка комплектных распределительных устройств (КРУ) в сборке должна обеспечивать возможность безопасного обслуживания и ремонта любого из них.

3. Резервные КРУ, присоединенные к шинам подстанции, должны содержаться под напряжением. Отключение разъединителей КРУ, если эта операция приводит к нарушению взрывозащиты остающихся под напряжением токоведущих частей разъединителей, допускается только на время производства работ по ремонту КРУ.

4. Выбор и проверку электрических аппаратов по рабочему режиму и короткому замыканию производят исходя из условий:

$$U_н \geq U_с;\ I_н \geq I_р;\ I_о \geq I^{(3)}_{к.з.} \text{ или } S_о \geq S^{(3)}_{к.з.},$$

где:

$U_н$, $I_н$ — соответственно номинальное напряжение и ток аппарата;

$U_с$ — номинальное напряжение сети;

$I_р$ — рабочий ток цепи без учета токов кратковременных перегрузок;

$I_о$, $S_о$ — соответственно предельно отключаемые ток и мощность отключения аппарата;

$I^{(3)}_{к.з.}$, $S^{(3)}_{к.з.}$ — соответственно расчетный ток и мощность трехфазного короткого замыкания сети в месте установки аппарата.

5. Защита от токов короткого замыкания, установленная на головном участке или элементе сети, должна резервировать действие защит смежных с ним участков (например, защита вводного КРУ распредустройства должна резервировать действие защиты каждого из отходящих присоединений).

6. На питающих линиях ЦПП и РПП рекомендуется применение максимальной токовой защиты с ограниченно зависимой выдержкой времени и отсечкой мгновенного действия. Зона действия отсечки должна охватывать сборные шины соответственно ЦПП и РПП.

Защиту минимального напряжения на питающих линиях ЦПП рекомендуется выполнять с выдержкой времени 10 с.

7. Для электродвигателей рекомендуется применение фильтровой защиты, обеспечивающей отключение с выдержкой времени при симметричных и несимметричных перегрузках и мгновенную отсечку при токах короткого замыкания. Для электродвигателей допускается также применение токовой защиты с автоматическим частичным шунтированием токовых реле на период пуска.

8. На питающих линиях ЦПП и РПП и их отходящих присоединениях, за исключением питающих линий УПП и ПУПП на пластах, опасных по выбросам и суфлярам,

допускается применение АПВ и АВР однократного действия.

9. Запрет на действие автоматических устройств должен обеспечиваться:

а) на устройства АПВ, установленные на выключателях питающих линий ЦПП, при остановке главных вентиляторов;

б) на устройства АПВ, установленные на выключателях отходящих присоединений ЦПП и РПП, — при длительных (более 3 мин) перерывах питания;

в) на устройства АПВ, установленные на выключателях линий, проложенных в тупиковых выработках и на исходящей струе из участка, очистного забоя или подготовительной выработки опасной по газу шахты, — при отключении выключателей устройствами контроля проветривания и АКМ, а также при длительных (более 3 мин) перерывах питания.

Во всех случаях запрещается действие АПВ после отключения выключателя защитой от токов короткого замыкания.

10. Устройства АПВ и АВР должны срабатывать с выдержкой времени не менее 2 с. Если такая выдержка на включение выключателя обеспечивается другими устройствами, например самим приводом выключателя, то устройства АПВ и АВР могут срабатывать без выдержки времени.

11. Наладку и проверку электрических аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики производят при вводе их в работу и периодически в процессе эксплуатации, а также после каждого отказа или неправильной работы. Наладку и проверку производят не реже одного раза в год. Работы по наладке проводятся специализированными организациями.

2. Указания по выбору и проверке уставок релейной защиты

12. Выбор и проверка уставок срабатывания максимальной токовой защиты должны определяться следующим образом:

а) для токовых реле мгновенного действия (без выдержки времени), включенных по схеме неполной звезды:

$$I_{ср.2} = \frac{K_н I_{р.max}}{K_{т.т}};$$

$$I_{ср.1} = K_{т.т} I_у;$$

$$K_ч = \frac{I^{(2)}_{к.з.}}{I_{ср.1}},$$

где:

$I_{ср.2}$ — расчетный ток срабатывания реле, А;

$K_н$, $K_ч$ — коэффициенты соответственно надежности и чувствительности защиты;

$I_{р.max}$ — максимальный рабочий ток защищаемой линии, А;

$K_{т.т}$ — коэффициент трансформации трансформаторов тока;

$I_{ср.1}$ — первичный ток срабатывания защиты, А;

$I_у$ — ток уставки реле, принимается ближайшее большее к расчетному току значение, А;

$I^{(2)}_{к.з.}$ — расчетный ток двухфазного короткого замыкания, А;

б) для токовых реле с ограниченно зависимой выдержкой времени (РТ-80 и аппарат АФЗ), включенных по схеме неполной звезды:

$$I_{ср.п2} = \frac{K_н I_р}{K_в K_{т.т}};$$

$$I_{ср.п1} = K_{т.т} I_у;$$

$$K_о = \frac{I^{(2)}_{к.з.}}{K_ч I_{ср.п1}};$$

$$I_{ср.о1} = K_о I_{ср.п1},$$

где:

$I_{ср.п2}$ — расчетный ток срабатывания реле, А;

$I_р$ — рабочий ток защищаемой линии, А;

$K_в$ — коэффициент возврата реле, для РТ-80 $K_в = 0{,}85$; для аппарата АФЗ $K_в = 1{,}0$;

$I_{ср.п1}$, $I_{ср.о1}$ — первичные токи срабатывания защиты соответственно от перегрузки и короткого замыкания, А;

K_o — оптимальная кратность тока отсечки реле; при ступенчатой регулировке кратности тока отсечки следует принимать ближайшее значение, но не менее 2 для реле РТ-80 и не менее 4 для аппарата АФЗ;

в) для токовых реле, шунтируемых сопротивлениями на период пуска электродвигателей:

при $I_{н.дв} < 0{,}9\ I_{н.а}$ следует принимать $I_у = 5$А;

при $I_{н.дв} = (0{,}9 \div 1)\ I_{н.а}$ допускается принимать $I_у = 7$А;

$$I_{ср.1} = K_{т.т} I_у;$$

$$K_ч = \frac{I^{(2)}_{к.з}}{K_ш I_{ср.1}},$$

где:

$I_{н.дв}$, $I_{н.а}$ — соответственно номинальные токи электродвигателя и аппарата;

$K_ш$ — коэффициент шунтирования, равный 7,5.

13. Максимальный рабочий ток защищаемой линии следует определять:

а) для питающих линий ЦПП и РПП, а также для сборных шин этих подстанций

$$I_{р.max} = I_р + I_{п.max} = \sum I_н + K_п I_{н.max};$$

б) для электродвигателей

$$I_{р.max} = I_п = K_п I_{н.дв};$$

в) для силовых трансформаторов

$$I_{р.max} = I_{н.тр} + \frac{I_{п.max}}{K_т},$$

где:

$I_{н.max}$, $I_{п.max}$ — соответственно номинальный и пусковой ток наиболее мощных электроприемников, присоединенных к шинам подстанции или силовому трансформатору, А;

$I_н$, $I_п$ — соответственно номинальный и пусковой ток электроприемников, А;

$K_п$ — кратность пускового тока; при отсутствии каталожных или расчетных данных кратность пускового тока для электродвигателей с короткозамкнутым ротором можно при-

нимать равной 6,5, с фазным ротором — 1,5–2,0;

$I_{н.тр}$ — номинальный ток первичной обмотки силового трансформатора, А;

$K_т$ — коэффициент трансформации силового трансформатора.

14. Коэффициент надежности токовой защиты принимают равным 1,2–1,4.

Коэффициент чувствительности защиты определяют по минимальному значению тока двухфазного металлического короткого замыкания, который может возникнуть в предусматриваемой зоне действия защиты, то есть с учетом резервирования защиты смежного последующего участка сети.

Коэффициент чувствительности не должен быть ниже двух, а для защит, установленных на питающих линиях ЦПП и РПП, — не ниже 1,5.

Проверку чувствительности максимальной токовой защиты КРУ, питающих передвижные трансформаторные подстанции, необходимо производить по минимальному току двухфазного короткого замыкания на зажимах вторичной обмотки трансформатора $I^{(2)}_{к.з.}$, приведенному к первичному напряжению. В этом случае расчет тока двухфазного короткого замыкания должен производиться с учетом индуктивного и активного сопротивлений, как высоковольтной сети, так и трансформаторной подстанции.

Расчет активного и индуктивного сопротивлений высоковольтной сети следует производить согласно рекомендациям, изложенным в разделе 3 настоящей Инструкции.

Индуктивное и активное сопротивление трансформаторной подстанции следует определять исходя из формул:

$$X_{тр} = \frac{10U_{к.з}\%U^2_н}{S_н}, \text{ Ом;}$$

$$r_{тр} = \frac{P_{к.з}}{3I^2_н}, \text{ Ом,}$$

где:

$U_{к.з.}\%$ — напряжение к.з. в % от $U_н$;

$U_н$ — номинальное первичное напряжение трансформатора, кВ;

$S_н$ — номинальная мощность трансформатора, кВ · А;

$P_{к.з}$ — потери к.з. при cos φ = 1,0, Вт;

$I_н$ — номинальный ток первичной обмотки трансформатора, А.

Вышеперечисленные данные могут быть взяты из технических характеристик трансформаторных подстанций или по табл.1. При этом следует учитывать, что защита транс-

Таблица 1

Нормированные значения напряжения и потерь короткого замыкания рудничных трансформаторов и КТП

Тип	Нормированное значение напряжения к.з. $U_{к.з.}$, %	Нормированное значение потерь к.з. $P_{к.з.}$, кВт
1	2	3
	Транформаторы	
ТСВ-100/6	3,5	0,90
ТСВ-160/6	3,5	1,35
ТСВ-250/6	3,5	1,75
ТСВ-400/6	3,5	2,50
ТСВ-630/6	3,5	3,35
ТСП-160/6	3,5	2,20
ТСШВ-630/6	3,5	3,65
	Подстанции	
ТСВП-100/6	3,3	1,14
ТСВП-160/6	3,3	1,58
ТСВП-250/6	3,3	2,16
ТСВП-400/6	3,5	3,05
ТСВП-630/6	3,5	4,35
ТСВП-160/6 КП	3,5	1,75
ТСВП-400/6 КП	3,5	3,45
ТСВП-630/6-1,2	3,5	4,35
ТСВП-630/10	3,5	4,30

форматорной подстанции в режиме двухфазного короткого замыкания обеспечивается при условии, что коэффициент чувствительности $K_ч$ максимальной токовой защиты высоковольтного КРУ будет не менее 1,5, т.е.

$$I_у K_{т.т} < \frac{I^{(2)}_{к.з.}}{1,5},$$

где:

$I_у$ — уставка МТЗ КРУ, А;

в случае одинакового соединения обмоток трансформатора,

и

$$I_у K_{т.т} \sqrt{3} < \frac{I^{(2)}_{к.з}}{1,5},$$

в случае различного соединения обмоток трансформатора.

3. Рекомендации по расчету токов короткого замыкания

15. Ток трехфазного короткого замыкания для любой точки сети может быть определен по формуле

$$I^{(3)}_{к.з.} = \frac{U}{\sqrt{3}\sqrt{x^2 + r^2}}, \text{ кА},$$

где:

U — напряжение сети, принимаемое равным 3,15, 6,3 и 10 кВ;

x и r — соответственно индуктивное и активное сопротивление цепи короткого замыкания, Ом.

Определение индуктивного сопротивления цепи короткого замыкания следует производить с учетом сопротивления всех элементов цепи, активного — только сопротивления кабельной линии, т.е.:

$x = x_с + x_{тр} + x_р + x_л$;

$r = r_л$,

где:

$x_с$ — индуктивное сопротивление энергосистемы, приведенное к расчетному напряжению сети; при глубоком вводе 110/6 кВ (110/10 кВ) можно принимать $x_с = 0$, а при 35/6 кВ (35/10 кВ) — $x_с = 0{,}08$ Ом или определять по формуле:

$$x_с = \frac{U^2}{S^{(3)}_с},$$

где:

$S^{(3)}_с$ — мощность трехфазного короткого замыкания энергосистемы, мВ · А (принимается по данным энергоснабжающей организации);

Таблица 2

Индуктивное сопротивление двухобмоточных трансформаторов, отнесенное к напряжению 6 кВ

Номинальная мощность трансформатора, $S_н$, кВА	Напряжение короткого замыкания трансформатора, %						
	5,5	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	10,6
1000	2,183	2,580	2,778	2,977	3,175	3,374	4,167
1600	1,364	1,612	1,736	1,860	1,984	2,109	2,605
1800	1,213	1,433	1,543	1,654	1,764	1,874	2,315
2500	0,873	1,032	1,111	1,191	1,270	1,349	1,667
3200	0,682	0,806	0,868	0,930	0,992	1,054	1,302
4000	0,546	0,645	0,695	0,744	0,794	0,843	1,042
5600	0,390	0,461	0,496	0,532	0,567	0,602	0,744
6300	0,346	0,409	0,441	0,472	0,504	0,535	0,661
7500	0,291	0,344	0,370	0,397	0,423	0,450	0,556
10000	0,218	0,258	0,278	0,298	0,318	0,337	0,417
15000	0,146	0,172	0,185	0,198	0,212	0,225	0,278
16000	0,136	0,161	0,174	0,186	0,198	0,211	0,260
20000	0,109	0,129	0,139	0,149	0,159	0,169	0,208
25000	0,087	0,103	0,111	0,119	0,127	0,135	0,167
31500	0,069	0,082	0,088	0,094	0,101	0,107	0,132
40000	0,055	0,064	0,069	0,074	0,079	0,084	0,104
63000	0,035	0,041	0,044	0,047	0,050	0,054	0,066

Индуктивное сопротивление трансформаторов, отнесенное к напряжению 3 кВ $x_{тр} =$ 0,25 Ом

Индуктивное сопротивление трансформаторов с двумя расщепленными обмотками мощностью по 0,5 $x_{тр} = 2x_{тр}$

Таблица 3

Индуктивное сопротивление двухобмоточных трансформаторов, отнесенное к напряжению 10 кВ

Номинальная мощность трансформатора, $S_н$, кВА	Напряжение короткого замыкания трансформатора, %						
	5,3	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	10,5
1000	6,064	7,166	7,717	8,269	8,820	9,371	11,576
1600	3,790	4,479	4,823	5,168	5,512	5,857	7,235
1800	3,369	3,981	4,287	4,594	4,900	5,206	6,431
2500	2,425	2,866	3,087	3,307	3,528	3,748	4,630
3200	1,895	2,239	2,412	2,584	2,756	2,929	3,618
4000	1,516	1,792	1,929	2,067	2,205	2,343	2,894
5600	1,083	1,280	1,378	1,477	1,575	1,673	2,067
6300	0,962	1,137	1,225	1,313	1,400	1,487	1,837
7500	0,808	0,955	1,029	1,102	1,176	1,249	1,543
10000	0,606	0,717	0,772	0,827	0,882	0,937	1,158
15000	0,404	0,478	0,514	0,551	0,588	0,625	0,772
16000	0,379	0,448	0,482	0,517	0,551	0,586	0,724
20000	0,303	0,358	0,386	0,413	0,441	0,469	0,579
25000	0,243	0,287	0,309	0,331	0,353	0,373	0,463
31500	0,192	0,227	0,245	0,262	0,280	0,297	0,367
40000	0,152	0,179	0,193	0,207	0,220	0,234	0,289
63000	0,096	0,114	0,122	0,131	0,140	0,149	0,184

$x_{тр}$ — индуктивное сопротивление трансформатора, может быть взято из табл. 2,3 или определено по формуле, приведенной в разделе 2;

$x_р$ — индуктивное сопротивление токоограничивающего реактора; может быть взято из табл.4 или определено по формуле:

$$x_р = \frac{10 x_{о.р} U_р}{\sqrt{3} I_р},$$

где:

$x_{о.р}$ — относительная реактивность реактора, %;

$U_р$ — номинальное напряжение реактора, кВ;

$I_р$ — номинальный ток реактора, А;

$x_л$, $r_л$ — соответственно индуктивное и активное сопротивления линии; для однопроводной воздушной линии индуктивное сопротивление принимается равным 0,4 Ом/км, двухпроводной (два провода в одной фазе) — 0,3 Ом/км, для кабелей индуктивное сопротивление принимается равным 0,08 Ом/км при напряжении 6 кВ и 0,09 Ом/км при 10 кВ, активное — приведено ниже:

Сечение токоведущей жилы кабеля, мм²	16	25	35	50	70	95	120	150
Активное сопротивление кабеля, Ом/км	1,15	0,74	0,52	0,37	0,26	0,194	0,15	0,12

Таблица 4

Значения индуктивных сопротивлений реакторов

Номинальный ток реактора, А	Относительная реактивность реактора $x_{о.р}$, %					
	3	4	5	6	8	10
	Индуктивное сопротивление реактора $x_р$, Ом					
1	2	3	4	5	6	7
150	0,70* / 1,16	0,92 / 1,54	1,16 / 1,92	1,38 / 2,31	1,85 / 3,08	2,31 / —
200	0,56 / 0,87	0,70 / 1,16	0,87 / 1,44	1,04 / 1,73	1,38 / 2,31	1,73 / —
300	0,35 / 0,58	0,46 / 0,77	0,58 / 0,96	0,70 / 1,16	0,92 / 1,54	1,16 / —
400	0,26 / 0,43	0,35 / 0,58	0,43 / 0,72	0,52 / 0,87	0,70 / 1,16	0,87 / —

Продолжение табл.4

1	2	3	4	5	6	7
500	0,17 / 0,35	0,28 / 0,46	0,35 / 0,58	0,42 / 0,70	0,55 / 0,92	0,70 / —
600**	0,15 / 0,29	0,23 / 0,39	0,29 / 0,48	0,35 / 0,58	0,46 / 0,77	0,58 / 0,96
750	0,14 / —	0,19 / —	0,23 / 0,39	0,28 / 0,47	0,37 / 0,62	0,46 / 0,77
	— / —	0,14 / —	0,17 / 0,29	0,21 / 0,35	0,26 / 0,46	0,35 / 0,58

* Данные верхних строк относятся к реакторам 6 кВ, нижних — 10 кВ.

** Сдвоенные реакторы имеют такие же значения индуктивного сопротивления при раздельной работе обмоток.

16. Мощность трехфазного короткого замыкания сети определяется по формуле:

$$S_{к.з.}^{(3)} = \sqrt{3} U I_{к.з.}^{(3)}, \text{ мВА.}$$

17. Ток двухфазного короткого замыкания определяется из соотношения:

$$I_{к.з}^{(2)} = 0{,}87 I_{к.з}^{(3)}, \text{ кА.}$$

18. Ток трехфазного короткого замыкания в шахтной сети может быть определен по данным табл. 5, 6, 7, 8 (см. также раздел 4, пример 1).

Для кабелей, имеющих сечение токопроводящей жилы 50 мм², приведенная длина кабеля равна фактической его длине. Для кабелей другого сечения приведенная длина определяется по табл. 9.

Для линий, состоящих из кабелей различного сечения, приведенная длина равна сумме приведенных длин отдельных участков, т.е.:

$$L_{пр} = L_1 + L_2 + ... + L_n,$$

а расчетная приведенная длина двух кабелей, включенных параллельно:

$$L_{пр} = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}, \text{ км.}$$

Таблица 5

Токи трехфазного короткого замыкания $I_{к.з.}^{(3)}$ в зависимости от мощности короткозамкнутой сети и приведенной длины кабеля ($U_н = 6{,}3$ кВ)

Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, км	Ток трехфазного короткого замыкания $I_{к.з.}^{(3)}$, А при мощности короткозамкнутой сети ($S_{к.з.}^{(3)}$) мВА, $U_н = 6{,}3$ кВ																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,0	91	183	274	366	458	549	641	733	824	916	1832	2749	3665	4582	5498	6415	7331	8247	9164
0,1	91	183	274	366	457	549	640	731	823	914	1825	2731	3633	4531	5424	6312	7195	8073	8945
0,2	91	183	274	365	457	548	639	730	821	912	1816	2712	3597	4472	5336	6189	7029	7856	8671
0,3	91	183	274	365	456	547	638	729	820	910	1808	2691	3557	4407	5237	6048	6839	7608	8356
0,4	91	182	274	365	456	547	637	728	818	908	1798	2668	3514	4335	5129	5895	6631	7338	8016
0,5	91	182	274	365	455	546	636	726	816	906	1789	2644	3468	4258	5013	5731	6413	7057	7666
0,6	91	182	273	364	455	545	635	725	814	904	1778	2618	3419	4178	4892	5562	6189	6772	7315
0,7	91	182	273	364	454	544	634	723	813	901	1768	2592	3368	4094	4768	5391	5964	6490	6971
0,8	91	182	273	364	454	544	633	722	811	899	1757	2564	3315	4008	4642	5218	5441	6213	6640
0,9	91	182	273	363	453	543	632	721	809	897	1745	2536	3261	3921	4515	5047	5523	5947	6324
1,0	91	182	273	363	453	542	631	719	807	894	1734	2506	3206	3833	4389	4880	5312	5692	6026
1,1	91	182	272	363	452	541	630	718	805	892	1722	2476	3150	3745	4264	4716	5109	5449	5745
1,2	91	182	272	362	452	540	628	716	803	889	1709	2446	3094	3657	4142	4558	4914	5220	5482
1,3	91	182	272	362	451	539	627	714	801	886	1697	2415	3038	3571	4023	4405	4729	5003	5237
1,4	91	182	272	361	450	539	626	713	799	884	1684	2384	2982	3485	3907	4259	4563	4800	5008
1,5	91	182	272	361	450	538	625	711	796	881	1671	2352	2926	3402	3794	4118	4386	4609	4795
1,6	91	182	272	361	449	537	624	709	794	878	1657	2321	2870	3320	3685	3984	4228	4429	4597
1,7	91	181	271	360	449	536	622	708	792	875	1644	2289	2815	3240	3581	3855	4078	4261	4412
1,8	91	181	271	360	448	535	621	706	790	872	1630	2257	2761	3162	3480	3733	3937	4103	4239
1,9	91	181	271	360	447	534	620	704	788	870	1617	2226	2708	3086	3383	3617	3804	3954	4078
2,0	91	181	271	359	447	533	618	702	785	867	1603	2194	2656	3013	3289	3506	3677	3815	3927
2,1	91	181	271	359	446	532	617	701	783	864	1589	2163	2604	2941	3200	3400	3558	3684	3786
2,2	91	181	270	359	446	531	616	699	780	861	1575	2132	2554	2872	3114	3300	3445	3561	3654

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2,3	91	181	270	358	445	530	614	697	778	857	1561	2101	2505	2806	3032	3204	3338	3444	3530
2,4	91	181	270	358	444	529	613	695	776	854	1564	2071	2457	2741	2953	3113	3237	3335	3413
2,5	91	181	270	357	444	528	612	693	773	851	1533	2041	2410	2679	2877	3026	3141	3232	3304
2,6	91	181	269	357	443	527	610	691	771	848	1519	2011	2364	2618	2805	2944	3051	3134	3200
2,7	91	181	269	357	442	526	609	689	758	845	1505	1982	2320	2560	2735	2865	2964	3042	3103
2,8	91	180	269	356	442	526	607	687	766	842	1491	1953	2276	2504	2668	2790	2882	2954	3011
2,9	91	180	269	356	441	524	606	685	763	839	1477	1925	2234	2450	2604	2718	2805	2871	2924
3,0	91	180	269	355	440	523	604	683	760	835	1463	1897	2193	2397	2543	2650	2730	2793	2842
3,1	91	180	268	355	440	522	603	681	758	832	1449	1869	2153	2347	2484	2585	2660	2718	2764
3,2	91	180	268	354	439	521	601	679	755	826	1435	1842	2114	2298	2428	2522	2593	2647	2690
3,3	90	180	268	354	438	520	600	677	752	825	1421	1816	2076	2251	2374	2462	2528	2579	2619
3,4	90	180	268	354	437	519	598	675	750	822	1407	1790	2039	2206	2321	2405	2467	2515	2552
3,5	90	180	268	353	437	518	597	673	747	818	1394	1765	2003	2162	2271	2350	2409	2454	2489
3,6	90	180	267	353	436	517	595	671	744	815	1380	1740	1968	2119	2223	2298	2353	2395	2428
3,7	90	180	267	352	435	516	594	669	742	812	1367	1715	1934	2078	2177	2447	2299	2339	2370
3,8	90	180	267	352	435	515	592	667	739	808	1354	1691	1902	2039	2132	2199	2248	2285	2315
3,9	90	179	267	351	434	514	591	665	736	805	1341	1667	1870	2000	2089	2152	2199	2234	2262
4,0	90	179	266	351	433	512	589	663	733	801	1328	1644	1838	1963	2048	2108	2152	2185	2211
4,1	90	179	266	351	432	511	587	661	731	798	1315	1622	1808	1927	2008	2065	2106	2138	2163
4,2	90	179	266	350	432	510	586	658	728	794	1302	1600	1779	1893	1969	2023	2063	2093	2116
4,3	90	179	266	350	431	509	584	656	725	791	1289	1578	1750	1859	1932	1983	2021	2050	2072
4,4	90	179	265	349	430	508	583	654	722	787	1277	1557	1722	1827	1896	1945	1981	2008	2029
4,5	90	179	265	349	429	507	581	652	719	784	1264	1536	1695	1795	1862	1908	1942	1968	1988
4,6	90	179	265	348	428	506	579	650	717	780	1252	1516	1669	1765	1828	1873	1905	1930	1949
4,7	90	179	265	348	428	504	578	647	714	777	1240	1496	1643	1735	1796	1838	1869	1893	1911
4,8	90	179	264	347	427	503	576	645	711	773	1228	1476	1618	1706	1764	1805	1835	1857	1874
4,9	90	179	264	347	426	502	574	643	708	770	1216	1457	1594	1679	1734	1773	1801	1823	1839
5,0	90	178	264	346	425	501	573	641	705	766	1205	1438	1570	1652	1705	1742	1769	1789	1805

Таблица 6

Токи трехфазного короткого замыкания $I_{к.з.}^{(3)}$ в зависимости от мощности короткозамкнутой сети ($S_{к.з.}^{(3)}$) мВА, $U_н$ = 10,5 кВ

Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, км	Ток трехфазного короткого замыкания $I_{к.з.}^{(3)}$, А при мощности короткозамкнутой сети ($S_{к.з.}^{(3)}$) мВА, $U_н$ = 10,5 кВ																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,0	54	109	164	219	274	329	384	439	494	549	1099	1649	2199	2749	3299	3849	4398	4948	5498
0,1	54	109	164	219	274	329	384	439	494	549	1097	1645	2192	2737	3282	3826	4368	4910	5451
0,2	54	109	164	219	274	329	384	439	494	548	1096	1641	2184	2725	3264	3801	4336	4868	5398
0,3	54	109	164	219	274	329	384	439	493	548	1094	1636	2176	2712	3245	3775	4300	4823	5341
0,4	54	109	164	219	274	329	384	438	493	548	1092	1632	2168	2699	3225	3747	4263	4774	5280
0,5	54	109	164	219	274	329	383	438	493	547	1090	1627	2159	2685	3204	3717	4224	4723	5215
0,6	54	109	164	219	274	328	383	438	492	547	1088	1622	2150	2670	3183	3687	4183	4669	5147
0,7	54	109	164	219	274	328	383	437	492	546	1086	1617	2141	2655	3160	3655	4140	4614	5077
0,8	54	109	164	219	274	328	384	437	491	546	1084	1612	2131	2640	3137	3622	4095	4556	5004
0,9	54	109	164	219	273	328	382	437	491	545	1081	1607	2122	2624	3113	3588	4050	4497	4930
1,0	54	109	164	219	273	328	382	436	491	545	1079	1602	2112	2607	3088	3554	4004	4437	4855
1,1	54	109	164	219	273	328	382	436	490	544	1077	1597	2101	2591	3063	3518	3956	4376	4778
1,2	54	109	164	219	273	327	382	436	490	544	1075	1591	2091	2573	3037	3482	3908	4314	4701
1,3	54	109	164	218	273	327	381	435	489	543	1072	1585	2080	2556	3011	3446	3859	4252	4624
1,4	54	109	164	218	273	327	381	435	489	543	1070	1580	2070	2538	2985	3409	3810	4189	4546
1,5	54	109	164	218	273	327	381	435	488	542	1068	1574	2059	2520	2958	3371	3761	4127	4469
1,6	54	109	164	218	273	327	381	434	488	542	1065	1568	2047	2502	2931	3334	3711	4064	4393
1,7	54	109	164	218	272	327	380	434	488	541	1063	1562	2036	2484	2904	3296	3662	4002	4317
1,8	54	109	164	218	272	326	380	434	487	540	1061	1556	2025	2465	2876	3258	3612	3940	4241
1,9	54	109	164	218	272	326	380	433	487	540	1058	1550	2013	2446	2848	3220	3563	3878	4167
2,0	54	109	164	218	272	326	380	433	486	539	1055	1544	2001	2427	2821	3182	3514	3817	4094
2,1	54	109	164	218	272	326	379	433	486	539	1053	1538	1990	2408	2793	3145	3465	3757	4022
2,2	54	109	164	218	272	326	379	432	485	538	1050	1531	1978	2389	2765	3107	3417	3697	3951

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2,3	54	109	163	218	272	325	379	432	485	538	1048	1525	1966	2370	2737	3069	3369	3639	3881
2,4	54	109	163	218	272	325	379	432	485	537	1045	1518	1954	2350	2709	3032	3322	3581	3813
2,5	54	109	163	218	271	325	378	431	484	537	1043	1512	1942	2331	2681	2995	3275	3524	3746
2,6	54	109	163	217	271	325	378	431	484	536	1040	1505	1929	2312	2654	2958	3229	3468	3681
2,7	54	109	163	217	271	325	378	431	483	535	1037	1499	1917	2292	2626	2922	3183	3414	3617
2,8	54	109	163	217	271	324	378	430	483	535	1035	1492	1905	2273	2599	2886	3138	3360	3554
2,9	54	109	163	217	271	324	377	430	482	534	1032	1485	1893	2254	2572	2850	3094	3307	3493
3,0	54	109	163	217	271	324	377	430	482	534	1029	1479	1880	2234	2545	2815	3050	3255	3434
3,1	54	109	163	217	271	324	377	429	481	533	1026	1472	1868	2215	2518	2780	3007	3205	3376
3,2	54	109	163	217	271	324	376	429	481	532	1023	1465	1855	2196	2491	2746	2965	3155	3319
3,3	54	109	163	217	270	323	376	428	480	532	1021	1458	1843	2177	2465	2712	2924	3106	3264
3,4	54	109	163	217	270	323	376	428	480	531	1018	1452	1831	2158	2439	2678	2883	3059	3210
3,5	54	109	163	217	270	323	376	428	479	531	1015	1445	1818	2139	2413	2645	2843	3012	3157
3,6	54	109	163	217	270	323	375	427	479	530	1012	1438	1806	2120	2387	2613	2804	2967	3106
3,7	54	109	163	217	270	323	375	427	478	529	1009	1431	1794	2102	2362	2581	2766	2922	3056
3,8	54	109	163	216	270	322	375	427	478	529	1006	1424	1781	2083	2337	2549	2728	2879	3007
3,9	54	109	163	216	270	322	375	426	477	528	1003	1417	1769	2065	2312	2518	2691	2837	2959
4,0	54	109	163	216	269	322	374	426	477	528	1000	1410	1757	2047	2288	2488	2655	2795	2913
4,1	54	109	163	216	269	322	374	425	476	527	998	1403	1745	2029	2263	2458	2620	2754	2868
4,2	54	109	163	216	269	322	374	425	476	526	995	1396	1732	2011	2240	2428	2585	2716	2824
4,3	54	109	163	216	269	321	373	425	475	526	992	1389	1720	1993	2216	2399	2551	2676	2781
4,4	54	109	163	216	269	321	373	424	475	525	989	1382	1708	1975	2193	2371	2517	2638	2739
4,5	54	109	162	216	269	321	373	424	474	524	986	1375	1696	1958	2170	2343	2484	2601	2699
4,6	54	109	162	216	269	321	372	424	474	524	983	1368	1684	1940	2147	2315	2452	2565	2669
4,7	54	109	162	216	268	321	372	423	473	523	980	1361	1672	1923	2125	2288	2421	2530	2620
4,8	54	109	162	216	268	320	372	423	473	522	977	1354	1661	1906	2103	2262	2390	2595	2582
4,9	54	109	162	216	268	320	372	422	472	522	974	1347	1649	1889	2081	2235	2360	2462	2546
5,0	54	109	162	215	268	320	371	422	472	521	971	1340	1637	1873	2060	2210	2330	2429	2510

Таблица 7

Значения тока трехфазного короткого замыкания $I^{(3)}_{к.з.}$ в зависимости от сопротивления цепи короткого замыкания X ($U_н$ = 6,3 кВ)

Сопротивление цепи короткого замыкания X, Ом	Ток трехфазного короткого замыкания $I^{(3)}_{к.з.}$, кА									
	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,10	20,21 / 36,37	19,14 / 33,07	18,19 / 30,31	17,32 / 27,98	16,53 / 25,98	15,81 / 24,25	15,16 / 22,73	14,55 / 21,40	13,99 / 20,21	13,47 / 19,14
0,20	12,99 / 18,19	12,54 / 17,32	12,12 / 16,53	11,73 / 15,81	11,37 / 15,16	11,62 / 14,55	10,70 / 13,99	10,39 / 13,47	10,10 / 12,99	9,83 / 12,54
0,30	9,57 / 12,12	9,33 / 11,73	9,09 / 11,37	8,87 / 11,02	8,66 / 10,70	8,46 / 10,39	8,27 / 10,10	8,08 / 9,83	7,91 / 9,57	7,74 / 9,33
0,40	7,58 / 9,09	7,42 / 8,87	7,27 / 8,66	7,13 / 8,46	6,99 / 8,27	6,86 / 8,08	6,74 / 7,91	6,61 / 7,74	6,50 / 7,58	6,38 / 7,42
0,50	6,27 / 7,27	6,16 / 7,13	6,06 / 6,99	5,96 / 6,86	5,87 / 6,74	5,77 / 6,61	5,68 / 6,50	5,60 / 6,38	5,51 / 6,27	5,43 / 6,16

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,60	5,35 / 6,06	5,27 / 5,96	5,20 / 5,87	5,12 / 5,77	5,05 / 5,68	4,98 / 5,60	4,92 / 5,51	4,85 / 5,43	4,79 / 5,35	4,72 / 5,27
0,70	4,66 / 5,20	4,60 / 5,12	4,55 / 5,05	4,49 / 4,98	4,44 / 4,92	4,38 / 4,85	4,33 / 4,79	4,28 / 4,72	4,23 / 4,66	4,18 / 4,60
0,80	4,13 / 4,55	4,09 / 4,49	4,04 / 4,44	4,00 / 4,38	3,95 / 4,33	3,91 / 4,28	3,87 / 4,23	3,83 / 4,18	3,79 / 4,13	3,75 / 4,09
0,90	3,71 / 4,04	3,67 / 4,00	3,64 / 3,95	3,60 / 3,91	3,57 / 3,87	3,53 / 3,83	3,50 / 3,79	3,46 / 3,75	3,43 / 3,71	3,40 / 3,67
1,00	3,37 / 3,64	3,34 / 3,60	3,31 / 3,57	3,28 / 3,53	3,25 / 3,50	3,22 / 3,46	3,19 / 3,43	3,16 / 3,40	3,14 / 3,57	3,11 / 3,34
1,10	3,08 / 3,31	3,06 / 3,28	3,03 / 3,25	3,01 / 3,22	2,98 / 3,19	2,96 / 3,16	2,93 / 3,14	2,91 / 3,11	2,89 / 3,08	2,86 / 3,06
1,20	2,84 / 3,03	2,82 / 3,01	2,80 / 2,98	2,78 / 2,96	2,76 / 2,93	2,73 / 2,91	2,71 / 2,89	2,69 / 2,86	2,67 / 2,84	2,66 / 2,82
1,30	2,64 / 2,80	2,62 / 2,78	2,60 / 2,76	2,58 / 2,73	2,56 / 2,71	2,54 / 2,69	2,53 / 2,67	2,51 / 2,66	2,49 / 2,64	2,47 / 2,62
1,40	2,46 / 2,60	2,44 / 2,58	2,42 / 2,56	2,41 / 2,54	2,39 / 2,53	2,38 / 2,51	2,36 / 2,49	2,35 / 2,47	2,33 / 2,46	2,32 / 2,44

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1,50	2,30 / 2,42	2,29 / 2,41	2,27 / 2,39	2,26 / 2,38	2,25 / 2,36	2,23 / 2,35	2,22 / 2,33	2,20 / 2,32	2,19 / 2,30	2,18 / 2,29
1,60	2,17 / 2,27	2,15 / 2,26	2,14 / 2,25	2,13 / 2,23	2,11 / 2,22	2,10 / 2,20	2,09 / 2,19	2,08 / 2,18	2,07 / 2,17	2,06 / 2,15
1,70	2,04 / 2,14	2,03 / 2,13	2,02 / 2,11	2,01 / 2,10	2,00 / 2,09	1,99 / 2,08	1,98 / 2,07	1,97 / 2,06	1,96 / 2,04	1,95 / 2,03
1,80	1,93 / 2,02	1,92 / 2,01	1,91 / 2,00	1,90 / 1,99	1,89 / 1,98	1,88 / 1,97	1,87 / 1,96	1,86 / 1,95	1,86 / 1,93	1,85 / 1,92
1,90	1,84 / 1,91	1,83 / 1,90	1,82 / 1,89	1,81 / 1,88	1,80 / 1,87	1,79 / 1,87	1,78 / 1,86	1,77 / 1,85	1,77 / 1,84	1,76 / 1,83
2,00	1,75 / 1,82	1,74 / 1,81	1,73 / 1,80	1,72 / 1,79	1,72 / 1,78	1,71 / 1,77	1,70 / 1,77	1,69 / 1,76	1,68 / 1,75	1,68 / 1,74

Данные числителя относятся к системе 35/6 кВ, знаменателя - 110/6 кВ.

Таблица 8

Значения тока трехфазного короткого замыкания $I_{к.з.}^{(3)}$ в зависимости от сопротивления цепи короткого замыкания X ($U_н$ = 10,5 кВ)

Сопротивление цепи короткого замыкания X, Ом	Ток трехфазного короткого замыкания $I_{к.з.}^{(3)}$, кА									
	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,10	33,68 / 60,62	31,91 / 55,11	30,31 / 50,52	28,87 / 46,63	27,56 / 43,30	26,36 / 40,41	25,26 / 37,89	24,25 / 35,66	23,32 / 33,68	22,45 / 31,91
0,20	21,65 / 30,31	20,90 / 28,87	20,21 / 27,56	19,56 / 26,36	18,94 / 25,26	18,37 / 24,25	17,83 / 23,32	17,32 / 22,45	16,84 / 21,65	16,38 / 20,90
0,30	15,95 / 20,21	15,54 / 19,56	15,16 / 18,94	14,79 / 18,37	14,43 / 17,83	14,10 / 17,32	13,78 / 16,84	13,47 / 16,38	13,18 / 15,95	12,90 / 15,54
0,40	12,63 / 15,16	12,37 / 14,79	12,12 / 14,43	11,89 / 14,10	11,66 / 13,78	11,44 / 13,47	11,23 / 13,18	11,02 / 12,90	10,83 / 12,63	10,64 / 13,37
0,50	10,45 / 12,12	10,27 / 11,89	10,10 / 11,66	9,94 / 11,44	9,78 / 11,23	9,62 / 11,02	9,47 / 10,83	9,33 / 10,64	9,19 / 10,45	9,05 / 10,27

Продолжение табл.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,60	8,91 10,10	8,79 9,94	8,66 9,78	8,54 9,62	8,42 9,47	8,30 9,33	8,19 9,19	8,08 9,05	7,98 8,91	7,87 8,79
0,70	7,77 8,66	7,67 8,54	7,58 8,42	7,48 8,30	7,39 8,19	7,30 8,08	7,22 7,98	7,13 7,87	7,05 7,77	6,97 7,67
0,80	6,89 7,58	6,81 7,48	6,74 7,39	6,66 7,30	6,59 7,22	6,52 7,13	6,45 7,05	6,38 6,97	6,31 6,89	6,25 6,81
0,90	6,19 6,74	6,12 6,66	6,06 6,59	6,00 6,52	5,94 6,45	5,89 6,38	5,83 6,31	5,77 6,25	5,72 6,19	5,67 6,12
1,00	5,61 6,06	5,56 6,00	5,51 5,94	5,46 5,89	5,41 5,83	5,36 5,77	5,32 5,72	5,27 5,67	5,23 6,61	5,18 5,56
1,10	5,14 5,51	5,09 5,46	5,05 5,41	5,01 5,36	4,97 5,32	4,93 5,27	4,89 5,23	4,85 5,18	4,81 5,14	4,77 5,09
1,20	4,74 5,05	4,70 5,01	4,66 4,97	4,63 4,93	4,59 4,89	4,56 4,85	4,52 4,81	4,49 4,77	4,46 4,74	4,43 4,70
1,30	4,39 4,66	4,36 4,63	4,33 4,59	4,30 4,56	4,27 4,52	4,24 4,49	4,21 4,46	4,18 4,43	4,15 4,39	4,12 4,36
1,40	4,10 4,33	4,07 4,30	4,04 4,27	4,01 4,24	3,99 4,21	3,96 4,18	3,94 4,15	3,91 4,12	3,89 4,10	3,86 4,07

Продолжение табл.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1,50	3,84 / 4,04	3,81 / 4,01	3,79 / 3,99	3,77 / 3,96	3,74 / 3,94	3,72 / 3,91	3,70 / 3,89	3,67 / 3,86	3,65 / 3,84	3,63 / 3,81
1,60	3,61 / 3,79	3,59 / 3,77	3,57 / 3,74	3,55 / 3,72	3,52 / 3,70	3,50 / 3,67	3,48 / 3,65	3,46 / 3,63	3,44 / 3,61	3,43 / 3,59
1,70	3,41 / 3,57	3,39 / 3,55	3,37 / 3,52	3,35 / 3,50	3,33 / 3,48	3,31 / 3,46	3,29 / 3,44	3,28 / 3,43	3,26 / 3,41	3,24 / 3,39
1,80	3,22 / 3,37	3,21 / 3,35	3,19 / 3,33	3,17 / 3,31	3,16 / 3,29	3,14 / 3,28	3,12 / 3,26	3,21 / 3,24	3,09 / 3,22	3,08 / 3,21
1,90	3,06 / 3,19	3,05 / 3,17	3,03 / 3,16	3,02 / 3,14	3,00 / 3,12	2,99 / 3,11	2,97 / 3,09	2,96 / 3,08	2,94 / 3,06	2,93 / 3,05
2,00	2,91 / 3,03	2,90 / 3,02	2,89 / 3,00	2,87 / 2,99	2,86 / 2,97	2,85 / 2,96	2,83 / 2,94	2,82 / 2,93	2,81 / 2,91	2,79 / 2,90

Данные числителя относятся к системе 35/10 кВ, знаменателя - 110/10 кВ.

4. Примеры расчета токов короткого замыкания и выбора уставок защиты

Пример 1. Определить токи короткого замыкания в точках 1–5 шахтной сети, приведенной на рис. 4. Секция сборных шин ГПП, ЦПП и РПП работают раздельно.

Решение.

1. Пользуясь данными, приведенными в разделе III, определяем сопротивление цепи короткого замыкания для каждой точки.

Индуктивные сопротивления цепи короткого замыкания для точек 1–5:

$$x_1 = x_{тр} + x_р = 0{,}26 + 0{,}58 = 0{,}84 \text{ Ом};$$

$$x_2 = x_1 + x_{л1} = 0{,}84 + 0{,}08 \cdot 1{,}7 = 0{,}98 \text{ Ом};$$

$$x_3 = x_2 + x_{л2} = 0{,}98 + 0{,}08 \cdot 1{,}8 = 1{,}12 \text{ Ом};$$

$$x_4 = x_3 + x_{л3} = 1{,}12 + 0{,}08 \cdot 0{,}7 = 1{,}18 \text{ Ом};$$

$$x_5 = x_{тр.ПУПП} + x_4, \text{ Ом}$$

$$x_{тр.ПУПП} = 4{,}750 \text{ Ом};$$

$$x_5 = 1{,}18 + 4{,}75 = 5{,}930 \text{ Ом}.$$

Таблица 9

Значение приведенных длин кабелей

Фактическая длина кабеля L, км	Приведенная длина кабеля L, км, при сечении токопроводящей жилы кабеля, мм^2							
	16	25	35	70	95	120	150	185
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,1	0,17	0,13	0,11	0,096	0,092	0,089	0,086	0,085
0,2	0,40	0,29	0,24	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16
0,3	0,65	0,46	0,37	0,27	0,25	0,24	0,23	0,23
0,4	0,91	0,64	0,50	0,36	0,33	0,31	0,30	0,29
0,5	1,17	0,83	0,63	0,44	0,40	0,38	0,36	0,35
0,6	1,45	1,01	0,77	0,52	0,47	0,44	0,42	0,41
0,7	1,72	1,20	0,91	0,60	0,54	0,50	0,48	0,46
0,8	1,99	1,39	1,04	0,68	0,60	0,56	0,54	0,52
0,9	2,27	1,58	1,18	0,75	0,67	0,62	0,59	0,57
1,0	2,55	1,78	1,32	0,83	0,73	0,68	0,64	0,62
1,1	2,83	1,97	1,46	0,91	0,80	0,74	0,69	0,67
1,2	3,10	2,16	1,60	0,98	0,86	0,79	0,74	0,72
1,3	3,38	2,36	1,74	1,06	0,92	0,85	0,79	0,76
1,4	3,66	2,55	1,88	1,13	0,98	0,90	0,84	0,81
1,5	3,94	2,76	2,02	1,21	1,04	0,95	0,89	0,85
1,6	4,22	2,94	2,16	1,28	1,10	1,01	0,94	0,90
1,7	4,50	3,14	2,30	1,36	1,16	1,06	0,99	0,94

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,8	4,78	3,33	2,44	1,43	1,22	1,11	1,03	0,98
1,9	5,06	3,53	2,58	1,51	1,28	1,16	1,08	1,03
2,0	5,34	3,72	2,72	1,58	1,34	1,21	1,13	1,07
2,1	5,62	3,92	2,86	1,66	1,40	1,26	1,17	1,11
2,2	5,90	4,11	3,00	1,73	1,46	1,31	1,22	1,15
2,3	6,18	4,31	3,14	1,80	1,52	1,36	1,26	1,19
2,4	6,46	4,51	3,28	1,88	1,58	1,41	1,31	1,23
2,5	6,74	4,70	3,42	1,95	1,64	1,46	1,35	1,27
2,6	7,02	4,90	3,56	2,02	1,69	1,51	1,39	1,31
2,7	7,30	5,09	3,70	2,10	1,75	1,56	1,44	1,35
2,8	7,58	5,29	3,85	2,17	1,81	1,61	1,48	1,39
2,9	7,86	5,49	3,99	2,24	1,87	1,66	1,52	1,43
3,0	8,14	5,68	4,13	2,32	1,92	1,71	1,57	1,47

Активное сопротивление цепи короткого замыкания для точек 2, 3, 4 и 5:

$r_2 = r_{л1} = 0{,}12 \cdot 1{,}7 = 0{,}20$ Ом;

$r_3 = r_2 + r_{л2} = 0{,}2 + 0{,}15 \cdot 1{,}8 = 0{,}47$ Ом;

$r_4 = r_3 + r_{л3} = 0{,}47 + 0{,}74 \cdot 0{,}7 = 0{,}99$ Ом;

$$r_5 = r_4 + r_{тр.пупп}, \text{ Ом},$$

где:

$$r_{тр.пупп} = \frac{2160}{3 \cdot (24{,}1)^2} = 1{,}24 \text{ Ом},$$

$r_5 = 0{,}99 + 1{,}2 = 2{,}23$ Ом;

Полные сопротивления цепи короткого замыкания для точек 2, 3, 4 и 5:

$$z_2 = \sqrt{x_2^2 + r_2^2} = 0{,}98^2 + 0{,}20^2 = 1{,}00 \text{ Ом};$$

$$z_3 = \sqrt{x_3^2 + r_3^2} = 1{,}12^2 + 0{,}47^2 = 1{,}20 \text{ Ом};$$

$$z_4 = \sqrt{x_4^2 + r_4^2} = 1{,}18^2 + 0{,}99^2 = 1{,}55 \text{ Ом};$$

$$z_5 = \sqrt{x_5^2 + r_5^2} = 5{,}93^2 + 2{,}23^2 = 6{,}34 \text{ Ом}.$$

2. Токи трехфазного замыкания:

$$I_{к.з.}^{(3)} = \frac{U}{\sqrt{3}z}$$

$I^{(3)}_{к.з.1} = 4{,}34$ кА; $I^{(3)}_{к.з.2} = 3{,}64$ кА; $I^{(3)}_{к.з.3} = 3{,}00$ кА;

$I^{(3)}_{к.з.4} = 2{,}46$ кА; $I^{(3)}_{к.з.5} = 0{,}54$ кА.

3. Токи трехфазного короткого замыкания для шин ЦПП можно найти по табл. 7, определив сопротивление цепи короткого замыкания, пользуясь данными, приведенными в разделе III. Например, для точки 1 сопротивление цепи короткого замыкания составляет 0,84 Ом. Ток трехфазного короткого замыкания находится на пересечении сопротивления 0,8 и 0,04 Ом для системы 110/6 кВ и составляет 4,34 кА.

4. Токи двухфазного короткого замыкания определяем из соотношений:

$$I^{(2)}_{к.з} = 0{,}87 I^{(3)}_{к.з}$$

$I^{(2)}_{к.з.1} = 3{,}78$ кА; $I^{(2)}_{к.з.2} = 3{,}25$ кА; $I^{(2)}_{к.з.3} = 2{,}60$ кА;

$I^{(2)}_{к.з.4} = 2{,}14$ кА; $I^{(2)}_{к.з.5} = 0{,}47$ кА.

5. Токи трехфазного короткого замыкания в точках 2, 3, 4 и 5 можно найти по табл. 5, определив по табл. 9 приведенную длину кабеля. Например, для точки 2, приведенная длина кабеля для которой составляет 1,06 км, округленно 1,05 км, ток трехфазного короткого замыкания при мощности на шинах ГПП 47,3 МВ · А определяется как сумма токов, соответствующих мощностям 40 и 7 МВ · А, т.е.

$$I^{(3)}_{к.з.2} = 3175 + 630 = 3805 \text{ А} = 3{,}81 \text{ кА}.$$

Мощность короткого замыкания на шинах ЦПП

$$S^{(3)}_{к.з.2} = \sqrt{3} \cdot 6{,}3 \cdot 3{,}81 = 41{,}5 \text{ МВ} \cdot \text{А}.$$

Для точки 3 приведенная длина кабеля составляет 1,1 км. Ток трехфазного короткого замыкания при мощности на шинах ЦПП 39,8 МВ · А

$$I^{(3)}_{к.з.3} = 3150 \text{ А} = 3{,}15 \text{ кА}.$$

Мощность короткого замыкания на шинах РПП равна

$$S^{(3)}_{к.з.3} = \sqrt{3} \cdot 6{,}3 \cdot 3{,}15 = 34{,}4 \text{ МВ} \cdot \text{А}.$$

Для точки 4 приведенная длина кабеля, считая от шин ЦПП, равна 1,1 + 1,2 = 2,3 км. Ток трехфазного короткого замыкания

$I^{(3)}_{к.з.4} = 2132 + 347 = 2479$ А $= 2{,}48$ кА.

Примечание. При определении токов удаленных коротких замыканий (мощность на шинах подстанций до 30 МВ · А) приведенную длину кабеля до точки короткого замыкания следует определять как сумму приведенных длин кабелей, считая от шин ЦПП.

При ориентировочных расчетах можно ограничиться нахождением приведенной длины кабеля до шин ближайшей питающей подстанции.

Пример 2.

Определить уставки срабатывания максимальной токовой защиты для питающей линии ЦПП.

Исходные данные:

Схема защиты ..... **Неполная звезда с реле РТ-31**

Коэффициент трансформации трансформаторов тока $K_{т.т.}$ **40**

Рабочий ток питающей линии $I_р$, А **150**

Пусковой ток наиболее мощного электродвигателя $I_п$, А **210**

Ток двухфазного короткого замыкания на шинах ЦПП $I^{(2)}_{к.з.}$, А **3570**

Решение.

1. Уставки срабатывания реле по току перегрузки выбираем по расчетному вторичному току:

$$I_{р.max} = I_р + I_п = 150 + 210 = 360 \text{ А};$$

$$I_{ср.2} = \frac{K_н I_{р.max}}{K_в K_{т.т}} = \frac{1{,}2 \cdot 360}{0{,}85 \cdot 40} = 12{,}7 \text{ А}.$$

Принимаем $I_у = 15$ А.

2. Первичный ток срабатывания защиты по току перегрузки

$$I_{ср.п1} = K_{т.т} I_у = 40 \cdot 15 = 600 \text{ А}.$$

3. Оптимальная кратность токовой отсечки

$$K_о = \frac{I^{(2)}_{к.з}}{K_4 I_{ср.п1}} = \frac{3570}{1{,}5 \cdot 600} = 4.$$

4. Первичный ток срабатывания защиты по току короткого замыкания

$$I_{ср.о1} = K_о \cdot I_{ср.п1} = 4 \cdot 600 = 2400 \text{ А}.$$

Пример 3.

Определить уставки срабатывания максимальной токовой защиты для ячейки КРУВ-6, питающей линии передвижной подстанции ТСВП-250/6 (рис. 4).

Исходные данные:

Номинальный ток аппарата $I_{н.а}$, А **50**
Номинальный ток силового трансформатора $I_{н.тр}$, А **24,1**
Пусковой ток наиболее мощного электродвигателя $I_{п.max}$, А **660**
Коэффициент трансформации трансформаторов тока $K_{т.т}$ **20**
Коэффициент трансформации силового трансформатора тока $K_т$ **8,7**

Решение.

1. Уставку тока срабатывания реле КРУ выбираем по расчетному вторичному току:

$$I_{ср.2} = \frac{K_н I_{р.max}}{K_{п.п}} = \frac{K_н\left(I_{н.тр} + \dfrac{I_{п.max}}{K_т}\right)}{K_{т.т}} = \frac{1,2\left(24,1 + \dfrac{660}{8,7}\right)}{20} = 5,99 \text{ А}.$$

Принимаем $I_у = 6$ А.

2. Первичный ток срабатывания защиты

$$I_{ср.1} = K_п I_у = 20 \cdot 6 = 120 \text{ А}.$$

3. Проверку чувствительности защиты по току короткого замыкания на вторичной обмотке силового трансформатора определяем согласно рекомендациям, изложенным в разделе 2, п. 14.

Пример 4.

Определить уставки срабатывания защиты электродвигателя:

а) для токовых реле с шунтированием;

б) для аппарата фильтровой защиты АФЗ.

Исходные данные:

Номинальный ток распределительного устройства РВД-6, $I_{н.а}$, А **50**

Номинальный ток электродвигателя $I_{н.дв}$, А **35**

Коэффициент трансформации трансформаторов тока $K_{т.т}$ **10**

Коэффициент шунтирования $K_{ш}$ **7,5**

Коэффициент возврата реле аппарата АФЗ $K_{в}$ **1,0**

Ток двухфазного короткого замыкания на зажимах двигателя $I^{(2)}_{к.з}$, А **3570**

Решение.

1. Так как $I_{н.дв.} < 0{,}9I_{н.а}(35 < 0{,}9 \cdot 50)$, уставку токовых реле с шунтированием принимаем равной $I_{у} = 5$ А.

2. Первичный ток срабатывания защиты с шунтированием

$$I_{ср.1} = K_{т.т}I_{у} = 10 \cdot 5 = 50 \text{ А}.$$

3. Коэффициент чувствительности защиты с шунтированием

$$K_{ч} = \frac{I^{(2)}_{к.з.}}{K_{ш}I_{ср.1}} = \frac{3570}{7{,}5 \cdot 50} = 9{,}5.$$

4. Уставку срабатывания аппарата АФЗ по току перегрузки выбираем по расчетному вторичному току:

$$I_{ср.2} = \frac{K_{н}I_{н.дв}}{K_{в}K_{т.т}} = \frac{1{,}2 \cdot 35}{1{,}0 \cdot 10} = 4{,}2 \text{ А}.$$

Принимаем $I_{у} = 4$ А.

5. Первичный ток срабатывания фильтровой защиты по току перегрузки

$$I_{ср\,п1} = K_{т.т}I_{п} = 10 \cdot 4 = 40 \text{ А}.$$

6. Оптимальная кратность токовой отсечки

$$K_{о} = \frac{I^{(2)}_{к.з}}{K_{ч}I_{ср.п1}} = \frac{3570}{2 \cdot 40} = 43.$$

Принимаем максимальное значение кратности отсечки $K_{о} = 7$, имеющееся у аппарата.

7. Первичный ток срабатывания защиты по току короткого замыкания

$$I_{ср.о1} = K_о I_{ср.1} = 7 \cdot 40 = 280 \text{ А}.$$

8. Уставка срабатывания аппарата АФЗ по току несимметрии

$$I_{нес} = (0{,}15 \div 0{,}3) I_у = 0{,}3 \cdot 4 = 1{,}2 \text{ А}.$$

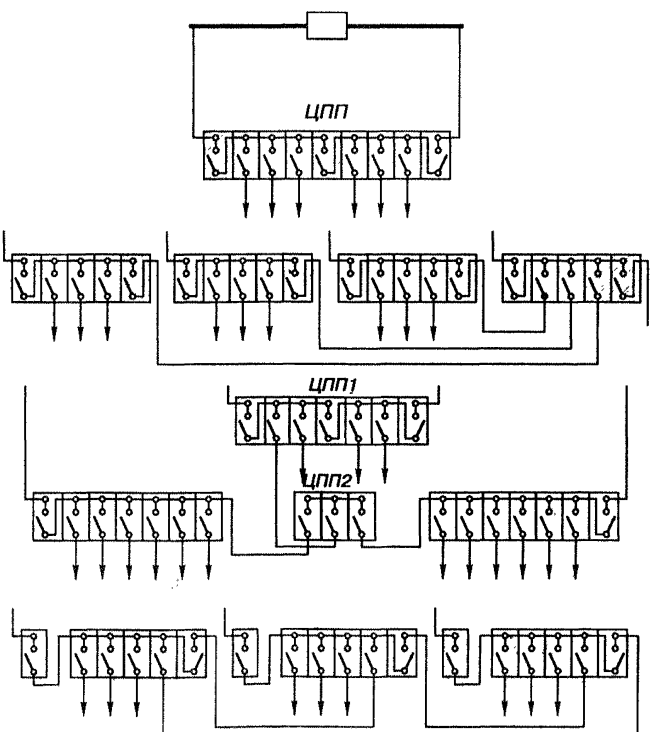


Рис. 1. Примерные схемы расстановки аппаратов в ЦПП

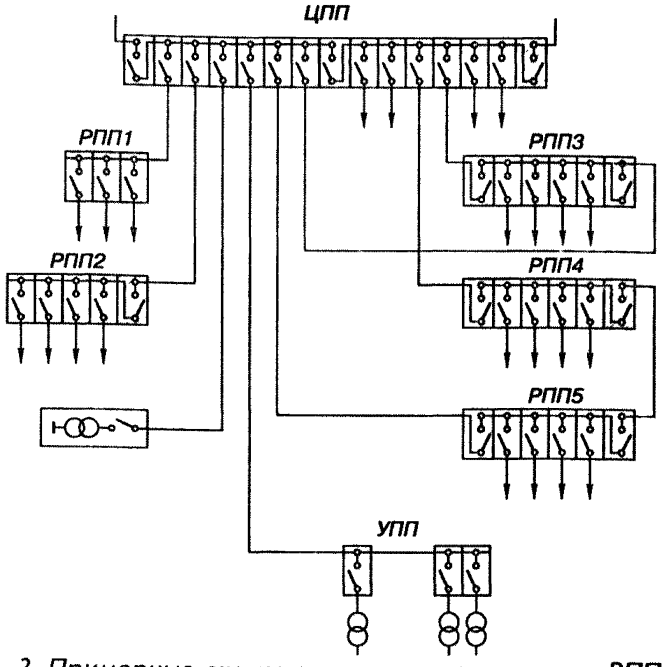


Рис. 2. Примерные схемы расстановки аппаратов в РПП и УПП

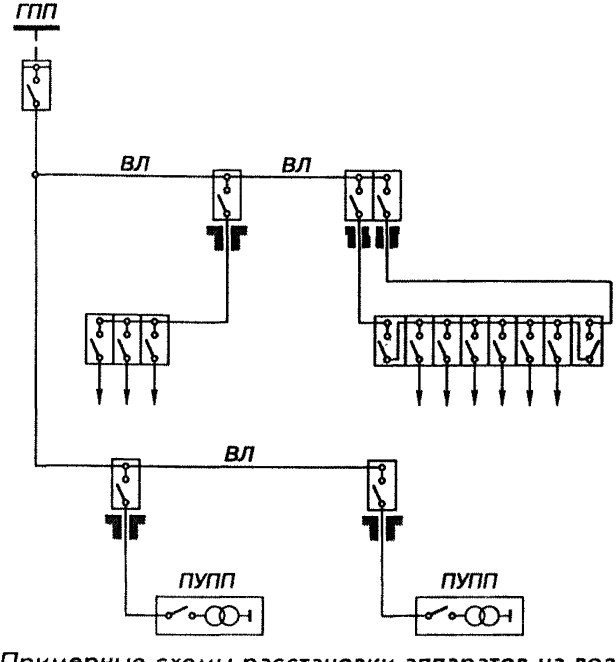


Рис. 3. Примерные схемы расстановки аппаратов на воздушных линиях

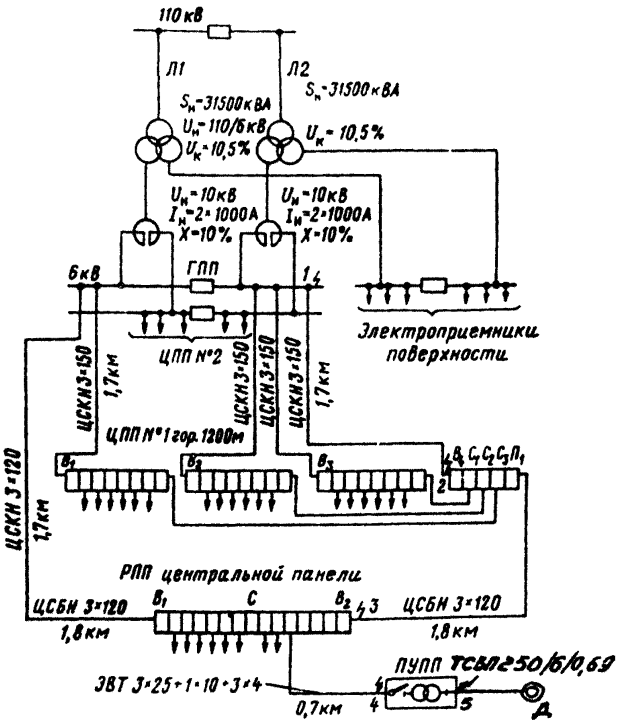


Рис. 4. Схема электроснабжения шахты с глубоким вводом 110/6 кВ

ИНСТРУКЦИЯ
по определению токов короткого замыкания, выбору и проверке уставок максимальной токовой защиты в сетях напряжением до 1200 В

К § 499 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Определение токов короткого замыкания

Расчет токов короткого замыкания (к.з.) осуществляется с целью определения минимального значения тока двухфазного к.з., необходимого для выбора уставок средств защиты, а также максимального значения тока трехфазного к.з., необходимого для проверки коммутационной аппаратуры на отключающую способность.

Расчетный минимальный ток двухфазного металлического к.з. ($I^{(2)}_{\text{к.з.min}}$) в наиболее электрически удаленной от трансформатора точке сети определяется с учетом параметров высоковольтной распределительной сети, трансформатора и нагрева жил кабелей до 65 °С, а также с учетом переходных сопротивлений контактов и элементов коммутационных аппаратов, в том числе и сопротивления в месте к.з.

Расчетный ток $I^{(2)}_{\text{к.з.min}}$ в зависимости от приведенной длины кабелей и параметров сети может определяться по таблицам 1–5 приложения.

Для промежуточных значений мощности к.з. и длин кабельных линий, не приведенных в таблицах, токи к.з. определяются методом линейной интерполяции.

Токи двухфазного к.з. могут быть также определены по формуле

$$I^{(2)}_{\text{к.з.min}} = \frac{0{,}95U_{\text{н}} \cdot 10^3}{2\sqrt{\left(r_{\text{р.с}} + r_{\text{т}} + r_{\text{к}}L_{\text{пр}}\right)^2 + \left(x_{\text{р.с}} + x_{\text{т}} + x_{\text{к}}L_{\text{пр}}\right)^2}}, \quad (1)$$

где:

$U_{\text{н}}$ — среднее номинальное напряжение ступени, принимаемое равным 0,133; 0,23; 0,4; 0,69 или 1,2 кВ;

$r_{\text{р.с}}$, $r_{\text{т}}$, $x_{\text{р.с}}$, $x_{\text{т}}$ — соответственно активные и индуктивные сопротивления высоковольтной распределительной сети и трансформатора, приведенные ко вторичной обмотке, Ом;

$r_{\text{к}}$, $x_{\text{к}}$ — соответственно активное и индуктивное сопротивление 1 км кабеля сечением 50 мм², Ом/м;

$L_{\text{пр}}$ — приведенная к сечению 50 мм² или 4 мм² длина кабельных линий, включенных в цепь к.з., м.

При определении расчетного тока $I_{\text{к.з.min}}$ допускается:

не учитывать сопротивления распределительной сети при мощности участковых подстанций до 400 кВ · А включительно, т.е. принимать $x_{\text{р.с}} = 0$ и $r_{\text{р.с}} = 0$;

при мощности к.з. $S_{\text{к.з.}} > 50$ МВ · А принимать активное сопротивление сети равным нулю, т.е. $r_{\text{р.с}} = 0$.

Полное, активное и индуктивное сопротивления высоковольтной распределительной сети при $S_{\text{к.з.}} < 50$ МВ · А определяются по формулам:

$$z_{\text{р.с}} = \frac{U^2_{\text{н}}}{S_{\text{к.з.}}}; \quad r_{\text{р.с}} = \left(\frac{1{,}1}{S_{\text{к.з.}}} - 0{,}02\right);$$

$$x_{\text{р.с}} = \sqrt{z^2_{\text{р.с}} - r^2_{\text{р.с}}}, \quad (2)$$

где:

$S_{\text{к.з.}}$ — мощность к.з. на вводе участковой подстанции или на шинах ближайшего питающего РПП-6, МВ · А.

Индуктивное и активное сопротивления трансформатора определяются по формулам:

$$x_{\text{т}} = 10U_{\text{к}}U^2_{\text{н}} / S_{\text{т}}; \quad r_{\text{т}} = P_{\text{к}}U^2_{\text{н}} / S^2_{\text{т}}; \quad (3)$$

где:

$U_к$ — напряжение короткого замыкания, %;

$S_т$ — номинальная мощность трансформатора, кВ · А;

$P_к$ — потери короткого замыкания трансформатора, Вт.

Активное и индуктивное сопротивления жил кабеля принимаются по каталожным данным и пересчитываются для температуры нагрева 65 °С. Для указанной температуры нагрева и сечения медных жил 50 мм² активное сопротивление равно 0,423, а индуктивное — 0,075 Ом/км.

Суммарное переходное сопротивление контактов и элементов аппаратов, а также переходное сопротивление в месте к.з. принимается равным 0,005 Ом на один коммутационный аппарат, включая точку к.з.

Расчетный минимальный ток к.з. в наиболее электрически удаленной точке отходящего от аппарата искроопасного присоединения напряжением до 42 В определяется по формуле

$$I_{к.з.min} = \frac{U_в}{r_т + 2r_к}, \qquad (4)$$

где:

$U_в$ — номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора, В;

$r_т$ — сопротивление трансформатора, приведенное к вторичной обмотке, Ом (указывается в инструкциях по эксплуатации аппаратов);

$r_к$ — сопротивление одной жилы кабеля, Ом (принимается равным 0,008; 0,005; 0,0033; 0,002 Ом/м для кабелей с сечением жил 2,5; 4,0; 6,0 и 10,0 мм² соответственно).

2. Приведенная длина кабельных линий $L_{пр}$ с учетом сопротивления контактов и элементов аппаратов и переходного сопротивления в месте к.з. определяется по формуле

$$L_{пр} = L_1K_{пр1} + L_2K_{пр2} + \ldots + L_nK_{пр\,n} + (K+1)l_э, \qquad (5)$$

где:

$L_1 \ldots L_n$ — фактические длины кабелей с различными сечениями жил, м;

$K_{пр1} \ldots K_{пр\,n}$ — коэффициенты приведения;

K — число коммутационных аппаратов, последовательно включенных в цепь к.з., включая автоматический выключатель ПУПП;

$l_э = 10$ м — приведенная длина кабельной линии, эквивалентная переходным сопротивлениям в точке к.з., и элементов коммутационных аппаратов.

При проверке уставки тока срабатывания защиты аппарата, защищающего питающий кабель и электрооборудование горных машин с многомоторным приводом, необходимо к $L_{пр}$, определенной по формуле (5), прибавлять приведенную длину кабеля с сечением основной жилы 50 мм², токоограничивающее влияние которого эквивалентно включению в защищаемую сеть элементов внутреннего монтажа машины. Эта величина указывается в заводских инструкциях по эксплуатации машин.

При определении $I^{(2)}_{к.з.min}$ в осветительных сетях необходимо учитывать сопротивление контактов. Для этого к значению $L_{пр}$ необходимо прибавлять величину $2n$, где n — число светильников и тройниковых муфт в цепи к.з. в сети освещения.

Коэффициенты приведения $K_{пр}$ сечений кабелей для определения расчетных минимальных токов к.з. $I^{(2)}_{к.з.min}$ приведены в таблице:

Сечение основной жилы кабеля, мм²	Коэффициент приведения $K_{пр}$	Сечение основной жилы кабеля, мм²	Коэффициент приведения $K_{пр}$
Для сетей напряжением 380-1200 В (сечения приведены к 50 мм²)			
4	12,3	35	1,41
6	8,22	50	1,00
10	4,92	70	0,72
16	3,06	95	0,54
25	1,97	120	0,43
Для сетей напряжением 127-220 В (сечения приведены к 4 мм²)			
2,5	1,6	6	0,67
4	1,0	10	0,40

3. Максимальный ток трехфазного к.з. на выводе аппарата может быть вычислен исходя из значения минимального тока двухфазного к.з., определенного для той же

точки с учетом температурного коэффициента и повышенного напряжения вторичной обмотки трансформатора, следующим образом:

$$I^{(3)}_{\text{к.з.max}} \cong 1,6 I^{(2)}_{\text{к.з.min}}. \quad (6)$$

2. Выбор и проверка уставок тока срабатывания реле аппаратов защиты

4. Величина уставки тока срабатывания реле автоматических выключателей, магнитных пускателей, станций управления и др. определяется по формулам:

а) для защиты магистрали

$$I_{\text{у}} \geq I_{\text{н.пуск}} + \sum I_{\text{н.раб}}, \quad (7)$$

где:

$I_{\text{у}}$ — уставка тока срабатывания реле, А;

$I_{\text{н.пуск}}$ — номинальный пусковой ток наиболее мощного электродвигателя, А;

$\sum I_{\text{н.раб}}$ — сумма номинальных токов всех остальных токоприемников, А;

б) для защиты ответвлений, питающих группу одновременно включаемых электродвигателей с короткозамкнутым ротором,

$$I_{\text{у}} \geq \sum I_{\text{н.пуск}}. \quad (8)$$

Для защиты магистралей с мощными асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором (в случае, если пусковые токи превышают 600—700 А) допускается выбирать уставки тока срабатывания реле, исходя из величины фактических пусковых токов. Для приближенного определения пускового тока номинальный рабочий ток должен быть увеличен в случае применения электродвигателя с короткозамкнутым ротором в 6—7, а в случае применения электродвигателя с фазным ротором — в 1,5 раза;

в) для защиты ответвления, питающего осветительную нагрузку с лампами накаливания,

$$I_{\text{у}} \geq 3 I_{\text{н.раб}}, \quad (9)$$

а с люминесцентными лампами

$$I_{\text{у}} \geq 1,25 I_{\text{н.раб}}. \quad (10)$$

5. Выбранная уставка тока срабатывания реле проверяется по расчетному минимальному току двухфазного к.з. При этом отношение (кратность) расчетного минимального тока двухфазного к.з. к уставке тока срабатывания реле должно удовлетворять условию

$$\frac{I^{(2)}_{\text{к.з.min}}}{I_{\text{у}}} \geq K_{\text{ч}}, \qquad (11)$$

где: $K_{\text{ч}} = 1,5$ — коэффициент чувствительности защиты.

В отдельных случаях по разрешению главного инженера шахты для магистралей и ответвлений, выполненных бронированными или экранированными кабелями, допускается снижение коэффициента чувствительности до 1,25.

3. Выбор и проверка плавких предохранителей

6. Номинальный ток плавкой вставки предохранителей определяется по формулам:

а) для защиты магистрали

$$I_{\text{в}} \geq \frac{I_{\text{н.пуск}}}{1,6 \div 2,5} + \sum I_{\text{н.раб}}, \qquad (12)$$

где:

$I_{\text{в}}$ — номинальный ток плавкой вставки, А;

1,6÷2,5 — коэффициент, обеспечивающий неперегорание плавкой вставки при пусках электродвигателей с короткозамкнутым ротором.

Для нормальных условий пуска электродвигателя (редкие пуски и быстрое разворачивание) значение этого коэффициента следует принимать равным 2,5, а для тяжелых условий пуска (частые пуски при длительном разворачивании) — 1,6÷2.

Чрезмерно занижать номинальный ток плавкой вставки не следует, так как последняя может перегореть при пусках, что является одной из причин выхода из строя электродвигателей в режиме однофазной их работы;

б) для защиты ответвления — в случае применения электродвигателя с короткозамкнутым ротором

$$I_{\text{в}} \geq \frac{I_{\text{н.пуск}}}{1,6 \div 2,5}, \qquad (13)$$

а в случае осветительной нагрузки

$$I_{в} \geq I_{н.раб}. \quad (14)$$

Для установки принимается плавкая вставка со значением ее номинального тока, ближайшим к расчетному. Допускается параллельное включение в одном патроне предохранителя двух равных или отличающихся по номинальному току на 30–35 % плавких вставок. При этом суммарный ток их не должен превышать расчетного;

в) для защиты искроопасных цепей напряжением до 42 В, отходящих от аппаратов (пускатели, станции управления и пр.) и питающих внешние нагрузки (аппараты автоматизации, светильники местного освещения и пр.), должны устанавливаться предохранители, величина плавкой вставки которых указывается в инструкции по эксплуатации аппарата. Для защиты этих цепей могут применяться также малогабаритные автоматические выключатели, встроенные в аппарат.

7. Выбранная плавкая вставка должна быть проверена по расчетному минимальному току двухфазного к.з., наименьшему сечению жил кабеля и должна соответствовать наибольшему длительному допустимому току нагрузки.

Отношение (кратность) расчетного минимального тока двухфазного к.з. к номинальному току плавкой вставки должно удовлетворять условию

$$\frac{I^{(2)}_{к.з.min}}{I_{в}} \geq 4 \div 7. \quad (15)$$

При этом кратность, равная 4, допускается в сетях напряжением 380–1200 В, где требуется плавкая вставка на номинальный ток 160 и 200 А, а также в сетях напряжением 127 и 220 В, независимо от величины тока плавкой вставки.

8. Плавкая вставка для защиты искроопасных цепей напряжением до 42 В должна проверяться по условию

$$\frac{I_{к.з.min}}{I_{в}} \geq 5, \quad (16)$$

где $I_{в}$ — номинальный ток плавкой вставки, А.

4. Выбор и проверка уставок тока срабатывания реле и плавких вставок предохранителей для защиты трансформаторов

9. Защита вторичной обмотки силового трансформатора и участка сети от зажимов этой обмотки до общего защитного аппарата от минимальных токов двухфазного к.з. должна осуществляться аппаратом защиты, установленным со стороны первичной обмотки этого трансформатора.

Защита указанных участков электрической сети и трансформатора напряжением 1200, 660, 380, 230, 133 В может осуществляться как с помощью реле максимального тока, так и плавкими предохранителями. Выбор и проверка уставок тока срабатывания указанных реле производится по формулам:

а) для трансформаторов с одинаковыми схемами соединения первичной и вторичной обмотки (например, Δ/Δ, Y/Y)

$$\frac{I^{(2)}_{\text{к.з.min}}}{K_{\text{т}} I_{\text{у}}} \geq 1{,}5, \qquad (17)$$

где:

$I^{(2)}_{\text{к.з.min}}$ — расчетный минимальный ток двухфазного к.з. на стороне вторичной обмотки трансформатора, А;

$I_{\text{у}}$ — уставка тока срабатывания реле аппаратов со стороны первичной обмотки трансформатора, А;

$K_{\text{т}}$ — коэффициент трансформации;

1,5 — коэффициент чувствительности защиты;

б) для трансформаторов с различными схемами соединения первичной и вторичной обмоток (например, Δ/Y, Y/Δ)

$$\frac{I^{(2)}_{\text{к.з.min}}}{K_{\text{т}} I_{\text{у}} \sqrt{3}} \geq 1{,}5. \qquad (18)$$

Выбор и проверка уставок тока срабатывания реле, установленных в КРУ для защиты указанных участков сети на стороне вторичной обмотки трансформаторов напря-

жением 10–3/1,2–0,4 кВ, должны производиться в соответствии с "Инструкцией по выбору и проверке электрических аппаратов напряжением выше 1200 В".

10. Величина уставки тока срабатывания максимальных реле аппаратов на стороне первичной обмотки для защиты вторичной обмотки осветительных трансформаторов, питающих лампы накаливания и люминесцентные лампы, определяется соответственно

$$I_{\text{у}} = \frac{3I_{\text{н.раб}}}{K_{\text{т}}} \text{ и } I_{\text{у}} \geq \frac{1,25I_{\text{н.раб}}}{K_{\text{т}}}. \qquad (19)$$

11. Номинальный ток плавкой вставки предохранителей, встроенных в аппараты, установленные на первичной стороне осветительных трансформаторов, определяется по формуле

$$I_{\text{в}} \geq \frac{1,2 \div 1,4}{K_{\text{т}}} I_{\text{н.раб}}. \qquad (20)$$

Принимается плавкая вставка с ближайшим к расчетному значению номинальным током.

Отношение (кратность) расчетного минимального тока двухфазного к.з. к номинальному току плавкой вставки должно удовлетворять условиям:

а) для трансформаторов с одинаковой схемой соединения первичной и вторичной обмоток

$$\frac{I^{(2)}_{\text{к.з.min}}}{K_{\text{т}} I_{\text{в}}} \geq 4; \qquad (21)$$

б) для трансформаторов с различной схемой соединения первичной и вторичной обмоток

$$\frac{I^{(2)}_{\text{к.з.min}}}{K_{\text{т}} I_{\text{в}} \sqrt{3}} \geq 4, \qquad (22)$$

где:

$I^{(2)}_{\text{к.з.min}}$ — расчетный минимальный ток двухфазного к.з., определенный для случая замыкания на вводных зажимах следующего после вторичной обмотки защитного аппарата, А.

5. Проверка уставок тока срабатывания реле по предельно отключаемому току защитной аппаратуры

12. Для обеспечения надежного отключения защитным аппаратом максимальных токов к.з., которые могут возникнуть в защищаемом присоединении, необходимо, чтобы

$$I_{\text{о}} > 1,2 I^{(3)}_{\text{к.з.max}}, \qquad (23)$$

где:

$I_{\text{о}}$ — предельно отключаемый ток защитного аппарата, А;

$I^{(3)}_{\text{к.з.max}}$ — расчетный максимальный ток трехфазного к.з., А.

В случае, если отключающая способность проверяемого аппарата оказывается меньше величины, указанной в (23), то при наличии на присоединении, питающем данный аппарат, другого аппарата с достаточной отключающей способностью необходимо, чтобы соблюдалось условие

$$I_{\text{у}} \le \frac{I_{\text{о}}}{1,2 K_{\text{ч}}} = 0,55 I_{\text{о}}, \qquad (24)$$

где:

$I_{\text{у}}$ — уставка тока срабатывания реле максимального тока аппарата с отключающей способностью, удовлетворяющей условию (23), А;

$K_{\text{ч}}$ — коэффициент чувствительности, равный 1,5.

Если условие (24) не соблюдается, то необходимо устанавливать перед проверяемым аппаратом дополнительный аппарат, удовлетворяющий условиям (23) и (24).

Требование о проверке аппаратов по предельно отключаемому току не распространяется на автоматические выключатели, установленные в передвижных подстанциях и пусковых агрегатах.

Приложение

Таблица 1

Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. в сетях напряжением 660 В, питающихся от трансформаторов различных типов

Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, м	Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. (А) при мощности (кВ · А) передвижных подстанций и трансформаторов							
	ТКШВП, ТКШВ				ТСШВП, ТСШВП-КП, ТСВП, ТСВП-КП, ТСШВ, ТСВ			
	135	180	240	320	100	160	250	400
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2928	3374	6116	8371	1869	3013	4760	7656
10	2872	3303	5852	7926	1847	2958	4631	7331
20	2816	3231	5589	7471	1825	2902	4497	6984
30	2760	3159	5333	7026	1802	2845	4360	6632
40	2703	3085	5086	6602	1780	2788	4221	6285
50	2647	3012	4851	6206	1757	2730	4083	5951
60	2591	2940	4629	5839	1735	2673	3947	5634
70	2535	2868	4420	5501	1712	2615	3815	5337
80	2480	2798	4223	5191	1689	2559	3686	5059
90	2427	2729	4040	4908	1667	2503	3562	4802
100	2374	2662	3868	4650	1644	2449	3442	4564
120	2272	2533	3558	4197	1600	2343	3218	4141
140	2175	2411	3288	3816	1556	2241	3013	3780
160	2083	2297	3052	3494	1513	2146	2828	3470
180	1997	2190	2844	3218	1472	2055	2660	3203
200	1915	2091	2660	2980	1431	1970	2518	2971
220	1839	1998	2498	2774	1392	1890	2370	2768
240	1767	1912	2353	2593	1355	1814	2245	2590
260	1700	1832	2223	2433	1319	1744	2131	2433
280	1636	1758	2105	2292	1284	1678	2027	2292
300	1577	1689	2000	2165	1250	1616	1932	2167
320	1521	1624	1904	2052	1217	1557	1845	2054
340	1469	1563	1816	1949	1186	1503	1764	1952
360	1420	1507	1736	1856	1156	1451	1691	1859
380	1373	1454	1662	1772	1127	1403	1622	1775
400	1329	1404	1595	1694	1100	1357	1559	1698
420	1288	1358	1532	1623	1073	1314	1501	1627
440	1249	1314	1474	1558	1048	1274	1446	1561
460	1212	1273	1421	1498	1023	1236	1395	1501

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
480	1177	1234	1370	1442	1000	1199	1348	1445
500	1144	1197	1324	1390	977	1165	1303	1393
520	1113	1162	1280	1341	955	1133	1261	1345
540	1083	1130	1239	1296	934	1102	1222	1299
560	1054	1098	1201	1254	914	1072	1185	1257
580	1027	1069	1164	1214	895	1044	1150	1217
600	1002	1041	1130	1177	875	1018	1117	1180
620	977	1014	1098	1142	858	993	1086	1145
640	954	989	1068	1109	841	969	1057	1112
660	931	965	1039	1078	824	945	1029	1081
680	918	942	1012	1049	808	923	1002	1051
700	890	920	986	1021	792	902	977	1023
720	870	899	961	994	777	882	953	997
740	851	879	938	969	763	863	930	971
760	833	859	916	945	749	845	908	948
780	816	841	894	923	735	827	888	924
800	799	823	874	901	722	810	868	903
820	783	806	854	880	710	793	849	882
840	768	790	835	860	697	778	830	862
860	753	774	818	842	686	763	813	843
880	739	759	801	823	674	748	796	825
900	725	745	785	805	663	734	780	808
920	712	731	769	789	652	720	765	791
940	699	717	754	774	642	707	750	775
960	687	704	739	758	632	695	735	760
980	675	692	725	743	622	683	722	745
1000	664	679	712	729	612	671	708	731

Таблица 2

Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. в сетях напряжением 380 В, питающихся от трансформаторов различных типов

Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, м	Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. (А) при мощности (кВ · А) передвижных подстанций и трансформаторов						
	ТКШВП, ТКШВ				ТСШВП, ТСШВП-КП, ТСВП, ТСВП-КП, ТСШВ, ТСВ		
	135	180	240	320	100	160	250
1	2	3	4	5	6	7	8
0	5045	5822	10537	14443	3223	5196	8202
10	4758	5453	9204	12140	3110	4909	7519
20	4469	5078	8000	10102	2994	4614	6814
30	4189	4717	6989	8502	2878	4325	6154
40	3925	4380	6162	7275	2763	4050	5564
50	3679	4071	5486	6328	2652	3793	5050
60	3453	3791	4931	5583	2544	3556	4605
70	3247	3539	4469	4987	2441	3340	4222
80	3058	3313	4082	4501	2344	3142	3890
90	2887	3109	3753	4099	2251	2963	3602
100	2731	2927	3471	3760	2163	2800	3350
120	2460	2613	3014	3225	2002	2516	2933
140	2233	2355	2661	2820	1859	2280	2604
160	2041	2141	2380	2505	1732	2081	2339
180	1878	1961	2153	2253	1619	1912	2122
200	1738	1807	1964	2046	1519	1767	1940
220	1617	1675	1806	1874	1429	1642	1787
240	1510	1561	1670	1728	1348	1532	1656
260	1417	1460	1554	1604	1276	1436	1542
280	1334	1372	1453	1496	1210	1351	1443
300	1260	1293	1364	1401	1150	1275	1355
320	1193	1223	1285	1318	1096	1207	1278
340	1133	1160	1215	1244	1047	1146	1219
360	1079	1103	1152	1178	1001	1090	1147
380	1030	1051	1095	1119	959	1040	1090
400	985	1004	1043	1065	921	994	1040
420	943	961	997	1016	885	952	993
440	905	921	954	971	852	913	951
460	870	885	914	931	821	877	912
480	837	851	878	893	792	844	876
500	807	820	845	859	766	813	843

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
520	779	791	814	826	740	785	812
540	753	764	785	797	717	758	783
560	728	738	758	769	695	733	756
580	705	715	733	743	674	710	732
600	683	692	709	719	654	688	708
620	663	671	687	696	636	667	686
640	644	652	667	675	618	648	666
660	626	633	647	655	602	630	646
680	607	616	629	636	586	612	628
700	592	599	612	619	571	596	611
720	577	583	595	602	557	580	594
740	562	568	580	586	543	565	579
760	549	554	565	571	531	551	564
780	535	541	551	556	518	538	550
800	523	528	537	542	506	525	537
820	511	516	525	530	495	513	524
840	499	504	512	517	484	502	512
860	488	493	501	506	474	490	500
880	478	482	490	494	464	480	489
900	468	472	479	483	455	470	479
920	458	462	469	473	446	460	469
940	449	452	459	463	437	451	459
960	440	443	450	454	429	442	450
980	431	435	441	445	420	433	441
1000	423	426	432	436	413	425	432

Таблица 3

Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. в сетях напряжением 660 В, питающихся от трансформаторов ТСШВ-630/6, ТСВ-630/6 и подстанций ТСШВП-630/6, ТСВП-630/6

Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, м	Мощность к.з., МВ · А									
	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	4820	5948	6702	7251	7712	8382	8931	9364	9902	10274
20	4341	5321	5970	6477	6886	7517	8033	8404	8810	9079
40	3930	4771	5329	5760	6115	6648	7079	7382	7658	7841

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
60	3586	4301	4778	5137	5435	5874	6219	6439	6648	6772
80	3291	3902	4301	4603	4848	5211	5490	5661	5801	5884
100	3038	3566	3902	4159	4358	4539	4877	5004	5105	5170
120	2818	3274	3566	3780	3949	4191	4370	4471	4546	4590
140	2628	3026	3274	3457	3598	3802	3949	4013	4087	4117
160	2461	2811	3026	3182	3301	3472	3594	3662	3703	3729
180	2311	2622	2808	2945	3046	3191	3294	3348	3382	3404
200	2179	2455	2620	2738	2828	2950	3038	3083	3113	3127
220	2061	2308	2453	2557	2635	2743	2818	2855	2878	2893
240	1954	2176	2306	2398	2466	2561	2624	2658	2878	2689
260	1859	2059	2175	2256	2316	2399	2457	2210	2500	2510
280	1772	1953	2057	2130	2184	2257	2306	2333	2346	2353
300	1692	1857	1951	2017	2065	2131	2175	2197	2209	2216
320	1619	1770	1856	1914	1958	2017	2056	2076	2086	2092
340	1552	1690	1769	1823	1862	1914	1950	1967	1977	1982
360	1490	1618	1689	1739	1774	1822	1854	1870	1877	1881
380	1433	1551	1617	1661	1694	1738	1767	1781	1788	1792
400	1380	1489	1550	1591	1621	1661	1688	1700	1706	1710
420	1331	1432	1488	1527	1554	1590	1615	1627	1631	1635
440	1285	1379	1431	1466	1492	1525	1547	1558	1563	1566
460	1242	1331	1379	1410	1434	1466	1486	1496	1500	1503
480	1202	1285	1330	1360	1382	1422	1429	1438	1442	1444
500	1164	1242	1284	1312	1332	1359	1377	1385	1388	1391
520	1129	1202	1241	1267	1286	1311	1327	1335	1338	1340
540	1096	1164	1201	1226	1247	1266	1282	1289	1292	1293
560	1064	1129	1163	1187	1203	1225	1239	1246	1249	1250
580	1035	1096	1128	1150	1166	1186	1199	1205	1208	1209
600	1007	1064	1095	1115	1130	1149	1161	1167	1170	1171
620	980	1035	1064	1083	1098	1114	1126	1132	1134	1135
640	955	1007	1034	1052	1065	1082	1093	1098	1100	1102
660	931	980	1006	1023	1036	1051	1062	1067	1069	1070
680	908	954	979	996	1007	1022	1032	1037	1038	1039
700	886	931	954	970	981	995	1004	1008	1010	1011
720	866	908	930	945	956	969	978	982	983	985
740	846	887	908	922	932	944	953	956	958	959
760	827	866	886	899	909	921	929	932	934	935
780	809	846	865	878	887	898	906	909	911	912
800	792	827	846	858	866	877	884	888	889	890
820	775	809	827	838	846	857	864	867	868	869
840	759	792	809	820	827	838	844	847	848	849

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
860	744	775	791	792	809	819	825	828	829	830
880	729	759	775	785	792	801	807	810	811	812
900	715	744	759	769	776	784	790	793	794	794
920	702	729	744	753	760	768	774	776	777	778
940	689	715	729	738	744	752	758	760	761	762
960	676	702	715	724	730	738	743	745	746	746
980	664	689	701	710	715	723	728	730	731	731
1000	652	676	689	697	702	710	714	716	717	717

Таблица 4

Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. в сети напряжением 1200 В, питающейся от подстанции ТСВП-630/6

Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, м	Мощность к.з., МВ · А									
	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	2785	3423	3864	4185	4443	4843	5163	5408	5729	5944
20	2687	3297	3723	4034	4289	4688	5004	5244	5539	5734
40	2594	3175	3585	3888	4133	4520	4835	5062	5327	5507
60	2507	3060	3450	3743	3980	4354	4653	4868	5108	5263
80	2425	2950	3322	3601	3828	4185	4471	4668	4884	5022
100	2347	2846	3200	3465	3680	4020	4289	4471	4664	4786
120	2273	2746	3081	3331	3536	3857	4110	4279	4446	4553
140	2202	2651	2969	3206	3399	3701	3936	4092	4241	4335
160	2136	2563	2863	3086	3268	3551	3772	3912	4043	4127
180	2073	2478	2762	2973	3144	3409	3612	3740	3859	3931
200	2014	2398	2666	2866	3027	3274	3463	3580	3685	3748
220	1957	2323	2576	2763	2914	3146	3322	3428	3521	3576
240	1904	2250	2490	2667	2809	3024	3188	3285	3367	3417
260	1853	2183	2410	2576	2709	2911	3063	3153	3226	3270
280	1804	2118	2333	2490	2615	2804	2944	3027	3093	3132
300	1758	2057	2260	2409	2527	2703	2833	2910	2967	3003
320	1714	1999	2191	2331	2442	2608	2730	2798	2851	2883
340	1672	1943	2127	2259	2363	2518	2632	2695	2743	2772
360	1632	1891	2064	2190	2288	2433	2539	2598	2641	2667
380	1593	1841	2006	2124	2217	2353	2453	2508	2547	2571
400	1557	1793	1950	2062	2150	2278	2371	2421	2458	2479
420	1521	1748	1897	2004	2086	2207	2294	2342	2374	2394
440	1487	1705	1846	1948	2026	2140	2221	2266	2296	2313

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
460	1455	1663	1799	1895	1969	2077	2153	2194	2221	2238
480	1424	1623	1753	1844	1915	2016	2089	2127	2152	2167
500	1395	1586	1709	1796	1863	1959	2027	2063	2086	2100
520	1366	1549	1668	1750	1814	1905	1969	2003	2024	2037
540	1339	1515	1628	1707	1767	1853	1914	1945	1966	1978
560	1312	1481	1590	1665	1723	1804	1862	1892	1910	1921
580	1284	1449	1553	1625	1680	1758	1812	1840	1857	1868
600	1262	1419	1518	1587	1639	1713	1765	1791	1808	1817
620	1239	1389	1485	1551	1601	1671	1720	1745	1760	1763
640	1216	1361	1453	1516	1777	1631	1677	1701	1715	1723
660	1194	1334	1422	1482	1528	1592	1659	1672	1672	1680
680	1172	1307	1392	1450	1493	1554	1618	1630	1630	1637
700	1152	1283	1364	1420	1461	1520	1580	1592	1592	1599
720	1132	1258	1336	1390	1430	1486	1544	1555	1555	1561
740	1113	1235	1310	1369	1400	1454	1509	1519	1519	1525
760	1095	1212	1285	1334	1371	1423	1475	1485	1485	1491
780	1077	1190	1261	1308	1344	1393	1443	1452	1452	1458
800	1059	1169	1237	1283	1317	1364	1412	1421	1421	1426
820	1042	1149	1214	1259	1291	1337	1383	1391	1391	1396
840	1026	1129	1192	1235	1267	1310	1354	1362	1362	1367
860	1010	1110	1171	1213	1243	1285	1327	1335	1335	1339
880	995	1092	1151	1191	1220	1261	1301	1308	1308	1312
900	980	1074	1131	1169	1198	1237	1276	1282	1282	1286
920	966	1057	1112	1149	1176	1214	1251	1258	1258	1262
940	951	1040	1094	1129	1156	1192	1228	1234	1234	1238
960	938	1024	1076	1110	1136	1171	1206	1211	1211	1215
980	925	1008	1058	1092	1117	1150	1184	1189	1189	1192
1000	912	993	1042	1075	1099	1131	1164	1169	1169	1172

Таблица 5

Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. в сетях напряжением 127, 220 В, питающихся от осветительных трансформаторов и пусковых агрегатов

Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, м	Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. (А) для трансформаторов напряжением				Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, м	Расчетные минимальные токи двухфазного к.з. (А) для трансформаторов напряжением			
	127 В			220 В		127 В			220 В
	ТСШ 2,5 кВ · А	пусковые агрегаты 3,5–4,0 кВ · А	ТСШ 4,0 кВ · А	ТСШ 4,0 кВ · А		ТСШ 2,5 кВ · А	пусковые агрегаты 3,5–4,0 кВ · А	ТСШ 4,0 кВ · А	ТСШ 4,0 кВ · А
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
0	142	420	362	193	210	48	63	54	80
10	134	350	320	185	220	46	60	52	77
20	126	285	280	177	230	45	58	50	75
30	118	235	245	168	240	44	56	49	73
40	110	205	205	161	250	42	55	47	71
50	104	180	164	153	260	41	54	45	69
60	98	160	140	146	270	40	54	43	67
70	92	145	125	139	280	38	53	41	65
80	87	130	113	133	290	37	53	40	63
90	83	120	105	127	300	35	53	38	61
100	79	110	99	121	310	34	52	37	60
110	76	100	94	116	320	33	52	36	58
120	72	95	88	111	330	32	52	35	57
130	69	90	83	107	340	31	52	34	56
140	66	82	77	102	350	30	51	33	54
150	63	79	74	98	360	29	51	32	53
160	59	75	69	95	370	29	51	31	52
170	57	73	66	91	380	28	51	30	51
180	54	70	62	88	390	28	51	30	50
190	52	68	59	85	400	28	50	30	49
200	49	65	56	82					

ИНСТРУКЦИЯ
по устройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений

К § 522, 550 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Общие положения

1. Заземление в шахтах осуществляется с помощью специальных заземляющих устройств, состоящих из заземлителя и заземляющих проводников.

2. Главные заземлители с помощью стальной полосы (троса) сечением не менее 100 мм^2 соединяются с заземляющим контуром (сборными заземляющими шинами) околоствольных электромашинных камер и центральной подземной подстанции. Заземляющий контур выполняется из стальной полосы сечением не менее 100 мм^2.

3. Местные заземлители должны устраиваться в следующих пунктах:

а) в каждой распределительной или трансформаторной подстанции, а также в каждой электромашинной камере, за исключением центральной подземной подстанции и околоствольных электромашинных камер, заземляющие контуры которых соединены с главными заземлителями или заземляющими проводниками;

б) у каждого стационарного или передвижного распределительного пункта, кроме распределительных пунктов, установленных на платформах, ежесуточно перемещающихся по рельсам;

в) у каждого индивидуально установленного выключателя или распределительного устройства;

г) у каждой кабельной муфты. Заземлители на муфтах могут отсутствовать, если их устройство затруднено (отсутствие сточной канавы, удаленность источников электроснабжения, крепкие породы, отсутствие металлокрепи); заземление муфт должно производиться в соответствии с п. 31. Допускается для сети стационарного освещения устраивать местное заземление не для каждой муфты или светильника, а через каждые 100 м кабельной сети;

д) у отдельно установленных машин.

4. При установке одного заземлителя на группу заземляемых объектов должны применяться сборные заземляющие проводники (шины), выполняемые из стали или меди с минимальным сечением соответственно 50 или 25 мм^2. Эти сборные шины подсоединяются к местному заземлителю с помощью полосы (троса). Требования к материалу и сечению полосы те же, что и к сборным шинам.

5. Каждый подлежащий заземлению объект должен присоединяться к сборным заземляющим проводникам (шинам) или заземлителю при помощи отдельного ответвления из стали сечением не менее 50 мм^2 или из меди сечением не менее 25 мм^2. Для устройств связи допускается присоединение аппаратуры к заземлителям стальным или медным проводом сечением соответственно не менее 12 и 6 мм^2.

Заземление должно быть выполнено так, чтобы при отсоединении отдельных аппаратов и машин от заземления не нарушалось заземление остального оборудования.

Последовательное присоединение заземляемых объектов к сборным заземляющим проводникам или заземлителям запрещается, кроме кабельных муфт и светильников в сети стационарного освещения.

6. В качестве проводников, связывающих местные и главные заземлители, должны использоваться стальная броня и свинцовая оболочка бронированных кабелей или другие проводники.

Помимо местного заземления все электрические машины и аппараты, муфты и другая кабельная арматура с присоединенным бронированным кабелем должны быть снабжены перемычками из стали сечением не менее 50 мм^2

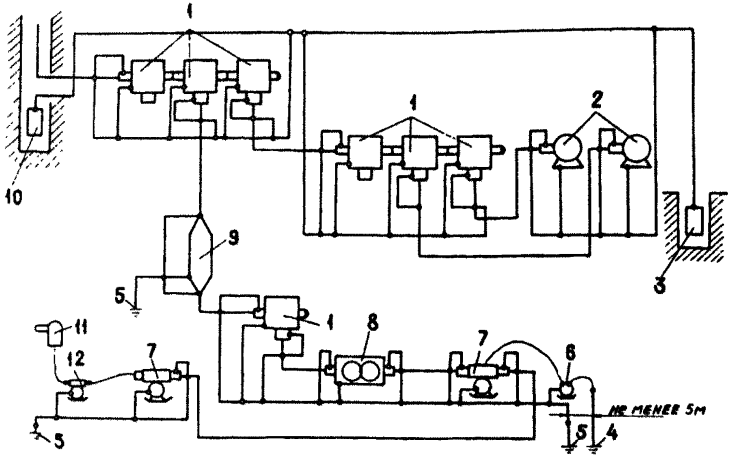


Рис. 1. Примерная принципиальная схема заземляющей сети в шахте:
1 — комплектные распредустройства (КРУ); *2* — электродвигатели насосов; *3* — главный заземлитель в водосборнике; *4* — дополнительный заземлитель реле утечки; *5* — местные заземлители; *6* — реле утечки; *7* — автоматический выключатель; 8 — трансформатор; *9* — кабельная муфта; *10* — главный заземлитель в зумпфе; *11* — комбайн; *12* — магнитный пускатель.

или из меди сечением не менее 25 мм^2, посредством которых осуществляется непрерывная цепь свинцовых оболочек и стальной брони отдельных отрезков бронированных кабелей, как это представлено на рис. 1.

При применении кабелей с заземляющими жилами непрерывная цепь создается путем соединения заземляющих жил. Если эти кабели имеют металлические оболочки и броню, то и в этом случае наличие перемычек обязательно.

7. Для обеспечения надежности электрических контактов в цепях заземления и механической прочности заземляющей проводки необходимо выполнять следующие требования:

а) присоединение заземляющих проводников к заземлителям должно осуществляться, как правило, сваркой, выполняемой на поверхности;

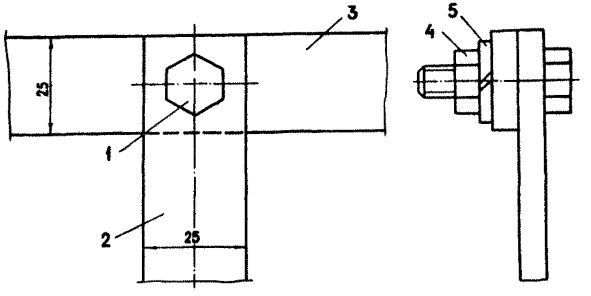


Рис.2. Схема присоединения заземляющего проводника из полосовой стали к заземляющему контуру или сборной заземляющей шине:
1 — болт; *2* — заземляющий проводник; *3* — контур или сборная шина; *4* — гайка; *5* — шайба.

б) присоединение заземляющих проводников к корпусам машин и аппаратов и к различным конструкциям, которые в процессе эксплуатации подвергаются перемещению, замене и т. п., должно выполняться с помощью специальных заземляющих зажимов (болтов, шпилек), предусмотренных для этой цели на корпусах электрооборудования и конструкциях;

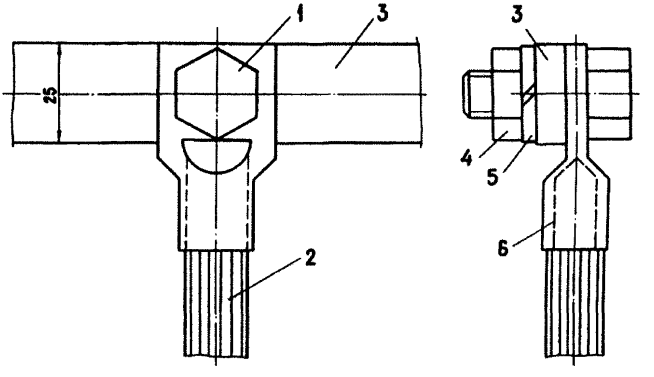


Рис.3. Схема присоединения заземляющего проводника из троса к заземляющему контуру или сборной заземляющей шине:
1 — болт; *2* — трос; *3* — контур или сборная шина; *4* — гайка; *5* — шайба; *6* — наконечник.

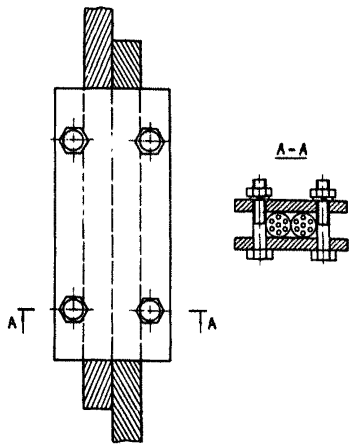


Рис.4. Схема соединения двух отрезков заземляющих тросов

в) присоединение заземляющих проводников к заземляющей шине следует производить сваркой (если позволяют условия), с помощью болта (рис. 2 и 3) или другими равноценными способами. Пример соединения двух отрезков заземляющих тросов показан на рис. 4;

г) в машинных камерах и прочих выработках с бетонной крепью заземляющие контуры и проводники должны поддерживаться специальными штырями или скобами (рис. 5);

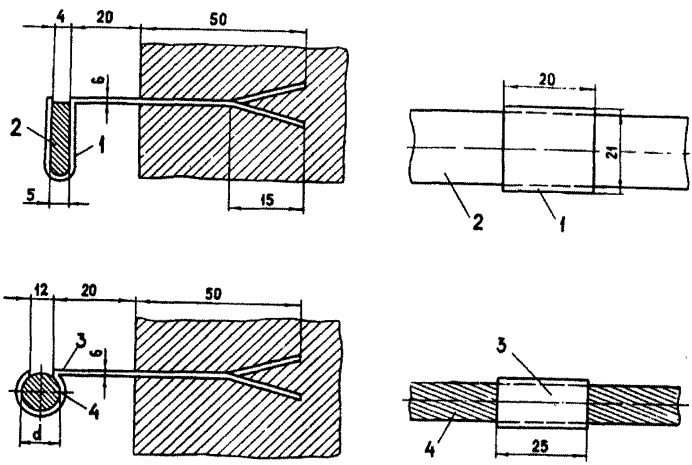


Рис.5. Схема крепления заземляющих проводников в камере с бетонной крепью:
1 — штырь для крепления плоских шин; *2* — шина; *3* — штырь для крепления троса; *4* — трос.

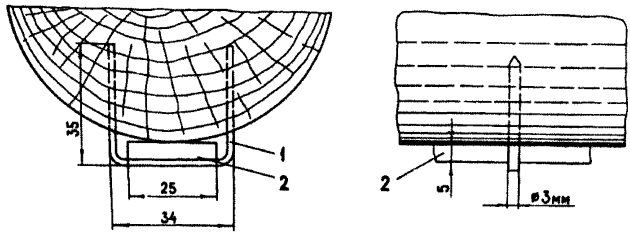


Рис.6. Схема крепления заземляющего проводника в выработке с деревянной крепью:
1 — стальная скоба; *2* — заземляющий проводник.

д) в выработках с деревянной крепью заземляющие проводники укрепляются стальными скобами (рис. 6).

8. Болтовое соединение заземляющих проводников должно удовлетворять следующим требованиям:

а) диаметр зажима должен быть не менее 8 мм;

б) контактные поверхности должны быть не менее площади шайбы для принятого болта и должны быть зачищены;

в) болты и гайки должны быть снабжены пружинными шайбами или контргайками.

9. Заземляющие проводники и места их соединений должны быть доступны для осмотра.

2. Устройство заземлителей

10. Для заземлителей в зумпфе, водосборнике или специальном колодце должны применяться стальные полосы площадью не менее 0,75 м^2, толщиной не менее 5 мм и длиной не менее 2,5 м.

11. Колодцы для размещения главных заземлителей должны иметь глубину не менее 3,5 м, прочное перекрытие, приспособление для установки подъемного устройства и отвод от пожарного трубопровода для заполнения водой. Крепь колодца не должна препятствовать контакту воды с горным массивом.

При размещении обоих главных заземлителей в колодцах последние должны быть разнесены друг от друга, а заземлители соединены между собой стальной полосой

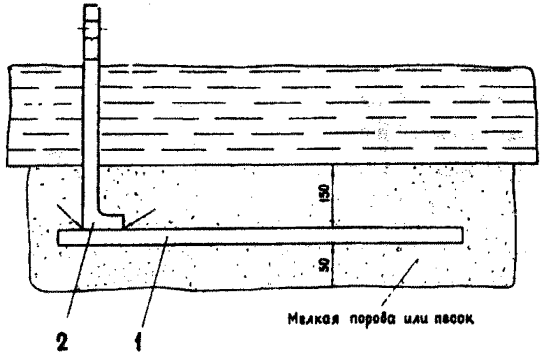


Рис.7. Схема расположения заземлителя в сточной канаве: *1* — заземлитель; *2* — заземляющий проводник

(тросом) сечением не менее 100 мм².

12. Для заземлителей в сточных канавах должны применяться стальные полосы площадью не менее 0,6 м², толщиной не менее 3 мм и длиной не менее 2,5 м.

Заземлитель следует укладывать в горизонтальном положении в углубленном месте сточной канавы на "подушку" толщиной не менее 50 мм из песка или мелких кусков породы и сверху засыпать слоем в 150 мм из такого же материала (рис. 7).

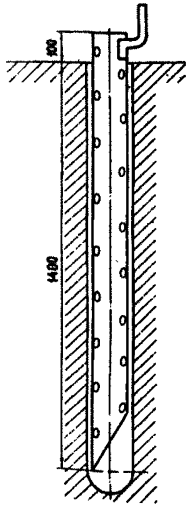


Рис.8. Схема расположения заземлителя в шпуре

13. Для заземлителей в выработках, в которых нет сточной канавы, должны применяться стальные трубы диаметром не менее 30 мм и длиной не менее 1,5 м. Стенки труб должны иметь на разной высоте не менее 20 отверстий диаметром не менее 5 мм.

Труба должна помещаться в шпур, пробуренный вертикально или под углом до 30° от вертикальной оси в любую сторону на глубину не менее 1,4 м (рис. 8).

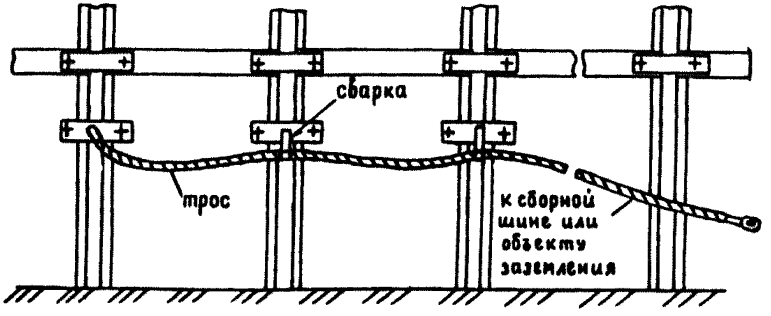


Рис.9. Пример устройства местного заземлителя с использованием гибкого соединительного проводника (троса)

При необходимости должно устраиваться несколько заземлителей.

Труба, а также пространство между наружной стенкой трубы и стенкой шпура заполняются гигроскопическим материалом (песком, золой и т. п.), периодически увлажняемым.

14. При прокладке кабелей по буровым скважинам главное заземление должно устраиваться на поверхности или в водосборниках шахты. При этом должно быть не менее двух главных заземлителей, резервирующих друг друга. Если скважина закреплена обсадными трубами, они могут быть использованы в качестве одного из главных заземлителей.

15. Для устройства местного естественного заземления электрооборудования номинальным напряжением выше

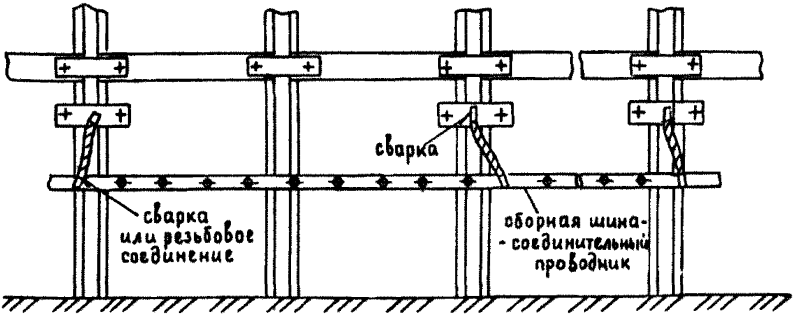


Рис.10. Пример устройства местного заземлителя с использованием сборной шины в качестве соединительного проводника

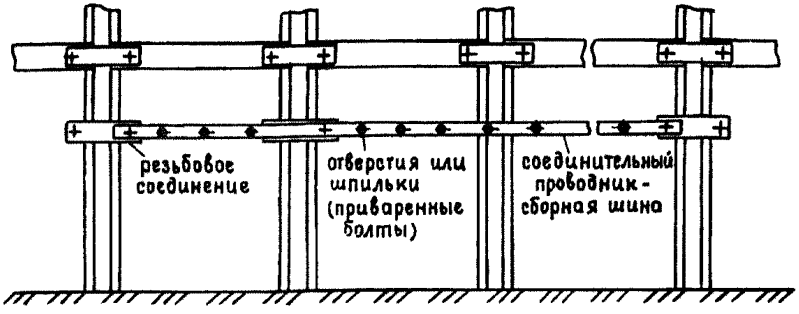


Рис.11. Пример устройства местного заземлителя с использованием сборной шины в качестве соединительного проводника и крепления его к рамам крепи

127 В переменного и 110 В постоянного тока необходимо использовать не менее трех смежных или отдаленных рам металлокрепи, соединенных между собой металлическим проводником (тросом, полосой и т. п.) из стали или меди сечением не менее соответственно 50 и 25 мм^2 и имеющих связь с другими рамами крепи посредством распорных элементов (рис. 9, 10, 11).

16. Для устройства местного естественного заземления электрооборудования номинальным напряжением до 127 В переменного и до 110 В постоянного тока, протяженных металлокоммуникаций, а также металлических элементов объектов, на которых может накапливаться статическое

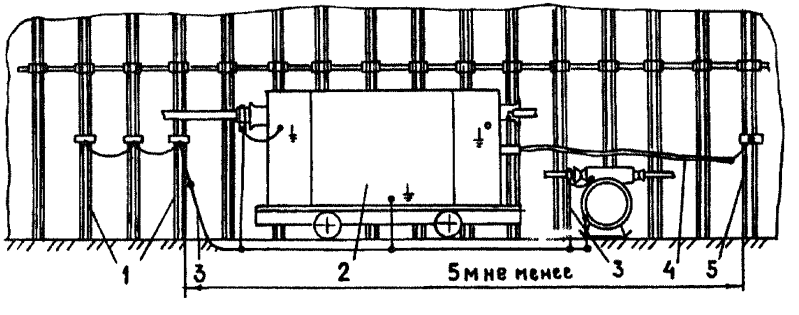


Рис.12. Пример устройства дополнительного заземлителя реле утечки:
1 — рамы крепи; *2* — трансформаторная подстанция; *3* — заземляющие проводники; *4* — изолированный проводник Д.з.; *5* — рама крепи для устройства Д.з.

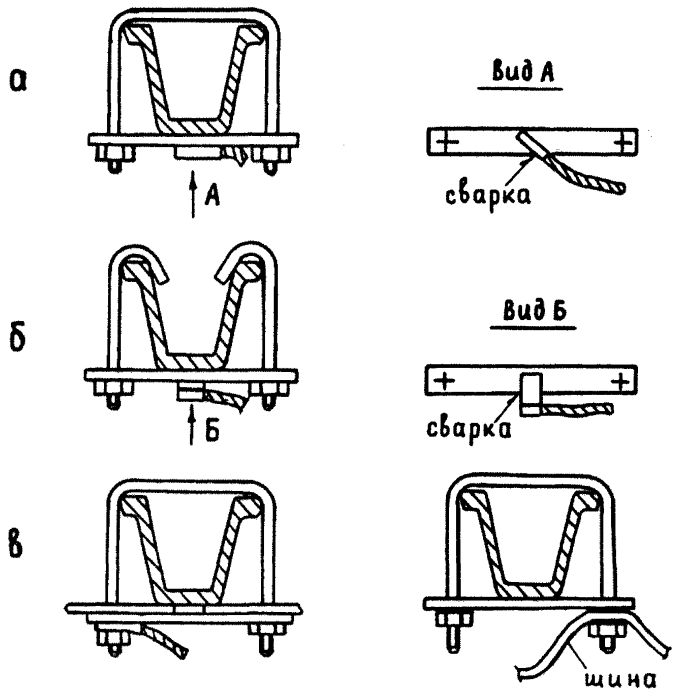


Рис.13. Примеры присоединения соединительных проводников к стойкам рам крепи:
а), б) — присоединение сваркой с помощью планок и скоб (хомутов) различной конструкции; в) — разъемное резьбовое соединение скобы с наконечником соединительного проводника; г) — резьбовое соединение скобы со сборной шиной — соединительным проводником

электричество, допускается использовать одну раму металлокрепи.

17. Для дополнительного заземления аппаратов защиты от токов утечки допускается использовать в качестве заземлителя одну раму металлокрепи, выбранную на удалении не менее 5 м от рам, используемых в качестве защитного заземления, или отдельный искусственный заземлитель (рис. 12).

18. Рамы металлокрепи, используемые в качестве местных заземлений, должны быть укомплектованы крепежными и распорными элементами. Запрещается нарушать конструкцию металлокрепи (снимать зажимы, распорные

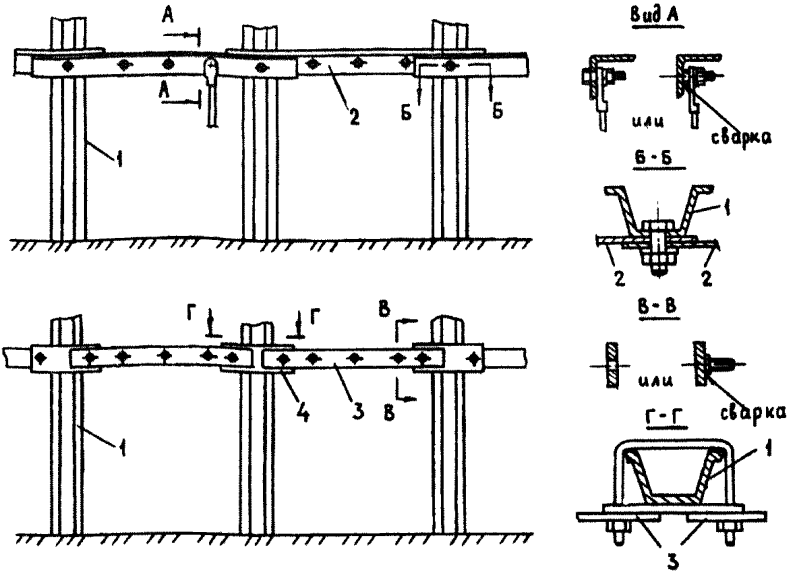


Рис.14. Пример устройства местного заземлителя в камерах, в местах уширения штреков и других стационарных условиях:

а) — с использованием специально изготовленных стяжек из уголка при применении крепи, имеющей отверстия для закрепления стяжек;

б) — с использованием специальных стяжек из полосы:

1 — стойка крепи; *2* — специальный стяжной элемент из уголка с отверстиями или шпильками для присоединения заземляющих проводников; *3* — из полосы; *4* — планка

элементы, рамы, скобы, хомуты и т. д.), а также использовать рамы крепи, подлежащие замене или демонтажу.

Перед использованием рам металлокрепи для устройства заземлителя рекомендуется обтянуть резьбовые соединения крепежных элементов. Подготовка рам металлокрепи должна осуществляться лицами электротехнического персонала, прошедшего специальный инструктаж по правилам выполнения таких работ, или горнорабочими по ремонту горных выработок.

19. При выполнении ремонтных работ на металлокрепи, используемой для заземления, элементы заземления должны быть присоединены к другим рамам, на которых ремонтные работы не ведутся.

Работы по перекреплению выработок в местах установки электрооборудования должны согласовываться с главным энергетиком (главным механиком) шахты.

20. Способы присоединения соединительных проводников к рамам металлокрепи приведены на рис. 13.

Соединительные проводники должны присоединяться к стойкам (ножкам) металлокрепи не выше мест крепления боковых распорных элементов, не должны загромождать проходы для людей и транспортных средств.

Соединительные проводники должны располагаться так, чтобы ими не воспринимались усилия в случае деформации крепи под воздействием давления горных пород.

21. В местах стационарной установки электрооборудования в качестве соединительных проводников между рамами допускается использование специально изготовленных стяжек из уголков, полосы (рис. 14).

3. Заземление стационарных электроустановок. Машины и аппараты

22. Заземление металлических оболочек электрооборудования, кабелей переменного и постоянного тока и дру-

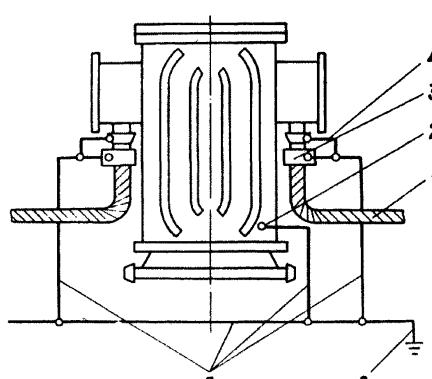


Рис.15. Схема заземления трансформатора:
1 — броня кабеля; *2* — заземляющий зажим; *3* — хомут; *4* — перемычка; *5* — заземляющие проводники; *6* — местный заземлитель

гих подлежащих заземлению конструкций, установленных в трансформаторных, распределительных и преобразовательных подстанциях, осуществляется соединением всех заземляемых объектов (независимо от рода тока) с общим контуром заземления, оборудованным в подстанции и присоединенным к местному заземлителю и общешахтной сети заземления.

Заземляющий контур в камере тяговой подстанции электровозной контактной откатки должен быть также присоединен к токоведущим рельсам, используемым в качестве обратного провода контактной сети, или к соединенному с рельсами отрицательному полюсу источника постоянного тока.

23. Заземление корпусов электрооборудования должно осуществляться с помощью наружного заземляющего зажима, к которому должен присоединяться проводник сети заземления. Примеры заземления отдельных видов электрооборудования приведены на рис. 15, 16 и 17.

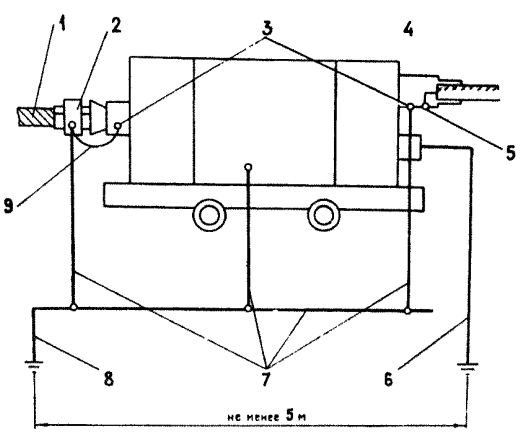


Рис.16. Схема заземления передвижной трансформаторной подстанции:

1 — броня кабеля; *2* — хомут; *3* — наружные заземляющие зажимы; *4* — заземляющая жила гибкого кабеля; *5* — внутренний заземляющий зажим; *6* — дополнительный заземлитель встроенного реле утечки; *7* — заземляющие проводники; *8* — местный заземлитель; *9* — перемычка

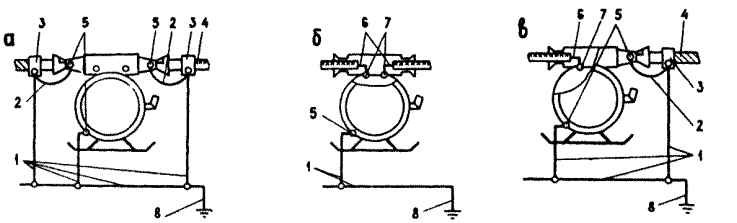


Рис.17. Примерные схемы заземления отдельно установленных аппаратов:
а) при присоединении бронированных кабелей; б) при присоединении гибких кабелей; в) при присоединении бронированного и гибкого кабелей:
1 — заземляющие проводники; *2* — перемычки; *3* — хомуты; *4* — броня кабеля; *5* — наружные заземляющие зажимы; *6* — заземляющие жилы гибких кабелей; *7* — внутренние заземляющие зажимы; *8* — местный заземлитель

24. На скребковых и ленточных конвейерах, перегружателях и т. п., имеющих непосредственное металлическое соединение с электрооборудованием, например, с приводным электродвигателем, разрешается производить заземление только электрооборудования.

25. Заземление оболочек электрооборудования, кабелей и кабельной арматуры постоянного тока, относящихся к контактной тяговой сети, осуществляется присоединением заземляемых оболочек к рельсам, используемым в качестве обратного провода указанной сети.

Аналогичным образом осуществляется заземление корпусов электрооборудования переменного тока, имеющего металлическую связь с токоведущими рельсами электровозной контактной откатки (например, привод стрелочного перевода с электродвигателем переменного тока). При этом соединение корпусов с общей сетью заземления не допускается, а при применении для такого электрооборудования бронированных питающих кабелей оболочки и броня последних должны быть изолированы как от корпусов металлических конструкций, так и от токоведущих рельсов. Заземление оболочек таких кабелей и их арматуры со стороны источника питания должно осуществляться путем соединения с общешахтной сетью заземления.

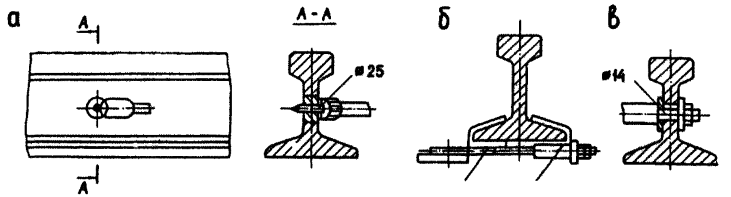


Рис.18. Схема присоединения заземляющего проводника к рельсу: а) пулькой; б) башмаком; в) медной шайбой и гайкой

26. Присоединение заземляющих проводников к рельсам производится с помощью специальных зажимов (рис. 18) либо с помощью сварки.

27. Запрещается присоединять к тоководящим рельсам трубопроводы, нетоководящие рельсы и другие металлические предметы и конструкции.

Кабельные муфты

28. Присоединение заземляющего проводника к кабельной муфте должно осуществляться с помощью заземляющего зажима на ее корпусе, а к свинцовой оболочке и стальной броне кабеля — с помощью стального хомута (рис. 19).

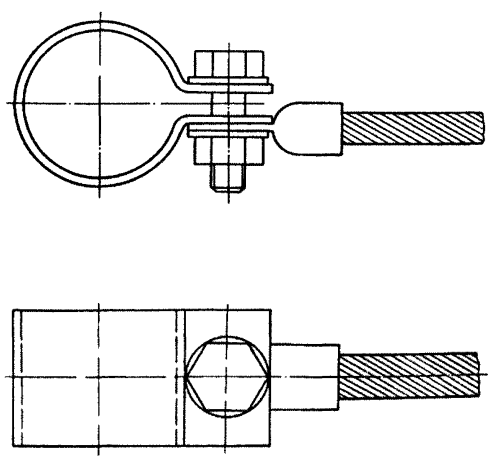


Рис.19. Стальной хомут для присоединения заземляющего проводника к свинцовой оболочке и броне кабеля

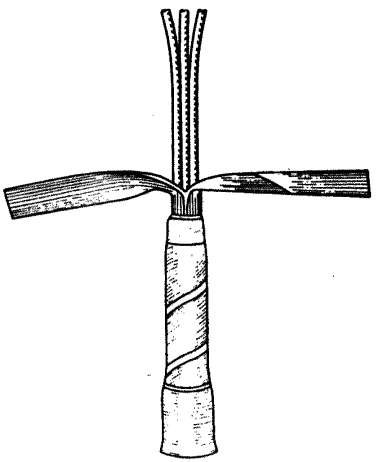


Рис.20. Разделка свинцовой оболочки кабеля для заземления

29. Для заземления кабеля, имеющего свинцовую оболочку и стальную броню, при его разделке необходимо надрезать свинцовую оболочку вдоль кабеля с двух сторон (рис. 20), отогнуть образовавшиеся ленты на 180° и вплотную приложить их к стальной броне кабеля, предварительно очистив места соприкосновения свинцовых лент, брони и хомута.

30. После заливки муфты кабельной массой на выпущенные из муфты свинцовые ленты надевается стальной хомут шириной не менее 25 мм с присоединенным к нему заземляющим проводником. Хомуты двух отрезков кабелей, расположенных по обе стороны соединительной муфты, должны иметь между собой и корпусом муфты соединение, осуществляемое с помощью стальной перемычки сечением не менее 50 мм^2 или медной перемычки сечением не менее 25 мм^2.

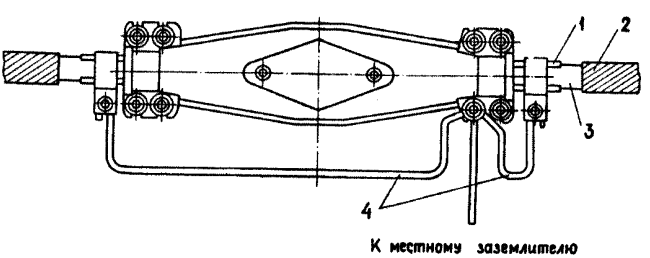


Рис.21. Схема заземления соединительной муфты: *1* — свинцовая оболочка; *2* — защитный покров; *3* — стальная броня; *4* — перемычка (выполняется цельным проводником)

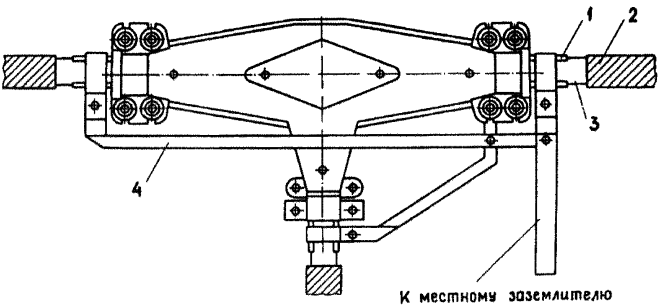


Рис.22. Схема заземления ответвительной (тройниковой) муфты: *1* — свинцовая оболочка; *2* — защитный покров; *3* — стальная броня; *4* — перемычка

Для осветительных соединительных муфт, соединительных муфт контрольных кабелей и телефонных аппаратов допускаются перемычки сечением 12 мм² из стали или 6 мм² из меди.

31. Присоединение заземляющего проводника к соединительной муфте и к оболочкам соединяемых муфтой кабелей показано на рис. 21, присоединение заземляющего проводника к ответвительной муфте и к оболочкам кабелей — на рис. 22.

При отсутствии местного заземлителя необходимо устанавливать две перемычки с отдельными хомутами, обеспечивающие соединение оболочек соединяемых кабелей между собой и с корпусом муфты.

32. При заземлении контрольного бронированного кабеля со свинцовой оболочкой (рис. 23) свинцовая оболочка кабеля

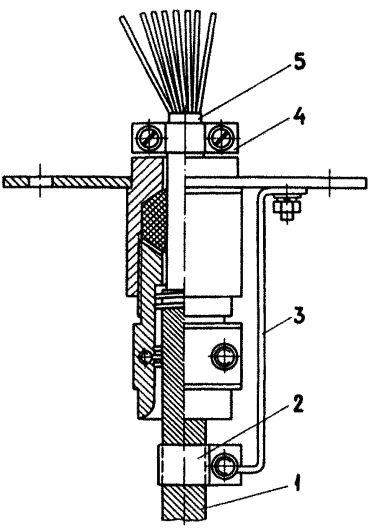


Рис.23. Схема заземления контрольного кабеля со свинцовой оболочкой: *1* — стальная броня; *2* — хомут; *3* — перемычка; *4* — скоба; *5* — свинцовая оболочка

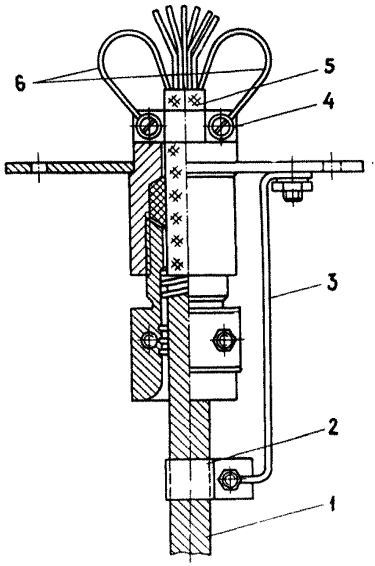


Рис.24. Схема заземления контрольного кабеля с пластмассовой оболочкой:
1 — стальная броня; *2* — хомут; *3* — перемычка; *4* — скоба; *5* — пластмассовая оболочка кабеля; 6 — жилы, используемые для заземления

присоединяется к муфте скобой, расположенной внутри вводной муфты. Стальная броня присоединяется к корпусу муфты перемычкой с помощью хомута.

Контактные поверхности свинцовой оболочки и брони должны быть зачищены.

33. При заземлении контрольного кабеля с пластмассовой оболочкой и стальной броней последняя присоединяется к корпусу муфты в соответствии с п. 32.

Для повышения проводимости заземляющей цепи в этом случае необходимо использовать одну или несколько жил кабеля (рис. 24) общим сечением не менее 1 мм^2.

4. Заземление передвижного и переносного электрооборудования

34. Заземление передвижного и переносного электрооборудования должно осуществляться путем соединения его корпусов с общешахтной сетью заземления посредством заземляющих жил кабелей.

Заземляющие жилы кабелей присоединяются к внутренним заземляющим зажимам кабельных вводов, предусмотренным в этом электрооборудовании и в соответствующей пусковой аппаратуре.

35. Для передвижных машин и забойных конвейеров должен обеспечиваться непрерывный автоматический кон-

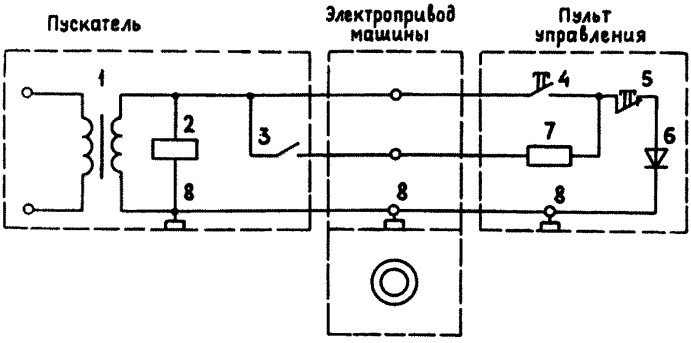


Рис.25. Примерная схема автоматического контроля заземления передвижной машины при вынесенном пульте управления: *1* — трансформатор цепи управления; *2* — промежуточное реле; *3* — блок-контакт пускателя; *4* — кнопка "Ход"; *5* — кнопка "Стоп"; *6* — диод управления; *7* — сопротивление нулевой защиты; *8* — внутренние заземляющие зажимы

троль заземления путем использования заземляющей жилы в цепи управления, например, по схеме, приведенной на рис. 25, или с помощью специального устройства.

Допускается не предусматривать автоматический контроль заземления для передвижных машин и забойных конвейеров, имеющих два и более привода, заземление электродвигателей которых осуществляется не менее чем двумя заземляющими жилами разных силовых кабелей.

Заземление трубопроводов

36. Для заземления металлических трубопроводов должны использоваться местные заземлители электроустановок. При этом заземляющий проводник присоединяется к трубопроводу при помощи стального хомута (рис. 26).

Контактные поверхности трубопровода и хомута должны быть зачищены. Для присоединения заземляющих проводников допускается использование крепежных болтов трубопроводов и других конструкций.

37. Заземление металлических вентиляционных труб и трубопроводов сжатого воздуха в выработках, где не применяется электроэнергия, должно осуществляться в начале и в конце воздухопроводов с помощью местных заземлителей.

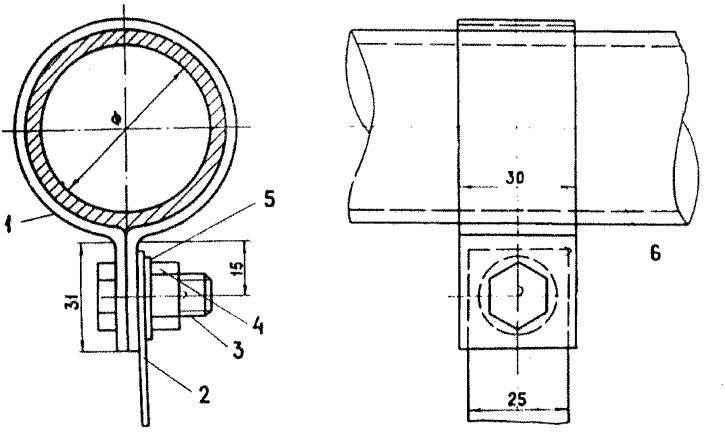


Рис.26. Схема присоединения заземляющего проводника к трубопроводу с помощью хомута:
1 — хомут; *2* — заземляющий проводник; *3* — болт; *4* — гайка; *5* — шайба; *6* — трубопровод

38. Заземление металлических деталей (крючков, колец, петель, спиралей и т. п.), предусмотренных в конструкции воздухопроводов из гибких вентиляционных труб, должно осуществляться путем подвешивания их на металлическом заземленном с обоих концов тросе или проводе диаметром не менее 5 мм (рис. 27).

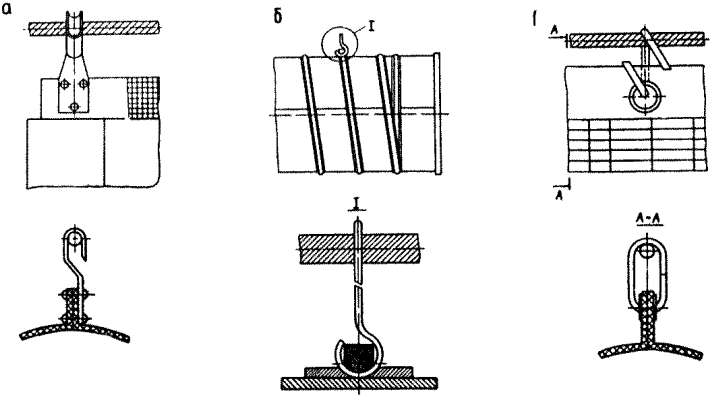


Рис.27. Примерные схемы заземления металлических деталей гибких вентиляционных труб:
а) типа М (прорезиненных); б) типа ТВ (прорезиненных с металлической спиралью); в) типа К (капроновых)

В тупиковых выработках, проводимых в условиях многолетней мерзлоты, заземление троса (провода) допускается производить только на одном конце, используя магистраль заземления.

39. Для заземления параллельных, пересекающихся или сближенных воздухопроводов допускается использование общих заземлителей и общих магистральных проводов. Если на расстоянии не более 100 мм от воздухопровода расположены металлические конструкции, то они должны быть присоединены к заземлению воздухопровода.

40. Сопротивление заземляющей цепи, предназначенной для защиты только от статического электричества, должно быть не более 100 Ом.

5. Осмотр и измерение сопротивления защитных заземлений

41. В начале каждой смены обслуживающий персонал должен производить наружный осмотр всех заземляющих устройств. При этом проверяется целостность заземляющих цепей и проводников, состояние контактов и т. п. Электроустановку разрешается включать только после проверки исправности ее заземляющего устройства. После каждого, даже мелкого, ремонта электрооборудования необходимо проверить исправность его заземления.

42. Не реже одного раза в 3 мес. должен производиться наружный осмотр всей заземляющей сети шахты. Одновременно с этим необходимо измерять общее сопротивление заземляющей сети у каждого заземлителя.

Результаты осмотра и измерений должны заноситься в "Книгу регистрации состояния электрооборудования и заземления".

43. При осмотре заземлений особое внимание следует обращать на непрерывность заземляющей цепи и состояние контактов. При ослаблении и окислении контактов необходимо зачистить все контактные поверхности, подтянуть болтовые соединения и проверить механическую прочность контактов.

Механическая прочность контактов должна проверяться и перед измерением сопротивления заземлений.

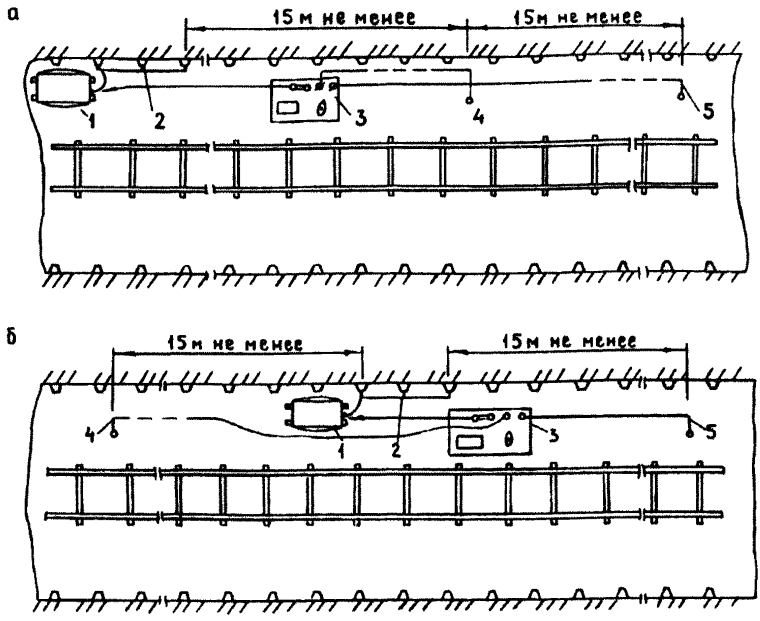


Рис.28. Пример расположения измерительных электродов при контроле сопротивления заземления:
а) при расположении электродов по одну сторону от заземленного объекта; б) по разные стороны:
1 — заземленный объект; *2* — рамы местного заземления; *3* — измерительный прибор; *4* — потенциальный зонд; *5* — токовый электрод

44. Не реже одного раза в 6 мес. главные заземлители, располагаемые в зумпфе и водосборнике, должны подвергаться осмотру и ремонту.

45. Для измерения сопротивления заземляющей сети необходимо установить два вспомогательных заземлителя на расстоянии не менее 15 м от проверяемого заземлителя. Расстояние между вспомогательными заземлителями должно быть также не менее 15 м.

В качестве вспомогательных заземлителей должны применяться стальные (желательно, луженые) стержни с заостренными концами, забиваемые во влажную почву на глубину до 0,8 м, или рамы металлокрепи, расположенные на указанных расстояниях (рис. 28).

46. Сопротивление заземления допускается измерять приборами М 416/1, М1103 и другими в соответствии с заводскими инструкциями при выполнении требований раздела 2 главы V Правил безопасности.

47. В том случае, когда один местный заземлитель установлен на группу машин или аппаратов, необходимо измерять сопротивление заземления отдельно каждого аппарата, не отсоединяя его от местного заземлителя. Для этого проводник от прибора должен присоединяться к заземлителю, при этом будет измерено общее сопротивление заземления. Затем проводник от прибора необходимо поочередно присоединять к заземляющему зажиму каждого аппарата. В случае расхождения результатов измерений необходимо еще раз проверить надежность подсоединения заземляющих проводников.

В "Книге регистрации состояния электрооборудования и заземления" допускается делать одну запись, независимо от числа единиц электрооборудования, присоединенного к одному заземлителю.

ИНСТРУКЦИЯ
по осмотру и ревизии рудничного взрывобезопасного электрооборудования

К § 542 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Ежесменный и еженедельный осмотры

Ежесменный осмотр должен производиться в начале каждой смены лицами, работающими на машинах и механизмах, а также дежурными электрослесарями на оборудовании, за ними закрепленном.

Еженедельный осмотр производится механиком участка или лицом, его замещающим.

Ежесменный и еженедельный осмотры производятся без вскрытия электрооборудования, если не установлено нарушений, для устранения которых требуется проведение ревизии, или если вскрытие не предусмотрено эксплуатационной документацией.

Порядок осмотра

1. Осмотреть место установки электрооборудования. Электрооборудование не должно находится в местах, где возможно обрушение кровли и его повреждение транспортом, и должно быть защищено от попадания на него воды.

Электрооборудование должно быть в собранном укомплектованном состоянии в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

2. Очистить наружные поверхности машин и аппаратов от угольной пыли, древесных стружек, обтирочного и другого горючего материала.

3. Проверить состояние оболочки. Оболочка не должна иметь трещин, отверстий, прожогов, неисправных защитных стекол и других повреждений.

При осмотре электродвигателей проверить состояние вентиляторов наружного обдува, их кожухов и узлов крепления.

4. Проверить наличие крепежных гаек и болтов и их затяжку. Гайки и болты должны быть затянуты полностью, чтобы фланцы крышки и корпуса взрывонепроницаемой оболочки плотно прилегали по всему периметру, а в оболочке с кварцевым заполнением обеспечивалось надежное уплотнение прокладок.

Запрещается эксплуатация электрооборудования при отсутствии или неполной затяжке хотя бы одного болта или другого крепежного элемента.

5. Проверить исправность вводного устройства, а также наличие элементов уплотнения и закрепления кабеля. Ослабленные болты или гайки, которые служат для уплотнения резинового кольца и закрепления кабеля от выдергивания, необходимо подтянуть. Кабель не должен проворачиваться и перемещаться в осевом направлении.

6. Кабельные вводы, не используемые в эксплуатации, должны быть закрыты стальной или капроновой взрывонепроницаемой заглушкой заводской конструкции (рис. 1).

7. Если имеются устройства для облегчения открывания крышки — проверить их исправность и наличие специальных ключей к ним.

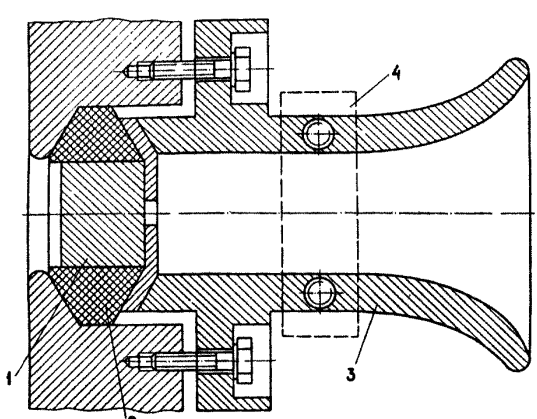


Рис. 1. Схема кабельного ввода с заглушкой:
1 — заглушка; *2* — уплотнительное кольцо; *3* — уплотняющий фланец; *4* — закрепляющая планка

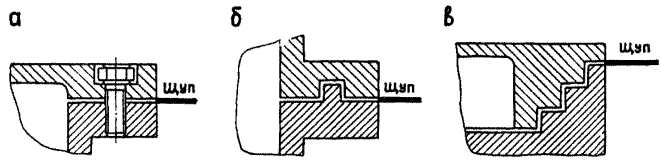


Рис.2. Способы контроля ширины щели (зазора) во фланцевых соединениях:
а) плоских; б) лабиринтных; в) ступенчатых

8. Проверить наличие пломб на электрооборудовании и надписей, указывающих включаемую установку (участок), величину уставки тока срабатывания реле максимального тока (номинального тока плавкого предохранителя).

9. Во взрывонепроницаемых оболочках, подвергшихся вскрытию, проконтролировать ширину щели (зазор) в плоских соединениях между наружными частями оболочки при нормальной затяжке крепежных болтов. Для контроля необходимо выбрать щуп толщиной на 0,05 мм больше величины ширины щели (зазора), указанной в инструкции по эксплуатации электрооборудования (на чертеже безопасности). Проверку производить не менее чем в четырех точках, расположенных равномерно по периметру соединения. Щуп не должен входить в проверяемую фланцевую щель (рис. 2).

В оболочке с кварцевым заполнением проверить визуально, через смотровые окна, высоту защитного слоя заполнителя. В неповрежденной оболочке минимальная допустимая высота защитного слоя заполнителя фиксируется по верхним кромкам смотровых окон. В случае недостаточной высоты слоя должна быть произведена его досыпка сухим заполнителем равномерно "под крышку".

Запрещается эксплуатация электрооборудования с недостаточным уровнем защитного слоя заполнителя.

2. Ежеквартальная ревизия

Ревизия должна проводиться бригадой электрослесарей с привлечением работников энергомеханической службы участка под контролем главного энергетика шахты или назначенного им лица.

Ревизия проводится с открыванием крышек оболочек, разборкой вводов (при необходимости), осмотром элект-

рических частей электрооборудования и проведением необходимого ремонта.

Работы по ревизии электрооборудования должны проводиться с соблюдением технических и организационных мероприятий, изложенных в "Инструкции по безопасному производству работ в подземных электроустановках" и в инструкции по эксплуатации подвергаемого ревизии электрооборудования.

Ежеквартальная ревизия, кроме работ, указанных ниже, включает работы, перечисленные в п. 1-9 настоящей Инструкции.

Порядок ревизии:

10. Снять напряжение с проверяемого электрооборудования посредством ближайшего выключателя и на его рукоятке повесить плакат "Не включать — работают люди!".

11. Проверить наличие на электрооборудовании знаков уровня и вида взрывозащиты, а также исправность охранных колец для головок крепежных болтов и гаек.

Эксплуатация электрооборудования при отсутствии знаков уровня и вида взрывозащиты или неисправности отдельных охранных колец может быть допущена временно при условии, что в остальном взрывобезопасность электрооборудования не нарушена.

Разрешение на временную эксплуатацию такого электрооборудования может быть дано только главным энергетиком (главным механиком) шахты и должно быть занесено в "Книгу регистрации состояния электрооборудования и заземления" с указанием срока замены.

12. Открыть крышки вводного отделения осматриваемого электрооборудования и проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях.

После этого открыть все крышки и очистить внутренние поверхности взрывонепроницаемой оболочки и смонтированные в ней электрические части от влаги и пыли.

При ревизии оболочек электродвигателей должны вскрываться только крышки вводных устройств, а в двигателях с фазным ротором — также и крышки отделений контактных колец.

Вводные коробки аппаратов и машин снимаются, если в этом есть необходимость.

При ревизии оболочек с кварцевым заполнением их съемные крышки следует вскрывать только для досыпки заполнителя, если ее необходимость установлена через смотровые окна.

13. Осмотреть взрывозащитные поверхности, очистить их от ржавчины, смазки и пыли.

При плоских фланцевых соединениях следует обращать внимание на состояние краев фланцев, а при ступенчатых и лабиринтных, кроме того, и на состояние кромок ступеней и лабиринтов (см. рис. 2).

Запрещается эксплуатация электрооборудования с наличием на взрывозащитных поверхностях вмятин, царапин и сколов.

Для предохранения взрывозащитных поверхностей от коррозии и от проникновения пыли и влаги внутрь оболочки рекомендуется смазывать эти поверхности тонким слоем противокоррозионных смазок. Для этих целей рекомендуется применение следующих смазок: ЦИАТИМ-20, ЦИАТИМ-221, ЦИАТИМ-221С, солидол УС-2, смазка 1-13 или других, допущенных в установленном порядке.

Наносить смазку на взрывозащитные поверхности необходимо в следующем порядке:

удалить старую смазку ветошью;

для удаления следов коррозии зачистить взрывозащитные поверхности шлифовальной шкуркой;

протереть поверхность сухой ветошью;

произвести визуальный осмотр подготовленной поверхности: на поверхности не должно быть следов коррозии, ворсинок и других загрязнений;

нанести кистью смазку равномерным слоем только на взрывозащитные поверхности;

удалить с помощью ветоши излишки смазки с внутренней и внешней поверхностей электрооборудования, чтобы осталась покрытой смазкой только взрывозащитная поверхность.

14. Если в конструкции взрывонепроницаемой оболочки предусмотрены эластичные уплотняющие прокладки, то необходимо проверить их наличие, а также состояние; смятые и разорванные прокладки должны быть заменены новыми. Аналогичные меры относятся

также к уплотняющим прокладкам оболочек с кварцевым заполнением.

15. Вскрыть все уплотняющие фланцы и гайки вводных устройств, в том числе неиспользуемые, и проверить качество уплотнений гибких кабелей, а также бронированных кабелей при сухой разделке последних. Проверить, соответствуют ли размеры резинового кольца диаметру вводимого кабеля и диаметру расточки ввода.

Для обеспечения надежного уплотнения кабеля необходимо применить уплотнительное кольцо, внутренний и наружный диаметры которого соответствуют данным, приведенным на рис. 3.

Запрещается производить уплотнение кабеля изоляционной лентой, сырой резаной, обрезками оболочки гибких резиновых кабелей и т. п.

Проверить состояние резинового уплотнительного кольца: на нем не должно быть трещин, и оно должно сохранять свои упругие свойства (после сжатия кольцо должно возвращаться в исходное состояние).

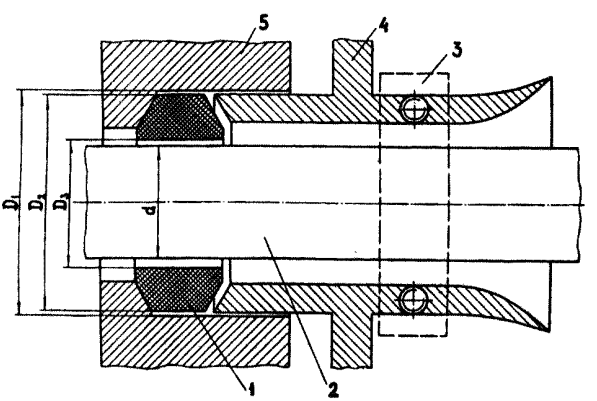


Рис.3. Схема расположения элементов во вводном устройстве до момента сжатия уплотнительного кольца:
1 — уплотнительное кольцо; *2* — кабель; *3* — закрепляющая планка; *4* — уплотняющий фланец; *5* — корпус оболочки; $D_3 - d \leq 2$ мм; $D_1 - D_2 \leq 1$ мм — при наружном диаметре уплотнительного кольца до 20 мм; $D_1 - D_2 \leq 2$ мм — при наружном диаметре уплотнительного кольца 20–60 мм; $D_1 - D_2 \leq 3$ мм — при наружном диаметре уплотнительного кольца 60 мм

В залитых кабельной массой вводных коробках должно быть проверено качество заливки. При обнаружении трещин в затвердевшей массе или других дефектов заливки кабельный ввод должен быть перезаделан.

16. Проверить качество присоединения жил кабелей к проходным зажимам электрооборудования и подтянуть гайки или болты на всех зажимах. Нельзя допускать присоединение жил без применения корончатых латунных шайб или других равноценных устройств, предотвращающих расчленение проволочек жил кабелей.

При обнаружении трещин или сколов на изоляционных втулках последние должны быть заменены.

17. Проверить состояние монтажа внутренней проводки: подтянуть гайки или болты на зажимах, осмотреть состояние изоляции соединительных проводников и изолировать поврежденные места или заменить поврежденный проводник.

18. Проверить исправность механических блокировок крышек оболочек с разъединителями.

19. В случае, когда не требуется демонтаж панели, например при размещении разъединителя в обособленном отделении, необходимо измерить расстояние между подвижными и неподвижными контактами при положении рукоятки разъединителя "отключено". При этом допускается дальнейшая эксплуатация, если это расстояние не менее значений, указанных в инструкции по эксплуатации электрооборудования.

20. Произвести осмотр максимальной токовой защиты с целью выявления механических неисправностей деталей реле, механизмов свободного расцепления, патронов и зажимов предохранителей. При этом проверяется соответствие номинального тока плавких вставок, а также уставок срабатывания реле максимального тока расчетным значениям. В блоках управления и защиты УМЗ и ПМЗ проверить наличие пломб и даты их проверки.

21. Смотровые окна в оболочках проверяются без разборки. При этом контролируется целостность стекол, наличие на них буквы "В" (для взрывонепроницаемых оболочек), наличие всех крепежных винтов и плотность их затяжки. Если стекла вмонтированы в оправу при помощи

специальной замазки, надежность их закрепления проверяется визуально.

В случае неисправности уплотняющих прокладок производится разборка смотрового окна с целью устранения неисправностей или замены оправы со стеклом.

22. Проверить исправность резьбовых взрывонепроницаемых соединений (крышки, пробки на резьбе и т. п.). При этом резьбовое соединение должно быть завинчено до отказа и иметь не менее пяти полных неповрежденных ниток резьбы для металлических частей и не менее семи — для пластмассовых.

Проверить также наличие и исправность блокировок крышек с резьбовым соединением и приспособлений для предохранения от самоотвинчивания.

23. Если во взрывонепроницаемой оболочке предусмотрено разгрузочное устройство, то необходимо убедиться в надежности его крепления и отсутствии повреждения. Поврежденное устройство должно быть заменено на исправное.

24. После сборки частей оболочки должен быть произведен согласно п. 9 контроль ширины щели (зазора) между плоскими частями фланцев плоских и лабиринтных соединений.

25. Если устранить на месте обнаруженные неисправности не представляется возможным, электрооборудование должно быть заменено.

26. Результаты ревизии электрооборудования заносятся в "Книгу регистрации состояния электрооборудования и заземления".

27. Ревизия ручных электросверл с их разборкой должна производиться в механической мастерской не реже одного раза в месяц.

Не реже одного раза в три месяца производится перезаделка кабеля с отрубанием присоединенной к электросверлу части кабеля длиной 0,5 м, независимо от его состояния.

После ревизии ручных электросверл должно производиться пломбирование (допускается заливка компаундом) крепежных гаек уплотняющего фланца и крышки выключателя.

ИНСТРУКЦИЯ
по проверке максимальной токовой защиты шахтных аппаратов

К § 545 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Проверка уставок максимальной токовой защиты шахтных аппаратов производится перед спуском аппарата в шахту, перед вводом его в эксплуатацию, если с момента проверки аппарата на поверхности прошло более двух недель, и во время эксплуатации — не реже одного раза в шесть месяцев для аппаратов напряжением до 1200 В и не реже одного раза в год — для аппаратов напряжением свыше 1200 В.

2. Проверка уставок защиты в подземных выработках шахт, опасных по газу, должна производиться, как правило, с помощью средств проверки в рудничном исполнении. До оснащения шахт такими средствами в газовых шахтах временно допускается применение приборов и аппаратов общего назначения в следующих местах со свежей струей воздуха:

а) в центральной подземной подстанции (ЦПП);

б) в выработках околоствольного двора;

в) в подземных распредпунктах напряжением 6 кВ (РПП-6);

г) в участковых подстанциях (УПП);

д) в электромашинных камерах;

е) в электровозных гаражах.

Устройства защиты аппаратов, установленных в других выработках, должны проверяться только в указанных местах или на поверхности. К месту проверки могут дос-

тавляться как аппараты в собранном виде, так и отдельные блоки или реле.

В случаях, когда при отключении комплектных распредустройств (КРУ) нет других источников питания для средств проверки, реле максимального тока КРУ должны не реже одного раза в год заменяться на предварительно проверенные.

Проверка должна проводиться специализированной бригадой по письменному наряду.

3. В шахтах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, проверка защиты посредством приборов и аппаратов общего назначения должна производиться в местах, перечисленных в п.2 (кроме ЦПП и выработок околоствольного двора), при следующих условиях:

а) проверяемый аппарат находится не ближе 600 м от забоев на выбросоопасных пластах;

б) проверка должна проводиться в сменах, когда не выполняются работы по добыче угля, проведению горных выработок и противовыбросным мероприятиям, а также не ранее чем через 4 ч после сотрясательного взрывания. Запрещается проведение проверки на весь период вскрытия пласта;

в) на протяжении всей работы должен быть обеспечен непрерывный контроль содержания метана в месте установки проверяемого аппарата ответственным лицом участка ВТБ. При обнаружении содержания метана более 0,5% все работы по проверке защиты должны быть прекращены, а схема проверки отключена от сети;

г) работы должны проводиться специализированными наладочными бригадами по письменному наряду, согласованному (визой на обоих бланках) с руководством участка ВТБ шахты. Руководство работами должно осуществляться лицом с квалификационной группой по технике безопасности — V. Квалификационные группы у членов бригады должны быть не ниже IV. В квалификационных удостоверениях лиц, проводящих работы, должна быть запись о разрешении проведения специальных работ в шахтах, опасных по внезапным выбросам;

д) должны быть составлены и утверждены главным инженером шахты организационно-технические меропри-

ятия по безопасности работ при проверке защиты.

4. Проверка максимальной токовой защиты шахтных аппаратов должна, как правило, совмещаться по времени с проведением плановых наладок и ревизий электрооборудования и выполняться согласно "Руководству по ревизии, наладке и испытаниям подземных электроустановок шахт", методикам по проверке соответствующих защит.

5. В процессе эксплуатации необходимо периодически проводить проверку защиты на работоспособность в режиме "проверка". Такие проверки должны выполняться в сроки и в порядке, приведенными в заводских инструкциях по эксплуатации защитных аппаратов.

6. Результаты проверки оформляются соответствующим протоколом или заносятся в журнал по прилагаемой форме.

7. Устройства защиты, у которых погрешность срабатывания превышает ±15%, должны быть изъяты из эксплуатации.

Приложение

Форма журнала результатов проверки максимальной токовой защиты шахтных электрических аппаратов

№ П/П	Тип аппарата	Завод-изготовитель	Год выпуска	Заводской номер	Место установки аппарата и его назначение	Тип реле максимального тока	Дата проверки	Результаты проверки			Вывод о дальнейшей эксплуатации	Фамилии лиц, производивших проверку, и подпись ответственного лица	Распоряжение главного энергетика (помощника) об устранении дефектов, дата и подпись	Отметка о выполнении распоряжения
								уставка срабатывания, А	фактический ток срабатывания, А	погрешность, %				

ИНСТРУКЦИЯ
по противопожарной защите угольных шахт

К § 553 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Общие требования

1. На всех эксплуатируемых, строящихся, реконструируемых или подлежащих закрытию шахтах, в соответствии с проектными решениями, должен выполняться комплекс мер пожарной безопасности, позволяющий предупредить пожар, а в случае возникновения пожара — ликвидировать его на ранней стадии развития.

Ответственным за выполнение мер пожарной безопасности является директор шахты.

2. Противопожарная защита поверхностных и подземных объектов шахт, находящихся в эксплуатации, должна осуществляться по проекту "Противопожарная защита", а на строящихся, реконструируемых или подлежащих закрытию — в соответствии с разделом "Противопожарная защита", входящим составной частью в основной проект шахты.

3. Проект (раздел) "Противопожарная защита" должен выполняться проектной организацией (группой), согласовываться с территориальными органами Государственной противопожарной службы, ВГСЧ, РГТИ Госгортехнадзора и утверждаться директором шахты.

На действующих шахтах, в случаях отступления от проектных решений, должен быть график на выполнение работ по их ликвидации, согласованный с вышеуказанными организациями.

4. При изменениях, возникающих в процессе эксплуатации поверхностного комплекса или горного хозяйства, не предусмотренных действующим проектом, в него необходимо внести соответствующие изменения и утвердить в установленном порядке. Проект подлежит корректировке один раз в 5 лет проектной организацией, выполнившей его для данной шахты.

2. Противопожарная защита промплощадки шахты и выработок, выходящих на поверхность

5. Для каждого здания и сооружения на поверхности шахты, отнесенного в соответствии со СНиП к определенной категории производства, должны быть установлены группа горючести, минимальный предел огнестойкости основных строительных конструкций и произведено размещение первичных средств пожаротушения.

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

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

Устройства для открывания ляд в стволах должны быть вынесены за пределы возможных зон задымления и распространения пожара.

Запрещается хранить в надшахтных зданиях горюче-смазочные материалы и другие огнеопасные вещества, а также баллоны со сжатыми газами.

7. Проектом (разделом) "Противопожарная защита" должна быть предусмотрена система пожарного водоснабжения, включающая в себя его источники, сооружения для очистки и хранения неприкосновенного запаса воды, насосные станции и пожарный трубопровод с запорной арматурой.

8. Водоснабжение шахт должно осуществляться от двух независимых источников. Выбор источника водоснабжения шахты должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Правила выбора и оценки качества".

9. Разводка пожарного трубопровода, установка водозапорной арматуры на поверхности шахт, в зданиях и сооружениях в зависимости от категории пожарной опасности, расход воды, устройство водозаборных и очистных

сооружений, насосных станций должны удовлетворять требованиям СНиП и обеспечивать подачу достаточного количества воды для тушения пожара.

Пропускная способность подводящих к шахте трубопроводов должна определяться по наибольшему нормативному расходу воды на подземное или поверхностное пожаротушение, а также производственно-хозяйственные нужды.

Все пожарные трубопроводы на поверхности должны быть защищены от замерзания.

10. На промплощадках шахт должны устраиваться пожарные резервуары для хранения неприкосновенного запаса воды.

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

11. Пожарный резервуар должен быть утеплен и постоянно заполнен водой. Для контроля за степенью наполнения каждый резервуар должен быть оборудован устройством сигнализации уровня с выводом информации на пульт диспетчера шахты.

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

13. Питание резервуаров водой должно осуществляться от двух независимых источников, дебит каждого из которых должен соответствовать расчетному и быть не менеее 11 л/с (40 м^3/ч).

Допускается использовать в качестве одного из независимых источников водоотливный трубопровод шахтной воды при условии очистки ее до норм, согласованных с органами санитарного надзора.

14. Для противопожарной защиты удаленных от промплощадки шурфов и вентиляционных стволов, имеющих деревянные элементы крепления, подача воды к которым по специальному пожарному трубопроводу (с расходом воды, достаточным для тушения пожара в стволах) экономически нецелесообразна, должен быть устроен пожарный резервуар емкостью не менее 100 м^3.

Резервуар должен быть расположен на расстоянии не более 50 метров от устья вентиляционного ствола, шурфа.

Для заполнения резервуара может использоваться осветленная техническая вода.

15. Для стволов (шурфов), находящихся в стадии проходки, к моменту ее начала, должен устраиваться временный резервуар емкостью не менее 100 м³. После завершения работ в стволе должен быть выполнен постоянный пожарный резервуар в соответствии с проектом.

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

17. Запрещается использовать пожарный запас воды на нужды, не связанные с пожаротушением.

Восполнение использованного в аварийной обстановке пожарного запаса воды в резервуарах должно осуществляться по мере ее расходования.

18. Около пожарных резервуаров устраиваются насосные станции, отнесенные ко второму классу надежности.

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

Помещения насосных станций должны обогреваться в зимнее время.

19. Производительность пожарных насосов должна соответствовать расчетному расходу воды на подземное пожаротушение, но не должна быть менее 0,022 м³/с (80 м³/ч).

20. Для противопожарной защиты стволов и приемных площадок в надшахтных зданиях должно быть установлено не менее трех пожарных кранов, подачу воды к которым необходимо предусматривать от хозяйственно-питьевого водопровода. У пожарных кранов должны находиться пожарные рукава со стволами.

21. В устьях всех вертикальных стволов и шурфов должен быть устроен кольцевой трубопровод с оросительными форсунками (кольцевая водяная завеса), соединенный с поверхностным водопроводом.

Задвижки для подачи воды на кольцевые водяные завесы должны быть расположены за пределами помещений, в которые могут распространиться продукты горения при пожаре в шахте (включая реверсивные позиции) и надшахтных зданиях.

Кольцевые водяные завесы должны обеспечить расход воды:

при негорючей крепи ствола — не менее 0,00055 м³/с (2 м³/ч) на 1 м² поперечного сечения;

при горючей крепи ствола — не менее 0,00166 м³/с (6 м³/ч) на 1 м² поперечного сечения.

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

Кольцевые водяные завесы могут не устанавливаться в устьях вертикальных вентиляционных стволов и шурфов, закрепленных негорючей крепью и не имеющих надшахтных зданий, подъемных установок, кабелей, проложенных по стволу (шурфу), лестничных отделений с деревянной отшивкой, деревянных проводников и других горючих элементов, а также в устьях наклонных стволов.

22. Шахтные копры оборудуются сухотрубным трубопроводом, предназначенным для подачи воды во время пожара к форсункам с целью создания водяной завесы на шкивы и подшкивные площадки. Расход воды на пожаротушение должен быть не менее 0,007м³/с (25м³/ч) при давлении у форсунок не менее 0,4 МПа (4кгс/см²).

Диаметр сухотрубного става и коллекторных колец выбирают по расчету, но он должен быть не менее 100 мм.

3. Водоснабжение горных выработок

23. В подземных выработках для борьбы с пожарами и пылью проектом допускается объединенный пожарно-оросительный трубопровод. Гидравлические параметры, выбор месторасположения трубопровода и его оснастка водозапорной арматурой должны быть обоснованы технико-экономическими расчетами с учетом схемы вскрытия и подготовки шахтного поля, а также перспективы развития горных работ.

24. Подача воды в шахту должна предусматриваться по двум независимым трубопроводам — рабочему и резервному, проложенным, как правило, по разным воздухоподающим стволам.

В качестве резервного может служить один из магистральных водоотливных трубопроводов, по которому мож-

но подать воду на тушение пожара с нормируемыми напорно-расходными характеристиками.

Для быстрого и правильного переключения водоотливного трубопровода на пожарно-оросительный к плану ликвидации аварии должна прикладываться схема переключения, где обозначены запорные вентили (задвижки), а также последовательность их включения.

Если вода в шахту подается по наклонному воздухоподающему стволу, резервный трубопровод прокладывать необязательно. При этом пожарно-оросительный трубопровод через каждые 200 м должен быть оборудован пожарными кранами с соединительными головками и обеспечивать необходимый расход и напор воды по всей длине ствола.

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

25. Для снижения избыточного давления воды до нормированного в пожарно-оросительных трубопроводах должны применяться редукционные узлы. Тип редукционных устройств и их расположение должны определяться проектом (разделом) "Противопожарная защита".

Запрещается установка редукционных узлов и пожарных кранов в магистральных трубопроводах, проложенных в вертикальных стволах (шурфах).

26. Пожарно-оросительные трубопроводы должны быть постоянно заполнены водой с нормируемыми напорно-расходными характеристиками.

На каждой шахте должен осуществляться централизованный контроль за давлением воды в наиболее удаленных точках трубопровода с выводом информации на пульт диспетчера. Кроме того, система управления ленточными конвейерами должна быть оснащена блокировками, недопускающими включение и работу конвейера при падении давления воды в пожарно-оросительном трубопроводе ниже нормативной величины.

Сеть специальных пожарных трубопроводов в шахтах, разрабатывающих пласты угля в условиях многолетней мерзлоты, должна быть с постоянно циркулирующей в ней водой, подогретой до температуры, исключающей ее замерзание в трубопроводах. При этом разрешается содер-

жать тупиковые участки пожарного трубопровода без наличия воды протяженностью не более 200 м. Проверка на герметичность сухотрубных трубопроводов должна производиться не реже одного раза в месяц.

27. Сеть пожарно-оросительного трубопровода должна состоять из магистральных и участковых линий, диаметр которых определяется из расчета их пропускной способности, но не должен быть менее соответственно 150 и 100 мм. При этом на участках сети с одинаковой расчетной пропускной способностью, как правило, не допускается применение труб разного диаметра.

Магистральные линии должны прокладываться в вертикальных и наклонных стволах (шурфах), штольнях, околоствольных дворах, главных и групповых откаточных штреках и квершлагах, уклонах и бремсбергах общешахтного назначения.

При наличии двух или более сближенных наклонных выработок пожарно-оросительный трубопровод должен, как правило, прокладываться по выработке, оборудованной ленточным конвейером, а пожарные краны выноситься в параллельные выработки по сбойкам или скважинам.

28. В отдельных случаях с разрешения РГТИ и согласия ВГСЧ в качестве резерва пожарного запаса воды для подземного пожаротушения могут быть использованы водосборники водоотливных установок горизонтов. Если проектом предусматривается использование насосов водоотливных установок для подачи воды в пожарно-оросительную сеть, то их гидравлические характеристики должны соответствовать параметрам этой сети.

29. В проекте (разделе) "Противопожарная защита" необходимо предусматривать использование действующих водоотливных магистралей, воздухопроводов, пульпопроводов и др. в качестве резерва для целей пожаротушения. Возможность использования резервных трубопроводов должна быть обоснована расчетом. При этом необходимо предусматривать специальные устройства с опломбированными задвижками для переключения на резервные трубопроводы. Резервные трубопроводы пожарными кранами могут не оборудоваться.

Использование дегазационных трубопроводов для подачи воды во время пожара запрещается.

30. Пожарно-оросительный трубопровод должен иметь защиту от коррозии и блуждающих токов.

31. Концы участковых пожарно-оросительных трубопроводов могут отстоять от забоев подготовительных выработок не более чем на 20 м и должны быть оборудованы пожарным краном, а также иметь специальные устройства, через которые, путем автоматического, дистанционного или др. способа, можно подать инертный газ, пульпу, воду в призабойное пространство.

32. Пожарно-оросительный трубопровод должен окрашиваться в опознавательный — красный — цвет. Окраска должна быть выполнена в виде полосы шириной 50 мм по всей длине трубопровода или колец шириной 50 мм, наносимых через 1,5—2,0 м.

33. Отключение отдельных участков пожарно-оросительного трубопровода для выполнения ремонтных работ длительностью не более смены должно осуществляться с письменного разрешения главного инженера шахты. Ремонтные работы длительностью более одной смены должны выполняться с письменного разрешения директора шахты по согласованию с ВГСЧ и корректировкой мероприятий плана ликвидации аварий. О каждом отключении должен ставиться в известность горный диспетчер шахты.

34. Для нормальной эксплуатации пожарно-оросительного трубопровода на нем должна быть установлена водозапорная арматура, выбранная в соответствии с расчетными гидравлическими параметрами. Водозапорная арматура должна быть последовательно пронумерована и нанесена на схему водоснабжения с указанием порядка ее применения.

Вблизи с арматурой должно быть вывешено указание о рабочем положении арматуры и порядке ее применения.

Пожарно-оросительный трубопровод должен оборудоваться однотипными пожарными кранами с соединительными головками, которые должны быть размещены:

в выработках с ленточными конвейерами — через 50 м и дополнительно по обе стороны приводной секции конвейера на расстоянии 10 м от нее. Рядом с пожарным краном устанавливается специальный ящик, в котором должны храниться ствол со спрыском диаметром 19 мм и пожарный рукав длиной 20 м, снабженный с обоих сторон соединительными головками;

по обе стороны всех камер, в которых хранятся или используются в технологии (оборудовании) горючие материалы — на расстоянии 10 м. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;

у каждого ходка в склад взрывчатых материалов по обе стороны на расстоянии 10 м. Рядом с пожарным краном устанавливается ящик с одним рукавом длиной 20 м и пожарным стволом;

у всех пересечений и ответвлений горных выработок;

в горизонтальных выработках, не имеющих пересечений и ответвлений — через 200 м;

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

с каждой стороны ствола (в том числе слепого) у сопряжения его с околоствольными дворами всех горизонтов (на приемной площадке):

у перегрузочных пунктов лав со стороны свежей струи воздуха и на вентиляционном (бортовом) штреке (ходке) не далее 20 м от выхода из очистной выработки;

в длинных тупиковых выработках начиная с отметки 500 м — через 50 м. В устье и забое у пожарного крана устанавливается ящик с двумя рукавами длиной 20 м и пожарным стволом.

Примечание. Во избежание гниения и выхода из строя, пожарные рукова должны храниться в специальных ящиках-контейнерах, либо быть изготовлены из неподдающихся гниению материалов, или обработаны антисептическими составами.

35. Для подачи увеличенного количества воды на тушение пожара или отключения отдельных участков пожарно-оросительного трубопровода в случаях его ремонта на нем должны быть расположены задвижки в следующих местах:

на всех ответвлениях трубопроводных линий;

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

36. При ведении горных работ на глубине более 200 м, для гашения избыточного напора, на пожарно-оросительном трубопроводе должны быть редукционные узлы, каждый из которых должен состоять не менее чем из двух редукторов, работающих параллельно. На участковых трубопроводах допускается установка одного гид-

роредуктора, но с обводной трубой и задвижкой на ней.

Гидроредукторы должны регулироваться на давление, обеспечивающее пропускную способность не ниже суммарного расхода воды на пожаротушение и половины расхода на технологические нужды.

37. Параметры магистрального трубопровода, проложенного по стволу и выработкам околоствольного двора к квершлагу до точки разветвления трубопровода в главные выработки, рассчитываются по суммарному расходу воды, необходимому на устройство водяной завесы для преграждения распространения пожара и непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола с диаметром насадки 19 мм (расход воды на один ствол — 0,0083 м³/с (30 м³/ч) и на технологические нужды (половина расчетного расхода).

38. Параметры магистрального трубопровода, проложенного по главным и групповым откаточным штрекам, уклонам и бремсбергам, рассчитываются только по суммарному расходу воды, необходимому на устройство водяной завесы и непосредственное тушение пожара цельной струей из одного пожарного ствола (без учета расхода воды на технологические нужды). При этом общий расход воды на пожаротушение, независимо от расчета, должен быть не менее 0,022 м³/с (80 м³/ч).

Параметры участкового трубопровода рассчитываются по расходу воды, необходимому на устройство водяных завес, при этом расход должен быть не менее 0,014 м³/с (50 м³/ч).

Для выработок, оборудованных ленточными конвейерами, при расчете параметров пожарно-оросительного трубопровода в соответствии с вышеизложенными требованиями должен быть предусмотрен дополнительный расход воды на одновременную с тушением пожара работу автоматических установок водяного пожаротушения.

39. Давление воды на выходе из пожарных кранов должно составлять при нормируемом расходе воды 0,6—1,5 МПа (6—15 кгс/см²) и соответствовать прочности трубопровода. На участках трубопроводов, где давление превышает 1,5 МПа (15 кгс/см²), перед пожарными кранами должны быть установлены устройства, обеспечивающие снижение давления.

40. Расход воды на устройство водяной завесы для пре-

граждения распространения пожара в участковых выработках, закрепленных деревянной крепью, определяется с учетом площади поперечного сечения выработки и скорости движения воздушной струи (табл.1).

Таблица 1

Скорость воздуха, м/с	1	2	3	4	5 и более
Расход воды на 1 м² поперечного сечения, м³/с	0,0014	0,0015	0,0017	0,002	0,0022
м³/ч	5,0	5,5	6,3	7,1	8,0

Расход воды на создание водяной завесы в выработках, закрепленных негорючей и трудногорючей крепью, принимается равным 50 м³/ч, если в выработке нет конвейерной ленты или древесины в куполах.

41. Один раз в три года должны проводиться с участием ВГСЧ гидравлические испытания пожарно-оросительного трубопровода и трубопроводов, предусмотренных проектом для подачи воды на пожаротушение, на прочность и герметичность. Величина испытательного давления должна быть равной 1,25 рабочего. Трубопровод считается выдержавшим испытания, если не произойдет разрыва труб, фасонных частей и утечек воды через них. При обнаружении дефектов их необходимо устранить и повторить испытания.

При повышенной агрессивности или минерализации шахтных вод сроки этих проверок устанавливаются главным инженером шахты по согласованию с командиром обслуживающего подразделения ВГСЧ.

4. Размещение первичных и автоматических средств пожаротушения, противопожарные двери и арки

42. Основными средствами тушения пожара в начальной стадии его возникновения являются автоматические установки, ручные огнетушители — порошковые или углекислотные, а также подручные средства.

Размещение и количество указанных средств должно соответствовать требованиям табл. 2 настоящей Инструкции и обеспечивать возможность эффективного их использования для тушения пожара.

43. В местах хранения первичных средств пожаротушения необходимо вывешивать таблички с указанием их вида

и количества.

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

В подземных камерах, без постоянного обслуживающего персонала, первичные средства пожаротушения должны располагаться вне камер со стороны поступления свежей струи воздуха, не далее 10 м от входа в камеру.

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

В надшахтных зданиях и выработках с отрицательной температурой должны применяться только порошковые огнетушители.

44. Передвижные насосные маслостанции выемочных и других агрегатов, расположенных вне камер, должны укомплектовываться 4 порошковыми и 2 пенными ручными огнетушителями.

45. Стационарные установки пожаротушения, приводимые в действие автоматически, должны устанавливаться на каждом ленточном конвейере и защищать его на всем протяжении, включая пункты перегруза и натяжные станции. До оснащения линейной части конвейеров специальными автоматическими средствами пожаротушения, защищающими его на всем протяжении, допускается секционирование конвейерных выработок водоразбрызгивающими установками, предназначенными для локализации и тушения пожаров. При этом оросители установок должны располагаться таким образом, чтобы одновременно осуществлялось тушение ленты и создание водяной завесы в поперечном сечении выработки. Места размещения, расстояние между установками и схема разводки их трубопроводной части в каждом конкретном случае определяются проектом.

При отрицательной температуре воздуха (в шахтах, расположенных в зонах многолетней мерзлоты) должны применяться автоматические установки порошкового пожаротушения.

Центральные электроподстанции и другие камеры, в которых установлено электрооборудование с масляным заполнением, должны оснащаться автоматическими установками порошкового пожаротушения.

Переносные установки для локализации пожаров водяными завесами, приводимые в действие автоматически, должны устанавливаться на расстоянии 50—100 м от очи-

Таблица 2

Место расположения	Ручные огнетушит. объем 10 л	Песок или инерт. пыль, м³	Число лопат
1	2	3	4
Надшахтные здания и башенные копры — на каждом этаже (площ.).	7	—	—
Околоствольный двор — у сопряжения ствола с выработками горизонта	7	—	—
Верхняя и нижняя площадки наклонных стволов, шурфов, уклонов и бремсбергов, а также их сопряжений	2	—	—
Центральные электроподстанции и зарядные камеры	4	0,2	1
Электровозные гаражи	7	0,2	1
Камеры подземных ремонтных мастерских	4	0,2	1
Подземные инструментальные камеры и здравпункты	2	—	—
Камеры подземных холодильных установок	7	0,4	2
Камеры передвижных компрессоров	7	0,4	2
Участковые трансформаторные камеры, электрораспределительные пункты, камеры водоотлива	4	0,2	1
Склады ВМ	4	—	—
Лебедочные камеры	7	0,2	1
Силовые стационарные маслоагрегаты, в специальных камерах	7	0,2	1
Электромеханизмы, находящиеся вне камер	2	—	—
Выработки, оборудованные ленточными конвейерами:			
приводные и натяжные секции	2	—	—
распределительные пункты	2	0,2	1
по длине конвейера через каждые 100 м	2	—	—
Сопряжения вентиляционных штреков с лавами	2	—	—

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Погрузочные пункты лав*	2	—	—
Забои подготовительных выработок**	2	—	—
Выработки с горючей крепью, через 300 м	2	—	—
Тупиковые выработки длиной более 500 м, через 50 м	2	—	—
Передвижные электроподстанции	2	0,2	1
Дегазационные камеры	2	—	—
Проходческие комбайны, породопогрузочные машины	2	—	—

* На расстоянии 3-5 м со стороны поступающей свежей струи воздуха.
** Не далее 20 м от места работы.

стного забоя в выработках с исходящей вентиляционной струей.

Стационарными установками локализации пожаров водяными завесами должны оборудоваться вентиляционные выработки, примыкающие к вентиляционным стволам (главным вентиляционным сбойкам). Установки можно не применять, если вентиляционная выработка, примыкающая к стволу (сбойке), на протяжении не менее 100 м от него закреплена негорючей крепью.

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

Устройства для открывания (закрывания) противопожарных дверей (ляд), установленных в выработках наклонного и крутого падения, должны быть вынесены в выра-

ботки горизонтов в сторону свежей струи воздуха с учетом принятого направления проветривания для данной позиции плана ликвидации аварий.

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

В начале и конце выработок, оборудованных ленточными конвейерами, независимо от их угла наклона, должны устанавливаться пожарные арки, удовлетворяющие требованиям п. 46 настоящей Инструкции.

48. Вблизи стволов, шурфов, штолен и других выработок, подающих с поверхности свежий воздух, в околоствольных дворах всех горизонтов или в других примыкающих выработках должны быть установлены сдвоенные, закрывающиеся по направлению движения свежей вентиляционной струи пожарные двери. Места их установки определяются в каждом отдельном случае проектом. Расстояние между дверями должно быть не более 10 м.

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

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

5. Требования к горючести и огнестойкости крепи горных выработок

49. Горные выработки в зависимости от их назначения крепятся материалами, горючесть и степень огнестойко-

сти которых должны быть не ниже требований, предусмотренных в таблице 3.

6. Склады пожарного оборудования

50. Склад пожарного оборудования и материалов на поверхности шахты должен быть расположен на промплощадке и связан рельсовыми путями со стволами шахт.

Это требование распространяется также на площадки фланговых стволов, с которых производится спуск в шахту материалов и оборудования.

51. На каждом действующем горизонте со свежей вентиляционной струей воздуха в специальной камере оборудуются пожарные склады.

52. Каждый склад должен быть укомплектован оборудованием, средствами пожаротушения и материалами в количествах, указанных в таблице 4.

Если ПЛА предусмотрена выдача людей из шахты и спуск отделений ВГСЧ с помощью скипов (бадей), то на складе или в другом месте на промплощадке должен храниться комплект заранее подготовленных, подогнанных и опробованных деталей (полки, лестницы, предохранительные пояса и т.п.) для оборудования скипов (бадей).

Запрещается использование материалов, находящихся в пожарных складах, на нужды, не связанные с ликвидацией аварий. Материалы, израсходованные из складов при ликвидации аварий, должны быть пополнены в течение суток.

Все пожарные склады должны быть закрыты на замок и опломбированы. Ключи от пожарных складов должны храниться в помещении горного диспетчера и в подземном диспетчерском пункте. В случае аварии замки дверей этих складов могут быть взломаны.

7. Проверка противопожарной защиты шахт

53. В целях поддержания противопожарной защиты в соответствии с требованиями настоящей Инструкции и проекта (раздела) "Противопожарная защита", на каждой шахте должен быть определен и утвержден директором шахты порядок проведения контрольно-профилактической работы инженерно-техническими работниками, членами ВГС и рабочими.

Таблица 3

Выработки или их участки	Степень огнест. крепи	Группа горючести		Материал крепи
		стоек	затяжек	
1	2	3	4	5
1. Устья всех вертикальных и наклонных стволов, штолен, а также устья шурфов, подающих в шахту свежий воздух, на протяжении 10 м от поверхности. Сопряжения вертикальных и наклонных стволов, штолен или шурфов, подающих в шахту свежий воздух, с выработками горизонтов околоствольных дворов. Сопряжения уклонов, бремсбергов и ходков при них с выработками на протяжении не менее 10 м в каждую сторону. Устья вновь вводимых шурфов, оборудованных всасывающими вентиляторами, на протяжении 5 м от поверхности.	Высшая	Негорючая	—	Монолитбетон или железобетон; каменная крепь; смешанная крепь — стенки каменные (бетон, кирпич, бетонит), перекрытия — металлические балки с бетонными сводами; ж/б или металлические тюбинги
2. Наклонные стволы и штольни, подающие в шахту свежий воздух. Главные квершлаги, главные групповые откаточные штреки. Вновь проводимые и перекрепляемые выработки околоствольных дворов. Электромашинные камеры (со сроком службы 1 год и более), камеры подстанций и распредпункты высокого напряжения, в которых установлено эл. оборудование с масляным заполнением, центральные подземные эл. подстанции, со сроком службы один год и более. Участки выработок в местах установки приводных станций ленточных конвейеров, приводных станций монорельсовых и напочвенных дорог.	Высшая	Негорючая	Негорючая	Ж/б стойки с ж/б или металлическими верхняками; металлический спецпрофиль с ж/б или металлическими затяжками; сборный железобетон, анкерная крепь с металлическими верхняками для выработок, пройденных по породам; набрызгбетон для выработок, пройденных по углю смешанным забоем; анкерная крепь

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Камеры для хранения и распределения горюче-смазочных материалов, установки воздушных компрессоров и гидрофицированного оборудования с масляным заполнением. Участки выработок, примыкающие к указанным выше камерам и местам установки оборудования, на протяжении 5 м во все стороны. Калориферные и вентиляционные каналы всех главных и вспомогательных вентиляционных установок. Сопряжения этих каналов со стволами, шурфами, штольнями на протяжении 10 м в каждую сторону. Сбойки между параллельными наклонными или капитальными горизонтальными выработками.				
3. Выработки, оборудованные ленточными конвейерами. Капитальные уклоны, бремсберги и ходки при них, вентиляционные наклонные стволы, наклонные выработки, слепые стволы.	Средняя	Негорючая	Трудногорючая	Металлический спецпрофиль с рулонным стеклотканиевым ограждением или деревянными затяжками, обработанными огнезащитным составом, и анкерная крепь
4. Электромашинные камеры со сроком службы до одного года, не имеющие электрооборудования с масляным заполнением или имеющие эл. оборудование в исполнении РВ с масляным заполнением отдельных узлов.	Минимальная	Трудногорючая	Трудногорючая	Деревянная крепь, обработанная огнезащитным составом

* Крепь указанных сопряжений наклонных выработок может иметь меньшую степень огнестойкости — в соответствии с п.2 настоящей таблицы, если все сопрягающиеся выработки (наклонные и горизонтальные) закреплены на

протяжении не менее 100 м от сопряжения такой же крепью и не имеют за крепью пустот, заложенных горючими материалами.

** Участки выработок, где расположены приводные станции ленточных конвейеров и другое оборудование, установленное вне специальных камер, необходимо крепить негорючей крепью в зонах размещения наиболее пожароопасных узлов, гидромуфт, электроприводов, электрораспредпунктов, приводных барабанов, маслостанций, гидроприводов и т. п. Длина закрепляемого участка определяется в зависимости от взаимного расположения указанных узлов и увеличивается на 5 м в каждую сторону в соответствии с вышеизложенным требованием.

54. Перед каждым согласованием плана ликвидации аварий, под председательством представителя производственного объединения (акционерного общества), должны проводиться комплексные проверки состояния противопожарной защиты шахты. Проверки должны проводиться с участием представителей региональных органов Госгортехнадзора, Государственной противопожарной службы и ВГСЧ.

Таблица 4

Наименование	Единица измерения	Склад на поверхности **	Центральный подземный склад *
Песок	$м^3$	10	3
Глина	$м^3$	10	3
Бетониты или облегченные блоки	шт.	1200	600
Цемент в полиэтиленовых мешках	т	5	—
Гипс в полиэтиленовых мешках	т	60	—
Ведра железные	шт.	5	5
Пожарные рукава (шланг резин.)	м	200	100
Пожарные стволы	шт.	—	3
Ручные порошковые огнетушители	шт.	100	40
Порошок огнетушащий тонкодисперсный (П-2АП)	т	—	2
Пеногенератор эжекторный	шт.	—	1
Пенообразователь	$м^3$	—	2

* В случае удаленного от ствола расположения (более 2 км) уклонов, бремсбергов, панелей центральные склады должны оборудоваться на их главных приемных площадках.

** В поверхностном складе помимо материалов, предусмотренных в табл.4, должны храниться также комплекты заранее подготовленных деталей и материалов для дополнительной герметизации устьев стволов, если в них отсутствуют пожарные ляды или они не обеспечивают герметизации.

При этом необходимо проверить:

соответствие фактического состояния противопожарной защиты проектным решениям и при необходимости — обоснованность принятых в проекте инженерных решений и внесенных в него изменений;

соответствие плана ликвидации аварий (ПЛА) действительному положению в шахте на случай ликвидации возникших пожаров;

степень огнестойкости поверхностных зданий и сооружений, огнестойкость крепи горных выработок, наличие противопожарных дверей, арок и их состояние;

наличие, состояние и размещение первичных средств пожаротушения на объектах промплощадки и в подземных выработках;

противопожарное водоснабжение на промплощадке шахты и в подземных выработках;

умение членами ВГС, рабочими и инженерно-техническими работниками пользоваться пожарным оборудованием, средствами самоспасения, знание обязанностей каждого в соответствии с ПЛА при возникновении пожара;

выполнение организационно-технических мероприятий по устранению выявленных нарушений предыдущей полугодовой проверки.

На промплощадке особо обследуются: копры и надшахтные здания; здания подъемных машин, вентиляторов главного проветривания; насосные станции; противопожарный водоем; сеть противопожарного трубопровода; склад противопожарного оборудования и материалов.

В шахте обследуются все действующие горные выработки, электромашинные камеры, сеть противопожарного трубопровода с установленной на нем водозапорной арматурой, все противопожарные устройства, установки и сооружения.

По результатам проверки составляется акт (приложение 1), который вручается директору шахты председателем комиссии.

Данные проверки обсуждаются на совещании с участием директора шахты и разрабатываются меры по устранению выявленных нарушений.

55. Приемку в эксплуатацию, наладку, ремонт и проверку после ремонта автоматических средств пожаротушения должны осуществлять назначенные приказом по шахте специально обученные работники.

Результаты проверки исправности автоматических средств пожаротушения фиксируются в "Книге проверки автоматических средств пожаротушения".

Приложение

Таблица 1

Характеристика резервуаров (водоемов) и насосных станций

№ пп	Местонахождение резервуаров (водоемов)	Емкость, $м^3$	Источники заполнения водоемов			Место установки насосных станций	Характеристика насосов				Примечания
			наименование	диаметр и длина трубопровода до резервуара, мм/км	фактический приток воды в резервуар, $м^3/ч$		тип насосов	производительность, $м^3/ч$	напор при номинальной производительности, МПа $кгс/см^2$	источники питания электроэнергией	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Таблица 2

Результаты проверки огнетушащих установок в устьях вертикальных стволов (шурфов), на подшкивных площадках копров и других поверхностных объектах

№ пп	Наименование объектов	Состояние и условия прокладки трубопровода, а также возможность его обогрева в зимнее время	Показатели испытаний			
			наружной сети водопровода		насосов пожарного водоема	
			расход воды фактический, $м^3/ч$	давление фактическое, МПа ($кгс/см^2$)	производительность фактическая, $м^3/ч$	давление фактическое, МПа ($кгс/см^2$)
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 3

Результаты замера расхода и напора воды в пожарно-оросительной сети и в конечных точках трубопровода

№ пп	Наименование выработки, № пикета, где произведен замер	Замерные характеристики				Протяженность пожарно-оросительного трубопровода		Наличие пожарных гаек		Наличие гидроредукторов	
		расход, $м^3/ч$		напор, $кгс/см^2$		требуется	имеется	требуется	имеется	требуется	имеется
		проектн.	фактич.	проектн.	фактич.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Таблица 4

Результаты выполнения мероприятий противопожарной безопасности при эксплуатации ленточных конвейеров

№ пп	Место установки	Тип конвейера	Состояние системы и средств:													Примечание
			противопожарной защиты	пылеподавления	контроля от схода ленты (КСЛ)	контроля пробуксовки ленты (УПДС)	защиты от повторного включения неисправного конвейера	контроля перегрева турбомуфт	защиты от заштыбовки и перегрузки конвейера	автоматического контроля давления воды в п/п ставе	автоматического пожаротушения				маркшейдерского контроля прямолинейности конвейерного состава	
											тип	требуется	имеется	их состояние		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Таблица 5

Результаты гидравлического испытания трубопроводов, предназначенных для пожаротушения

№ пп	Наименование выработок, где проложен трубопровод	Характеристика трубопровода от разветвления или узла		Давление воды				Фактический расход воды ($м^3/ч$) при		Недостатки, обнаруженные при испытании	Примечания
				рабочее		при испытании		рабочем давлении	испытании		
		длина, м	диаметр, мм	$P_н$	$P_к$	$P_н$	$P_к$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Таблица 6

Результаты проверки укомплектованности складов противопожарных материалов и противопожарных поездов

№ пп	Наименование материалов и оборудования	Склады				Примечания
		поверхностный		подземный		
		необходимо	имеется	необходимо	имеется	
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 7

Результаты внешнего осмотра и проверки исправности автоматических пожаротушащих установок

№ пп	Наименование выработки	Дата проверки	Тип автоматических устройств						Примечания
			УАК (УВПК)			УВЗ			
			требуется	имеется	состояние	требуется	имеется	состояние	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Примечание: Таблица 7 заполняется для очистных и подготовительных выработок

Таблица 8

Результаты внешнего осмотра и проверки исправности передвижных стационарных огнетушителей

№ пп	Наименование выработки	Дата проверки	Типы огнетушителей						Примечания
			передвижные			стационарные			
			требуется	имеется	состояние	требуется	имеется	состояние	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 9

Результаты проверки исправности и герметичности противопожарных дверей

№ пп	Место установки противопожарных дверей и ляд	Положение двери (пяды) в нормальных условиях	Количество противопожарных дверей (ляд)			Количество воздуха, проходящего по выработке при положении дверей (ляд), $м^3/мин$		
			требуется	имеется	состояние	открыто	закрыто	утечки
1	2	3	4	5	6	7	8	9

АКТ
годовой (полугодовой) проверки состояния противопожарной защиты шахты _____

" ___ " _____ 199 г.

Комиссия в составе представителей:
Акционерного общества (председатель)

_____
(должность, Ф. И. О.)

ВГСЧ _____
(должность, Ф. И. О.)

РГТИ _____
(должность, Ф. И. О.)

шахты _____
(должность, Ф. И. О.)

в период с "___" _____ по "___" _____ т. г. проверила состояние противопожарной защиты горного хозяйства и установила следующее:

1. По технической (проектной) документации (состояние проекта противопожарной защиты, плана ликвидации аварий и соответствие их фактическому положению горных работ в шахте; наличие и выполнение плана профилактической работы, ведение "Журнала наблюдений за пожарными участками и проверки состояния изоляционных перемычек" и т.д.)

_____

_____

_____

2. По внешнему осмотру, проверке состояния противопожарных водоемов и исправности действия насосных установок с подачей воды из резервуаров и хозяйственных водопроводов в горные выработки и к поверхностным сооружениям шахты (таблцы 1 и 2)

_____

_____

3. По внешнему осмотру всей сети подземного пожарно-оросительного трубопровода с замером расхода и напора воды на основных его ответвлениях и в конечных точках каждого тупикового трубопровода и сравнением результатов замера с нормативными параметрами, а также исправности действия подземных насосных станций, водозаборной арматуры (задвижек, кранов, гидроредукторов и т.д.) и устройств для переключения различного назначения трубопроводов, приспособленных для подачи воды на нужды пожаротушения (таблица 3)

_____

_____

_____

4. По выполнению мер противопожарной безопасности при эксплуатации шахтного электрооборудования и ленточных конвейеров (наличие проектов на установку, актов приемки, сертификата о степени горючести ленты, состояние средств противопожарной защиты и др.) (таблица 4)

_____

_____

_____

5. По производству гидравлических испытаний на прочность и герметичность пожарно-оросительного трубопровода и других видов трубопроводов, используемых для подачи воды на нужды пожаротушения (таблица 5)

_____

_____

_____

6. По укомплектованности складов противопожарных материалов и состоянию готовности для доставки этих материалов к месту аварии (таблица 6)

_____

7. По внешнему осмотру и проверке исправности автоматических средств пожаротушения, а также передвижных и стационарных огнетушителей (таблицы 7 и 8)

8. По проверке исправности противопожарных дверей (ляд), установленных в горных выработках (таблица 9)

9. По качеству изоляции отработанных участков, состоянию изоляционных перемычек, выполнению планов профилактических работ, контролю за отработкой пластов угля, склонного к самовозгоранию, и т.д.

10. По выполнению объемов работ, предусмотренных в "Комплексном плане улучшения условий охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий", касающихся раздела "Противопожарная защита"

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ КОМИССИИ:

_____

_____

_____

Председатель комиссии (подпись) _____
(Ф. И. О.)

Члены комиссии (подписи) _____
(Ф. И. О.)

_____
(Ф. И. О.)

_____
(Ф. И. О.)

_____
(Ф. И. О.)

Акт проверки принял к исполнению

Директор шахты (подпись) _____
(Ф. И. О.)

Книга проверки автоматических средств пожаротушения

К п. 55

Производственное объединение _____

Шахта _____

Начата _____ 19___ г.

Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

Для каждой автоматической установки в книге отводится отдельная страница.

Книга должна быть прошнурована и скреплена печатью, а страницы пронумерованы.

Периодичность и содержание проверок определяется эксплуатационной документацией на средства пожаротушения. Ответственным за ведение книги является механик участка.

Проверка состояния средств пожаротушения

Результаты осмотра заносятся в таблицу. В графе 2 записываются дефекты, обнаруженные при осмотре средства пожаротушения. Для установок водяного пожаротушения обращается также внимание на параметры пожарно-оросительного трубопровода и их соответствие требованиям Правил безопасности. При проверке дается оценка общему состоянию изделия, качеству защитных и смазочных покрытий, качеству ухода при эксплуатации, правильности монтажа и размещения изделия, пригодности к дальнейшему использованию.

Приемку нового изделия в работу, а также проверку после ремонта и наладки проводит механик участка.

Тип средства пожаротушения _____

_____

Место монтажа изделия _____

Дата сдачи в промышленную эксплуатацию _____

Результаты проверки

Дата осмотра	Дефекты, обнаруженные при проверке	Должность, фамилия и инициалы проводившего проверку	Принятые меры по устранению дефектов	Должность, фамилия и инициалы лица, устранившего дефект	Замечания контролирующих органов
1	2	3	4	5	6

ИНСТРУКЦИЯ
по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов

К § 666 Правил безопасности в угольных шахтах

1. Общие положения

1. На каждый породный отвал должен быть паспорт, в котором отражаются сведения о форме, времени пуска и остановки каждого из отвалов, проектных и фактических параметрах отвалов (высота, площадь основания, объем), количестве складированной породы, тепловом состоянии (не горящий, горящий) и деформациях отвалов. К паспорту прилагается топографический план поверхности с нанесением границы механической защитной зоны, построение которой производится согласно настоящей Инструкции.

Изменяющиеся показатели породных отвалов должны уточняться ежегодно.

2. Предупреждение самовозгорания породных отвалов

2. Основными направлениями предупреждения самовозгорания породных отвалов являются:

а) снижение содержания горючих веществ в отвальной массе за счет улучшения технологии выемки угля и его обогащения;

б) создание плотных воздухонепроницаемых отвалов путем послойного складирования пород, их переслаивания и уплотнения, заиливания или засыпки нижних пористых частей отвалов негорючими материалами.

3. Для предотвращения распространения горения со смежного горящего отвала на закладываемый или действующий негорящий отвал на сопряжении отвалов устраивается пожарный барьер.

Пожарный барьер создается проиливанием отвальной массы на сопряжении отвалов глинистой пульпой с отно-

шением Т:Ж = 1:6 ÷ 1:8 по объему через инъекторы, размещаемые по сетке 1,5×1,5 м, или траншеи глубиной 1,5–2,5 м. Ширина барьера принимается 5 м.

Пожарный барьер может отсыпаться из негорючих материалов, в качестве которых могут использоваться глина, песок, охлажденная зола котельных установок.

4. Предупреждение самовозгорания плоских отвалов, независимо от места их расположения, осуществляется в соответствии с "Технологическими схемами формирования плоских породных отвалов с профилактикой самовозгорания". Пожаробезопасные параметры плоских породных отвалов устанавливаются отраслевым институтом по безопасности.

5. Предупреждение самовозгорания плоского отвала при комбинированном отвалообразовании, когда плоский отвал формируется с примыканием к негорящему или потушенному терриконy, а доставка породы на него осуществляется рельсовым транспортом терриконa в сочетании с ее перепуском по рештакам (металлическим листам), достигается применением мер, рекомендованных для плоских отвалов; при этом одновременное выполнение работ на одной из сторон терриконa по перепуску породы и ее планированию не допускается.

6. Предупреждение самовозгорания терриконов и хребтовидных отвалов осуществляется периодическим зашламовыванием их нижнего пористого пояса (1/5 высоты) породой мелких классов, смываемой с верхней и средней частей отвалов, или засыпкой этого пояса негорючими материалами.

3. Тушение горящих породных отвалов

7. Тушение горящих породных отвалов в зависимости от характера горения осуществляется в соответствии с "Технологическими схемами тушения породных отвалов".

8. Отвал считается потушенным, когда температура пород на глубине до 2,5 м от поверхности не превышает 80 °С.

4. Разборка породных отвалов

9. Разборка породных отвалов допускается слоями (ярусами) в нисходящем порядке после прекращения их экс-

плуатации и производится с помощью бульдозеров, экскаваторов, прицепных тракторных и самоходных скреперных агрегатов и гидромониторов.

Разборка породных отвалов прямым забоем в откос от основания не допускается.

Скреперные установки допускается применять при разборке негорящих, в том числе и потушенных, отвалов при отсутствии спекания их пород и обеспечении эффективного пылеподавления.

Буровзрывные работы для рыхления отвальной массы и дробления негабаритных кусков при разборке отвалов должны производиться по проекту, составленному в соответствии с требованиями "Единых правил безопасности при взрывных работах".

10. Разборка отвала бульдозерами производится горизонтальными слоями. После понижения отвала до высоты 25–30 м допускается разборка наклонными (до 15°) слоями.

Погрузка породы в транспортные средства осуществляется бульдозерами в сочетании с беззатворными бункерами, эстакадами и с помощью экскаваторов.

Транспортирование породы к месту погрузки или нового складирования допускается самоходными и прицепными колесными скреперами.

11. При разборке отвала экскаваторами высота уступов не должна превышать 4 м.

12. При комбинированном способе разборки породных отвалов после послойного понижения высоты до 12–15 м с помощью бульдозеров дальнейшая разборка производится экскаваторами с непосредственной погрузкой породы в транспортные средства.

13. Охлаждение нагретых пород и понижение высоты отвала при его разборке осуществляется в соответствии с "Технологическими схемами тушения породных отвалов".

5. Контроль теплового состояния породных отвалов

14. С целью обнаружения возможных очагов самонагревания и своевременного принятия мер по предупреждению самовозгорания пород производится контроль теплового состояния отвалов (температурная съемка).

На действующих негорящих отвалах замеры температур производятся трижды в год (май, июль, сентябрь). При обследовании теплового состояния породных отвалов точки

замеров температур располагаются через каждые 20 м; на терриконах и хребтовидных отвалах — на откосах, на расстоянии 10 м от вершины; на плоских отвалах — на горизонтальной части, в 2—3 м от откоса. Дополнительные точки замеров размещаются в предполагаемых (видимых) очагах самонагревания. Замеры температур проводятся на глубине 0,5 м от поверхности.

Не допускается, чтобы температура пород отдельных участков превышала температуру окружающих пород более чем на 5 °С или была выше 45 °С.

15. На действующих горящих отвалах замеры температур проводятся дважды в год (май, сентябрь), а на недействующих горящих — один раз в год (сентябрь). Точки замеров температур располагаются по схеме, приведенной на рис. 1, и в видимых очагах горения. Замеры температур проводятся на глубине 0,5 м от поверхности.

Результаты замеров температуры используются для определения выбросов вредных веществ в соответствии с "Временным методическим руководством по выявлению источников загрязнения атмосферы, производству замеров выбросов вредных веществ на предприятиях угольной промышленности".

16. Перед началом работ по тушению или разборке горящих породных отвалов производятся температурные съемки, при которых замеры температур проводятся на глубине 0,1; 0,5; 1,5 и 2,5 м от поверхности.

Расположение точек замеров температуры такое же, как в п.15.

17. Работы по тушению и разборке породных отвалов производятся при систематическом контроле температуры пород разбираемого слоя. Температура пород, перемещаемых бульдозером или разбираемых экскаватором, не должна превышать 80 °С.

18. Температурные съемки разрешается производить только после обследования поверхности рабочих мест щупами с целью обнаружения трещин, пустот и т.п. Обнаруженные опасные участи должны быть оконтурены предупредительными знаками.

Запрещается проведение температурной съемки на породных отвалах в зоне отсыпки пород во время работы откатки, а также во время атмосферных осадков и при обледенении откосов.

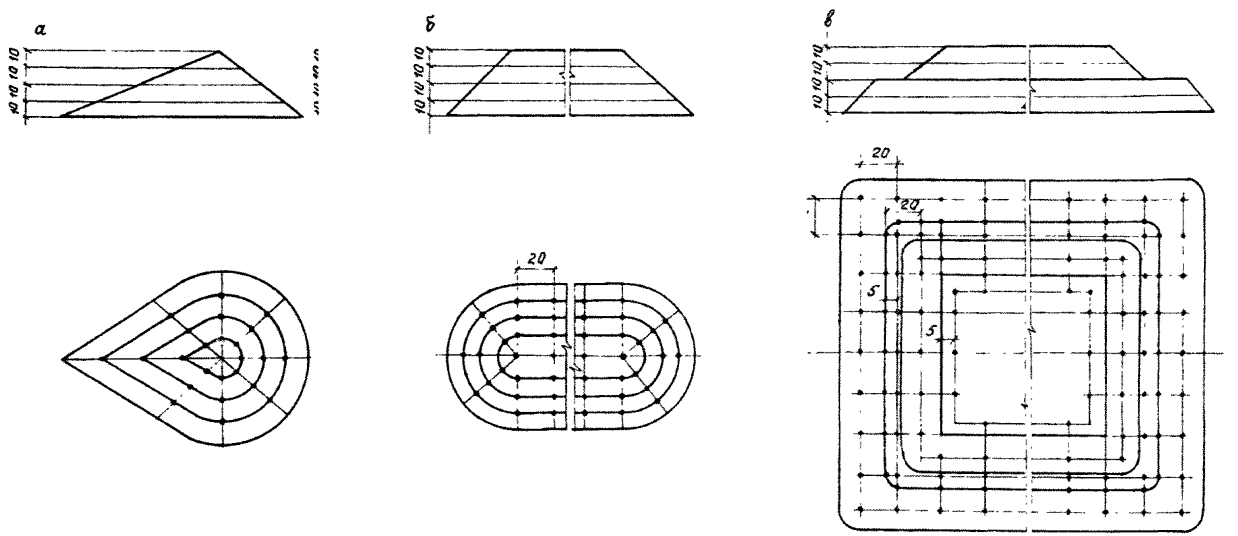


Рис.1. Примерные схемы расположения точек замеров температур на породных отвалах:
а — террикон; *б* — хребтовидный отвал; *в* — плоский отвал

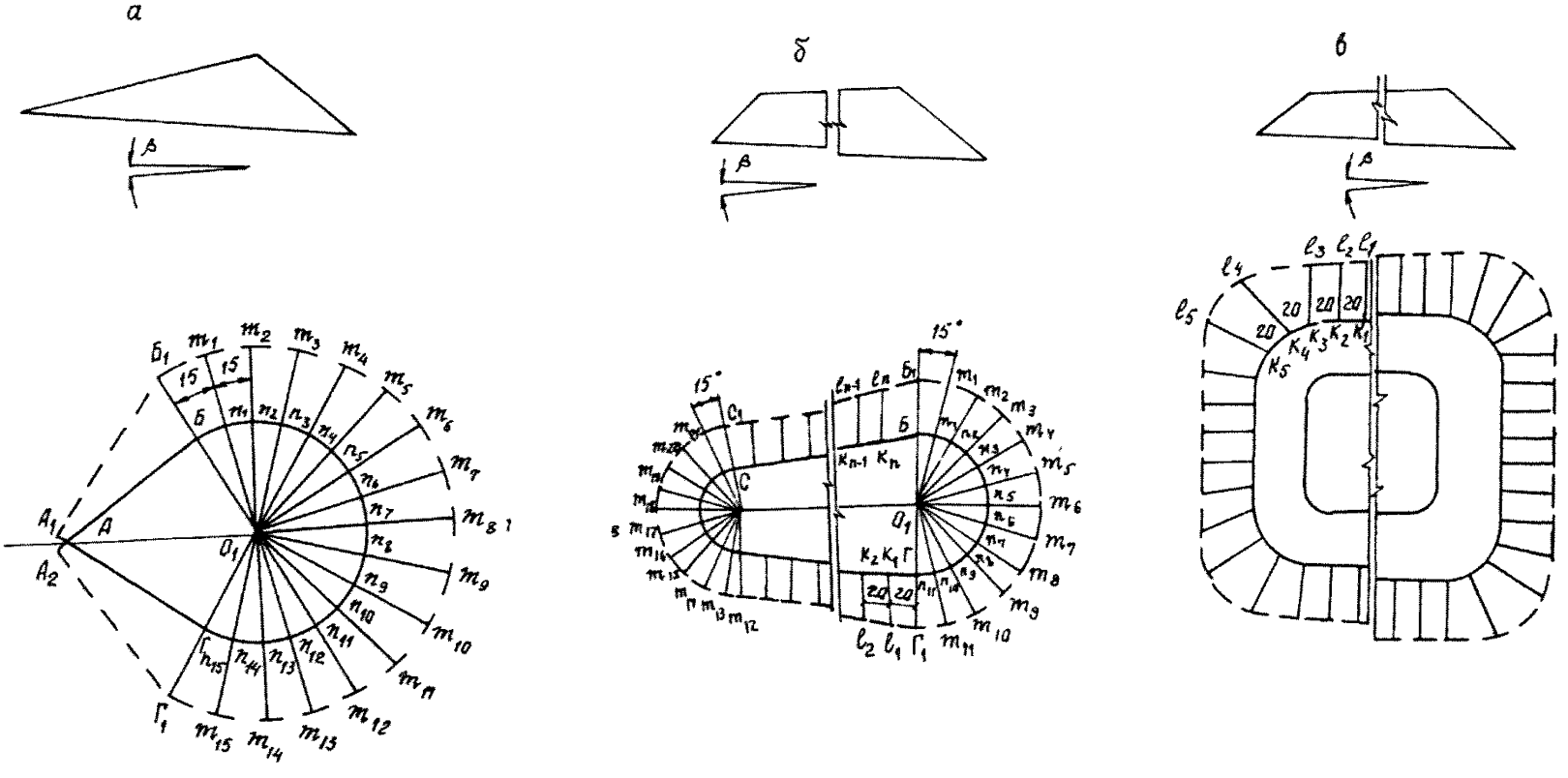


Рис.2. Схемы построения механической защитной зоны:
а — террикон; *б* — хребтовидный отвал; *в* — плоский отвал

6. Определение механической защитной зоны породных отвалов

19. Механической защитной зоной является территория, примыкающая к проектному (для остановленных — фактическому) контуру отвала.

20. Ширина механической защитной зоны для любой точки контура отвала, кроме точек хвостовой части террикона, при разности высотных отметок от 10 до 28 м постоянна и равна 20 м, при разности высотных отметок более 28 м определяется по формуле:

$$B = 2{,}5H - 50, \qquad (1)$$

где:

B — ширина механической защитной зоны в плане, м;

H — разность высотных отметок между верхней и нижней точками откоса, м.

Граница механической защитной зоны одинарного террикона определяется следующим образом (рис.2). Из точек А, Б и Г к боковым образующим АБ и АГ восстанавливаются перпендикуляры, на которых в масштабе откладываются отрезки $АА_1$ и $АА_2$, соответствующие 20 м, и отрезки ББ и $ГГ_1$, соответствующие ширине В механической защитной зоны. Концы отрезков соединяются прямыми $А_1Б_1$ и $А_2Г_1$, представляющими собой границу механической защитной зоны у боковых частей террикона. В лобовой части террикона и точки $О_1$, являющейся проекцией вершины, через каждые 15° проводятся лучи, на которых в масштабе откладываются отрезки m_1n_1; m_2n_2; ... m_nn_n, соответствующие ширине В механической защитной зоны. Концы отрезков соединяются плавной линией $Б_1Г_1$, которая представляет собой границу механической защитной зоны в лобовой части террикона.

Границей механической защитной зоны торцовых частей хребтовидного отвала являются плавные кривые $Б_1Г_1$ и $С_1Д_1$ (см. рис.2). Порядок построения их такой же, как для лобовой части террикона.

Для остальной части хребтового отвала, а также для плоского отвала построение границы механической защитной зоны заключается в следующем. Независимо от кривизны контура основания отвала через каждые 20 м про-

водятся прямые в направлении, перпендикулярном контуру отвала, на которых откладываются в масштабе отрезки k_1l_1; k_2l_2; ... k_nl_n, соответствующие ширине механической защитной зоны. Концы отрезков соединяются плавной линией.

Граница механической защитной зоны строится для каждого отвала, при этом в области взаимной накладки зон принимают контур зоны, более удаленный от отвала.

21. Механическая защитная зона может быть уменьшена только для негорящих недействующих породных отвалов с углами откосов не более 36° и коэффициентом запаса устойчивости откосов не ниже 1,3 при условии, что после остановки или тушения прошло не менее трех лет. В этом случае ширина механической защитной зоны должна быть не ниже значения, определяемого по формуле:

$$B = H\,(0{,}3 + 0{,}5\ \mathrm{ctg}\ \alpha_1 - 0{,}5\mathrm{ctg}\ \alpha), \qquad (2)$$

где:

α_1 — угол откоса отвала после длительного выветривания;

α — фактический угол откоса отвала, град.

Углы откосов определяются по продольному и поперечному разрезам отвала. Коэффициент запаса устойчивости откосов рассчитывается в соответствии с "Методическими указаниями по определению углов наклона бортов, откосов, уступов и отвалов строящихся и эксплуатируемых карьеров".

Для защиты прилегающей к породному отвалу территории от ливневых потоков, стекающих с откосов, и от скатывающихся отдельных кусков отвальной массы по контуру рекомендуемой зоны отсыпается дамба высотой до 2 м. Между дамбой и откосом отвала оборудуется водоотводная канава для стока атмосферных вод.

Решение об уменьшении размера механической защитной зоны принимается специальной комиссией в составе представителя технической дирекции производственного объединения, горнотехнического инспектора и представителя местного Совета народных депутатов и оформляется актом.

Книга осмотра стволов шахт

К § 182 Правил безопасности в угольных шахтах

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО и т.д.) _____

_____

Начата _____ 19___ г.
Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

В книге записываются все замечания, неисправности, повреждения проводников и крепи ствола, а также трубопроводов и нарушения в прокладке кабельных линий, препятствующих нормальной работе подъема.

В графе 8 указывается время (в часах и минутах) остановки подъема для ликвидации повреждения.

В графе 9 ставится подпись главного инженера шахты после ликвидации повреждения с указанием даты.

Книга должна быть пронумерована, прошнурована и скреплена печатью шахты.

Дата осмотра	Состояние крепи и армировки	Время обнаружения повреждения	Характер повреждения	Причина повреждения	Подписи производившего осмотр и лица, ответственного за состояние ствола	Меры по устранению повреждений	Продолжительность остановки подъема, ч, мин.	Подпись главного инженера шахты
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Книга осмотра вентиляционных установок и проверки реверсирования

К § 223,224 Правил безопасности в угольных шахтах

Место установки _____

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО и т.д.) _____

_____

Начата _____ 19___ г.

Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

Для каждого вентиляторного агрегата в книге отводится отдельная страница.

Книга должна быть прошнурована и скреплена печатью, а страницы пронумерованы.

Осмотр вентиляционной установки

В графе 2 записываются дефекты, обнаруженные при осмотре вентиляторов, двигателей, контрольно-измерительных приборов, реверсивных и переключающих устройств, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры дистанционного и автоматизированного управления, каналов, фундаментов и здания.

Приемку вентиляционной установки после ремонта проводит главный механик шахты. Подписи о приемке и замечания заносятся в графу 6.

Проверка реверсивных, переключающих и герметизирующих устройств и реверсирования вентиляционной струи

Графы 1–4 заполняются при проверке реверсивных, переключающих и герметизирующих устройств и реверсирования вентиляционной струи. В графе 4 указывается время, затраченное на остановку вентиляторного агрегата и переключение реверсивных устройств.

Графы 5–7 заполняются при проверке реверсирования вентиляционной струи.

Тип вентилятора и номер агрегата _____

_____

Осмотр вентиляционной установки

Дата осмотра	Дефекты, обнаруженные при осмотре вентиляционной установки	Подпись лица, производившего осмотр	Принятые меры по устранению дефектов	Подпись лица, устранившего дефекты. Дата окончания работ	Замечания ИТР
1	2	3	4	5	6

Проверка реверсивных, переключающих и герметизирующих устройств и реверсирования вентиляционной струи

Дата проверки	Дефекты, обнаруженные при проверке реверсивных, переключающих и герметизирующих устройств и осмотре канала	Намеченные мероприятия по устранению обнаруженных дефектов	Продолжительность перевода вентиляционной установки на реверсивный режим, мин	Продолжительность изменения направления вентиляционной струи, мин	Расход воздуха, поступающего в шахту после реверсирования вентиляционной струи		Подписи лиц, производивших проверку	Указания главного инженера шахты
					$м^3/с$	% от расхода воздуха при нормальном режиме		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Книга учета работы вентиляционной установки

К § 225 Правил безопасности в угольных шахтах

Место установки _____

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО и т.д.) _____

_____

Начата _____ 19___ г.

Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

Книга ведется дежурным машинистом вентиляционной установки или лицом, обслуживающим пульт дистанционного управления и контроля работы вентиляционной установки.

Показания измерительных приборов (графы 4–6) должны заполняться дежурным машинистом через каждые 2 ч. В графе 9 записываются замеченные машинистом нарушения в состоянии установки.

Для автоматизированных вентиляционных установок в графах 4–6 регистрируются только сигналы об отклонениях режима работы установки от заданных параметров, а в графе 2 — время их поступления.

Графы 4 и 5 на установках, оборудованных самопишущими приборами, не заполняются.

Дежурным машинистом или лицом, обслуживающим пульт дистанционного управления, в начале каждой смены на диаграммах самопишущих приборов делается отметка с указанием даты и времени.

Тип вентилятора и номер агрегата _____

_____

Дата	Время, ч, мин.	Номер работающего агрегата	Показания измерительных приборов		Температура подшипников, °С	Остановки вентиляторных агрегатов		Замеченные нарушения в состоянии агрегатов (подшипников, двигателя и пр.)	Подпись дежурного машиниста или лица, обслуживающего пульт дистанционного управления и контроля работы вентиляционной установки	Подпись машиниста, принявшего смену	Замечания ИТР
			давление, даПа (мм. вод.ст.)	подача, $м^3/с$		продолжительность (с какого по какое время)	причины				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Книга замеров метана и учета загазирований (повышенных концентраций углекислого газа)

К § 246, 277, 279 Правил безопасности в угольных шахтах

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО и т.д.) _____

Категория по газу _____

Начата _____ 19___ г.
Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

1. Книга состоит из четырех разделов:

форма 1 предназначена для регистрации результатов замеров концентраций метана;

форма 2 — для учета загазирований;

форма 3 — для учета суфлярных выделений метана и внезапных разрушений пород почвы с прорывом метана (прорывов метана);

форма 4 — для учета повышенных концентраций CO_2.

На негазовых шахтах книга состоит из одного раздела (форма 4) и называется "Книга учета повышенных концентраций углекислого газа".

2. Записи в книге производят начальник участка ВТБ, его заместитель или помощник.

3. Форма 1 заполняется ежедневно, при этом из наряд-путевок переносятся в книгу результаты измерений только в следующих пунктах:

в поступающих на выемочные участки вентиляционных струях;

в поступающих в очистные выработки вентиляционных струях при последовательном проветривании лав (для вторых по ходу движения вентиляционной струи лав);

в исходящих из очистных выработок и выемочных участков вентиляционных струях при отсутствии регистрации телеинформации датчиков метана.

Для исходящих струй очистных выработок в одной графе записываются в виде дроби два значения концентрации: в числителе — максимальное, в знаменателе — среднее.

Через каждые 10 дней начальник участка, независимо от ежесменного ознакомления с содержанием газа в выработках по наряд-путевкам, знакомится с результатами замеров концентрации за декаду и расписывается в соответствующей графе.

4. В форме 2 регистрируются случаи загазирования выработок.

В графе 2, кроме наименования пласта, участка, выработки, в которых обнаружено скопление метана (загазирование), указывается вид загазирования (местное, слоевое или общее) и место загазирования (призабойное пространство, куток, купол за крепью, сопряжение лавы с вентиляционным штреком и пр.).

В графе 6 указывается время, прошедшее с момента обнаружения загазирования (устанавливается при расследовании причин загазирования) до полного разгазирования.

В графе 11 записываются мероприятия по предупреждению загазирования с указанием объемов, сроков выполнения работ и лиц, ответственных за выполнение.

В графе 12 подписываются начальник участка ВТБ и начальник технологического участка, в выработках которого произошло загазирование.

5. В форме 3 регистрируются все случаи суфлярных выделений и прорывов метана из почвы горных выработок в порядке их возникновения. Нумерация суфлярных выделений (прорывов) ведется общая по шахте. На планах горных выработок место суфлярного выделения (прорыва) обозначается красным кружком, указывается его порядковый номер и дата возникновения.

Регистрация каждого суфляра (прорыва) производится не позднее следующего дня с последующим дополнением по мере получения новых данных о нем.

В графе 2 указывается вид метановыделения: суфляр или прорыв метана. Отличительными признаками прорыва метана из почвы являются наличие "свежих", техноген-

ных трещин в почве выработки, поднятие пород почвы.

В графе 4, кроме места возникновения суфляра (прорыва) относительно забоя выработки, указывается, откуда происходило выделение метана — из пласта или из пород кровли (почвы) выработки.

В графы 5 и 6 заносятся результаты замеров концентрации метана и расхода воздуха по мере получения о них новых данных и указывается дата производства замеров.

Расход газа при действии суфляра (прорыва) определяется по разности расходов газа, замеренных перед местом выделения метана и за ним. Для этого в указанных пунктах выработки одновременно замеряются расход воздуха и концентрация метана. Если замеры перед местом выделения метана произвести невозможно, расход определяется по разности газовыделений из выработки до появления в ней суфлярного выделения (прорыва) и при действующем суфляре (прорыве). В первом случае расход принимается по результатам ближайшего планового замера, а во втором определяется непосредственным измерением расхода воздуха и концентрации метана.

6. В форме 4 регистрируются все случаи повышенных концентраций углекислого газа в выработках негазовых шахт. Регистрация производится не позднее следующего дня с момента обнаружения в выработках повышенного содержания углекислого газа с последующим дополнением по мере получения новых данных.

В графу 5 заносятся результаты замеров расхода воздуха, произведенных в выработке, в которой имели место повышенные концентрации углекислого газа. Результаты замеров концентрации углекислого газа заносятся в графу 6.

Форма 1

Результаты замеров концентрации метана

Наименование и № участка _____

Месяц _____ год _____

Наименование выработки	Результаты замеров концентрации метана, %																Число случаев превышения норм содержания метана за месяц	Подпись начальника участка за I, II и III декады	Подпись главного инженера шахты	Примечание
	Числа месяца																			
	1				2				3				...		31					
	Смены																			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	...	I	II	III	IV				

Форма 2

Учет загазирований

Дата и время обнаружения загазирования, ч, мин	Наименование пласта, участка, выработки	Содержание метана в месте загазирования, %		Причина загазирования. Вид загазирования (технологическое, аварийное)	Продолжительность загазирования, ч, мин	Потери из-за загазирования		Подписи ответственных лиц за		Мероприятия по предупреждению загазирований	Подписи начальников технологического участка и участка ВТБ	Подпись главного инженера шахты
		место замера	максимальная концентрация			в проведении выработок, м	в добыче, т	разгазирование	расследование			

Форма 3

Учет суфлярных выделений и прорывов метана

Номер суфляра (прорыва), дата и время возникновения	Вид метановыделения (суфляр, прорыв)	Название и символ пласта	Наименование выработки	Место возникновения суфляра (прорыва) в выработке	Концентрация метана в исходящей из выработки струе во время действия суфляра (прорыва), %	Расход воздуха, $м^3/мин$	Максимальный зарегистрированный расход метана, $м^3/мин$	Продолжительность действия суфляра (прорыва), сут.	Работы, производившиеся в выработке перед суфлярным выделением (прорывом) метана	Геологические нарушения, имеющиеся в месте или вблизи суфляра (прорыва)	Мероприятия, осуществлявшиеся при ликвидации суфлярного выделения (прорыва)	Подписи начальника участка ВТБ и начальника технологического участка	Подпись главного инженера шахты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Форма 4

Учет повышенных концентраций углекислого газа

Наименование выработки с указанием места, где обнаружена повышенная концентрация	Дата и время обнаружения повышенной концентрации	Время производства замеров	Результаты замеров			Время, в течение которого наблюдалась повышенная концентрация, ч	Причины появления повышенной концентрации	Меры, принятые для ликвидации повышенной концентрации	Подписи начальника участка ВТБ и начальника технологического участка	Подпись главного инженера шахты
			место замера	расход воздуха, $м^3$/мин	концентрация углекислого газа, %					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Вентиляционный журнал

К § 273 Правил безопасности в угольных шахтах

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО и т.д.) _____

_____

Категория шахты по газу _____

Относительная газообильность ($м^3$/т суточной добычи) _____

Начат _____ 19 ___ г.

Окончен _____ 19 ___ г.

Пояснения к ведению журнала

1. Вентиляционный журнал состоит из трех разделов:

в разделе I регистрируются данные о режимах работы вентиляторов шахты;

в разделе II приводятся характеристика проветривания вентиляционной сети шахты и распределение воздуха по выработкам;

в разделе III приводятся характеристика проветривания тупиковых выработок и данные о времени проветривания после взрывных работ.

2. В разделе I, кроме режимов работы вентиляторов (форма 1), регистрируется показатель трудности проветривания шахты.

Для каждой вентиляционной установки отводится отдельная страница; отдельная страница отводится также каждому резервному вентилятору, если его тип или размеры отличаются от рабочего.

Не реже одного раза в месяц должны определяться подача и давление каждого вентилятора, которые записываются в графы 2 и 3 формы 1. При наличии самопишущего расходомера в журнал заносятся его показания. Непосредственно подачу вентилятора в этом случае можно замерять один раз в квартал.

Форма 1

Раздел 1. Режим работы вентиляторов. Вентиляционная установка

№ _____

1. Место расположения вентиляционной установки _____
2. Тип вентилятора _____
3. Диаметр рабочего колеса вентилятора _____ м
4. Частота вращения рабочего колеса _____ мин$^{-1}$
5. Угол установки лопаток рабочего колеса _____ град.
6. Угол установки лопаток направляющего аппарата _____ град.
7. Трудность проветривания шахты — показатель $n_{уд}$ _____ кВт·с/м^3

Дата	Подача вентилятора, м^3/мин	Давление даПа	Аэродинамическое сопротивление, даПа·с^2/м^6 (кμ)	Виза и распоряжение главного инженера шахты	Подпись исполнителя
1	2	3	4	5	6

По данным подачи вентилятора Q (м^3/мин) и давления h (даПа) рассчитывается аэродинамическое сопротивление R, даПа · с^2/м^6 (киломюргов, кμ), на которое работает данная вентиляционная установка

$$R = 3600h / Q^2.$$

Значение аэродинамического сопротивления записывается в графе 4.

Если режим работы вентилятора удовлетворителен, то в графе 5 главный инженер шахты ставит свою визу. Если главный инженер считает необходимым принять меры по изменению режима работы вентилятора или аэродинамического сопротивления шахты, то в этой графе он дает указания главному механику шахты, начальнику участка ВТБ или начальнику соответствующего участка.

В конце раздела 1 записывается значение показателя $n_{уд}$, характеризующего трудность проветривания шахты. Величина $n_{уд}$ определяется один раз в год и рассчитывается по формуле

$$n_{уд} = \frac{\sum Q_в h_в}{100\left(\sum Q_{уч} + \sum Q_{т.в} + \sum Q_{пог.в} + \sum Q_{под.в} + \sum Q_к\right)},$$

где:

$n_{уд}$ — удельная мощность, затрачиваемая на подачу 1 м³/с полезно используемого воздуха, кВт · с/м²;

$Q_в$ — фактическое значение подачи вентиляторов, м³/мин;

$h_в$ — фактическое значение давления вентиляторов, даПа;

$\sum Q_{уч}$ — расход воздуха для проветривания выемочных участков, м³/мин;

$\sum Q_{т.в}$ — расход воздуха для обособленного проветривания тупиковых выработок, проводимых за пределами выемочных участков, м³/мин;

$\sum Q_{пог.в}$ — расход воздуха для обособленного проветривания погашаемых выработок, м³/мин;

$\sum Q_{под.в}$ — расход воздуха для обособленного проветривания поддерживаемых выработок, м³/мин;

$\sum Q_к$ — расход воздуха для обособленного проветривания камер, м³/мин;

В случае последовательного проветривания в каждой группе выработок, проветриваемой одной струей, расход воздуха учитывается один раз (по выработке с наибольшим значением расхода).

Шахты относятся к легко проветриваемым при значении $n_{уд}$ менее 2,5; к средней трудности проветривания — при $n_{уд}$ от 2,5 до 5, и к трудно проветриваемым — при $n_{уд}$ более 5.

Примечание. 1 кμ = 0,981 даПа · с²/м⁶.

3. В разделе II (форма 2) регистрируются: расход воздуха, исходящего (исходящая струя) и поступающего (поступающая струя) в шахту, на горизонт, пласты, крылья, выемочные участки, в очистные забои, в тупиковые выработки, обособленно проветриваемые камеры и действующие выработки (графы 5, 10); данные контроля состава воздуха (графы 11–13 при разработке пластов угля, не склонных к самовозгоранию; графы 11–14 при разработке пластов угля, склонных к самовозгоранию, и графы 11–15 на шахтах с выделением серосодержащих газов).

Результаты замеров на поступающих и исходящих струях должны записываться в следующей последовательности: сначала для шахты в целом, а затем в порядке последовательного разветвления поступающих струй — для горизонта, пласта, крыла, выемочного участка, очистных забоев, тупиковых выработок и камер, провстриваемых обособленными вентиляционными струями.

Общий расход воздуха, поступающего в шахту (на горизонт, пласт, крыло, выемочный участок, в очистной забой, в тупиковую выработку и камеру) и исходящего из нее (горизонта, пласта и т.д.), записанный соответственно в графах 5 и 10, должен располагаться на одной строке.

По данным граф 5 и 10 судят о распределении воздуха по горизонтам, пластам, крыльям, выемочным участкам, очистным забоям, тупиковым выработкам и камерам, проветриваемым обособленной струей, а по данным граф 6, 11—16 — о составе воздуха, его температуре и влажности. По данным граф 5 и 10 судят об устойчивости проветривания.

Для очистных и тупиковых выработок, а также для выемочных участков графы 11, 12, 13 заполняются в виде дроби:

в числителе — содержание газа в поступающей струе воздуха;

в знаменателе — содержание газа в исходящих струях воздуха.

Графы 6 и 16 заполняются в виде дроби: в числителе — температура, в знаменателе — относительная влажность.

Графа 15 заполняется в виде дроби: в числителе — содержание сероводорода, в знаменателе — сернистого ангидрида.

В графе 17 технический руководитель предприятия или начальник участка ВТБ намечает мероприятия для улучшения проветривания шахты. В этой же графе расписываются исполнители намеченных мероприятий.

Содержание метана записывается в виде числителя графы 11, а содержание водорода в зарядных камерах — в виде знаменателя той же графы.

Форма 2

Раздел II. **Характеристика проветривания всей вентиляционной сети шахты и распределения воздуха по выработкам**

(Графы 1 - 10 - первая страница разворота журнала)

Дата замера расхода и проверки состава воздуха	Поступающая струя					Исходящая струя			
	место замера расхода воздуха	сечение выработки в месте замера, $м^2$	скорость воздушной струи, м/с	расход воздуха, $м^3$/мин	температура воздуха по сухому термометру, °С, относительная влажность, %	место замера расхода и проверки состава воздуха	сечение выработки в месте замера, $м^2$	скорость воздушной струи, м/с	расход воздуха, $м^3$/мин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

(Графы 11 - 17 - вторая страница разворота журнала)

Содержание в воздухе, %					Температура по сухому термометру, °С, относительная влажность, %	Замечания технического руководителя предприятия или начальника участка ВТБ
CH_4/H_2	CO_2	O_2	CO	H_2S / SO_2		
11	12	13	14	15	16	17

Данные формы 2 используют при оценке состояния герметичности вентиляционных сооружений и устройств, а также при определении газообильности и категории шахты.

Оценка состояния герметичности вентиляционных сооружений и устройств производится один раз в год в конце последнего месяца. Для этого по данным граф 5 и 10 определяют фактические утечки воздуха и сравнивают их с нормами, приведенными в "Руководстве по проектированию вентиляции угольных шахт".

Внутренние абсолютные утечки воздуха для шахты в целом, горизонта, пласта и крыла определяют по формуле

$$Q_{ут} = Q_{об} - \sum Q_{уч} - \sum Q_{т.в} - \sum Q_{пог.в} - \sum Q_{под.в} - \sum Q_{к};$$

относительные утечки — по формуле

$$K_{ш} = 100 Q_{ут} / Q_{об},$$

где:

$Q_{об}$ — расход воздуха, поступающего на объект, для которого определяются утечки воздуха, м³/мин.

Внешние абсолютные утечки (подсосы) воздуха как для шахты в целом, так и для каждой вентиляционной установки определяют по формуле

$$Q_{п} = Q_{в} - Q_{ш},$$

а относительные утечки — по формуле

$$K_{вн} = 100 Q_{п} / Q_{в},$$

где:

$Q_{в}$ — подача вентилятора (вентиляторов), м³/мин;

$Q_{ш}$ — расход воздуха, выходящего из шахты по стволу (стволам), м³/мин.

Данные об оценке состояния герметичности вентиляционных сооружений и устройств прилагаются к мероприятиям по обеспечению проветривания шахты.

4. В разделе III (форма 3) регистрируются результаты проверок состава и замеров расхода воздуха в тупиковых выработках, а также данные о времени проветривания выработок после взрывных работ. Проверка состава и замеры расхода воздуха производятся в соответствии с "Инструкцией по контролю состава рудничного воздуха, определению газообильности и установлению категорий шахт по метану".

Форма 3

Раздел III. **Характеристика проветривания тупиковых выработок**

(графы 1 - 8 - первая страница разворота журнала)

Наименование выработки	Дата плановых проверок состава и замеров расхода воздуха / Дата проверок состава воздуха после взрывных работ	Площадь поперечного сечения выработки, $м^2$	Длина тупиковой части выработки, м	Количество одновременно расходуемого ВВ, кг (в числителе - по углю, в знаменателе - по породе)	Расход воздуха, $м^3/мин$		
					поступающего в призабойное пространство выработки	исходящего из забоя тупиковой выработки	поступающего к месту установки вентилятора местного проветривания
1	2	3	4	5	6	7	8

(Графы 9 - 18 - вторая страница разворота журнала)

Подача вентилятора местного проветривания, $м^3/мин$	Содержание, %						Концентрация CO, NO_2 и оксидов азота, пересчитанная на условный оксид углерода, %	Время проветривания, по истечении которого люди допускаются к забоям выработок после взрывных работ, мин	Замечания технического руководителя предприятия и подпись начальника участка
	CH_4	CO_2	O_2	CO	NO_2	оксиды азота (в пересчете на NO_2)			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

В графу 1 заносят все проводимые тупиковые выработки, причем вначале те из них, в которых согласно § 273 должна производиться проверка состава воздуха после взрывных работ, а затем все остальные.

Выработки, в которых должна производиться проверка состава воздуха после взрывных работ, разбиваются на три группы: горизонтальные, наклонные и восстающие. Каждая группа, в свою очередь, разбивается на несколько характерных подгрупп в зависимости от площадей поперечных сечений выработок, их длины и количеств одновременно взрываемых ВВ в забоях выработок. При этом значения отношений площадей поперечных сечений, количеств одновременно взрываемых ВВ и длины выработок, входящих в ту или иную подгруппу, не должны превышать соответственно 1,3; 1,4 и 1,3.

При разбивке выработок на подгруппы необходимо учитывать, что расход вредных газов, образующихся при взрывании 1 кг ВВ по углю, в 2,5 раза больше, чем при взрывании по породе, т.е. 1 кг ВВ, расходуемый по углю, следует приравнивать к 2,5 кг ВВ, расходуемых по породе.

Даты замеров расхода воздуха и проверки его состава заносятся в графу 2 в виде дроби: в числителе — дата замера, в знаменателе — дата проверки.

В графе 5 в виде дроби указывается максимальное количество ВВ, одновременно взрываемое в каждой выработке по углю (в числителе) и по породе (в знаменателе), согласно действующим паспортам буровзрывных работ.

В графах 10, 11 и 12 записываются результаты проверки состава воздуха для оценки его качества и определения газообильности выработок. Кроме того, в графах 11, 12, 13, 14 и 15 записываются результаты проверки состава воздуха после взрывных работ в выработках с наихудшими условиями проветривания. С этой целью против наименований выработок с наихудшими условиями проветривания следует предусмотреть необходимое число строк для занесения указанных результатов.

Выработки с наихудшими условиями проветривания устанавливаются для каждой подгруппы (группы) по значению времени начала проверки состава воздуха T, определяемого по формуле (1) "Инструкции по проверке со-

става рудничного воздуха, определению газообильности и установлению категорий шахт по метану" с использованием данных граф 3–6.

К наихудшим по условиям проветривания следует относить выработки с большим значением *T*.

В указанных выработках не реже одного раза в месяц производится проверка состава воздуха после взрывных работ для определения времени их проветривания. Проверка должна производиться не позже чем через 2 дня после одного из замеров расхода воздуха. Если взрывные работы ведутся в несколько приемов, то проверка производится после взрывания с максимальным выделением вредных газов.

Из всех данных о составе воздуха в выработках с наихудшими условиями проветривания в графы 13, 14 и 15 записываются только те результаты (CO, NO_2 и оксиды азота), по которым при минимальном времени проветривания суммарная концентрация вредных газов, пересчитанная на условный оксид углерода, не превышает 0,008 %.

Указанная концентрация условного оксида углерода записывается в графу 16, а в графу 17 заносится минимальное время, в течение которого продукты взрывчатого превращения ВВ были разжижены до концентрации условного оксида углерода, зарегистрированной в графе 16.

Определенное таким образом время проветривания выработок с наихудшими условиями проветривания устанавливается как обязательное для всех других выработок данной подгруппы или группы.

Книга осмотра подъемной установки

К § 297, 298, 383, 393 Правил безопасности в угольных шахтах

Подъем _____

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО и т.п.) _____

_____

Начата _____ 19___ г.

Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

На каждую подъемную установку ведется отдельная книга.

Раздел I книги предназначен для отметки осмотров и состояния деталей подъемной установки.

Графа 3 в свою очередь разделена на графы по числам месяца, в этих графах делаются отметки:

"Н" — объект неисправен;

"У" — объект исправен;

"О.Н." — осмотра не было.

Графа 3 заполняется механиком подъема или лицом, назначенным для осмотра подъемной установки.

Для подземных пассажирских подвесных канатных дорог заполняются пункты 1, 2, 12, 13, 14, 15 и 16.

Раздел II книги предназначен для записи характера неисправности и мероприятий по ее устранению.

Лицо, производившее осмотр (дежурный слесарь или механик подъема), описывает в графе 2 характер и степень неисправности объекта, отмеченного знаком "Н" в разделе I.

В графе 3 главный механик указывает мероприятия по устранению обнаруженных дефектов и лиц, ответственных за выполнение этих мероприятий.

Ответственность за ведение книги возлагается на главного механика шахты.

Книга должна быть пронумерована, прошнурована и скреплена печатью шахты.

Раздел I

№ п/п	Объект осмотра	Месяц, год																													
		числа месяца																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	2	3																													
1. Подъемная машина: а) барабан (приводной шкив); б) тормоз (комплекс); в) привод машины; г) индикатор (указатель глубины)																															
2. Электрооборудование: а) предохранительные и защитные устройства (ограничитель скорости, концевые выключатели, скоростемер и др.); б) двигатель подъемной машины и преобразовательная группа при системе Г-Д или ТП-Д;																															

1	2	3
	в) распределительное устройство и реверсоры; г) командоаппарат и роторная магнитная станция; д) пульт управления; е) аппаратура автоматизации, сигнализации и измерительные приборы	
	3. Шкивы: а) футеровка; б) подшипники; в) спицы и обод; г) состояние смазки	
	4. Подъемный сосуд: а) подвесное устройство; б) стопорные и ограждающие устройства (двери); в) парашюты; г) направляющие устройства	
	5. Кулаки	

1	2	3
6.	Качающиеся площадки	
7.	Проводники	
8.	Загрузочные устройства	
9.	Разгрузочные устройства	
10.	Стопоры	
11.	Амортизирующие устройства многоканатных подъемных установок	
12.	Выработка и путевое хозяйство	
13.	Поддерживающие и отжимные ролики	
14.	Подвески	
15.	Натяжное устройство: а) натяжной шкив; б) каретка	
16.	Подпись лица, производившего осмотр	
	Место для замечаний главного механика шахты (начальника УШТ)	

Раздел II

Дата	Описание неисправности механизма или устройства	Мероприятия по устранению дефекта или неполадки, срок выполнения и фамилия исполнителя	Отметка о выполнении, подпись исполнителя и главного механика
1	2	3	4

Книга приемки и сдачи смен

К § 393 Правил безопасности в угольных шахтах

Подъем _____

Шахта _____

Производственное объединение (АО, ассоциация и т.п.) _____

_____

Начата _____ 19___ г.

Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

В книгу записывается состояние подъемной установки при ежесменных осмотрах, проводимых машинистами при приемке и сдаче смен.

В графу 4 вносится запись о наличии и состоянии всех пожарных средств.

Машинист делает запись: "Полностью" или "Некомплектно".

В графе 5 делается отметка о чистоте помещения. Машинист делает запись: "Чисто" или "Грязно".

В графах 6–19 записывается состояние элементов подъемной машины. Машинист делает запись: "Исправно" или "Неисправно".

Элементы автоматизации в автоматизированных подъемах осматриваются в соответствии с инструкцией (электрослесарем).

В графе 21 машинисты могут делать записи о состоянии элементов подъемной машины, не вошедшие в перечень граф 6–19. В этой же графе ставится подпись надзора, механика подъема, главного механика шахты или производственного объединения в день проверки подъемной машины.

Форма книги приемки и сдачи смен

Дата	Часы сдачи смен	Фамилия машиниста, принимающего смену	Пожарные средства	Чистота помещений	Состояние элементов						
					Тормозные устройства		компрессорная установка	ограничитель скорости, защита от напуска каната	блокировочные устройства	концевые выключатели	указатель глубины и скоростемер
					рабочие	предохранительные					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

(продолжение формы)

подъемной машины									
аппаратура сигнализации и измерительные приборы	состояние двигателей и пусковой электроаппаратуры	барабаны и футеровка	подшипники	наличие смазки		аппаратура автоматизации	подпись в приеме смены	замечания
				в подшипниках	в картере зубчатой передачи			
13	14	15	16	17	18	19	20	21

Книга осмотра канатов и их расхода

К § 393, 424, 435 Правил безопасности в угольных шахтах

Подъем _____

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО и т.д.) _____

_____

Начата _____ 19___ г.

Окончена _____ 19 ___г.

Пояснения к ведению книги

На каждую подъемно-транспортную установку ведется отдельная книга. В эту книгу записываются результаты ежесуточного, еженедельного и ежесменного осмотра канатов. Запись результатов осмотра канатов производится в разделе I.

Левая страница книги предназначена для левого каната (*головного при подъеме со шкивом трения, тягового при пассажирских канатных дорогах*). Ненужное в подзаголовке зачеркнуть.

Правая страница предназначена для правого каната (*хвостового при подъеме со шкивом трения, натяжного при пассажирских канатных дорогах*). Ненужное в подзаголовке зачеркнуть.

При уравновешенных подъемах барабанной системы и многоканатных подъемных установок на хвостовые канаты ведется отдельная книга.

При ежесуточных осмотрах заполняются графы 1, 3, 5 и 10, при еженедельных осмотрах — графы 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 и 10, при ежемесячных — графа 4.

В графе 12 главный механик шахты или старший механик делает замечания об общем состоянии каната, т.е. о коррозии, признаках деформирования каната, отслаивания проволок и пр.

При ежемесячных осмотрах канатов заполняются все графы раздела книги. В графе 4 отмечается расстояние от конца каната у прицепного устройства до места, имеюще-

го наибольшее число изломов проволок на шаге свивки каната. Это расстояние может изменяться в зависимости от места появления наибольшего числа изломов проволок на шаге свивки каната. Если место наибольшего числа изломов проволок на шаге свивки находится на характерном участке каната (переходном витке, под жимками и т.д.), то это должно быть отмечено.

Результаты инструментального контроля потери сечения металла проволок каната, проводимого не ежесуточно, а периодически, записываются через всю страницу.

В графе 5 отмечается удлинение каната, происходящее вследствие его растяжения при работе, особенно в первый период после навески. При отрубке излишней длины каната в графе 5 отмечается "Отрублено ... м".

В случаях экстренного напряжения каната немедленно проводится тщательный осмотр его и заполняются все необходимые графы. В этом случае в графе 5 указывается общее удлинение каната, происшедшее вследствие экстренного напряжения. В графе 11 главный механик делает отметку "Осмотр после экстренного напряжения".

При ежесуточных осмотрах канатов пассажирских канатных дорог заполняются графы 1, 3, 4 и 10, а при ежемесячных — 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 и 11. При этом в графе 4 место расположения наиболее поврежденного участка указывается по номерам подвесок.

При смене канатов через всю страницу делается отметка о снятии каната. Ниже делается отметка о навеске нового каната и описываются конструкция, свивка, диаметр каната и номер его последнего испытания на канатно-испытательной станции.

Раздел II книги служит для учета расхода канатов на данной подъемно-транспортной установке и сроков их службы.

В графе 6 раздела II указываются сокращенным обозначением конструкция и свивка каната. Например, канат с шестью прядями по тридцать шесть проволок ГОСТ 7668—80 крестовой правой свивки обозначается КП 6×36+1 о.с. ЛК.

Ответственность за правильное ведение книги и своевременное ее заполнение возлагается на главного механика шахты. Книга должна быть пронумерована, прошнурована и скреплена печатью.

Раздел I. Запись результатов осмотра канатов

(левая страница книги)

Левый (головной, тяговый) канат											
Дата	Общее число изломанных проволок	Число изломанных проволок на шаге свивки каната	Расстояние наиболее поврежденного участка каната от его конца, м	Удлинение каната, м	диаметр каната, мм		Расстояние участка с наименьшим диаметром каната от его конца у прицепного устройства, м	Результаты замера распределения нагрузки между головными канатами многократных подъемных машин	Подпись лица, производившего осмотр	Подпись главного механика шахты или старшего механика	Примечания
					номинальный	наименьший					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

(правая страница книги)

Правый (хвостовой, натяжной) канат											
Дата	Общее число изломанных проволок	Число изломанных проволок на шаге свивки каната	Расстояние наиболее поврежденного участка каната от его конца, м	Удлинение каната, м	диаметр каната, мм		Расстояние участка с наименьшим диаметром каната от его конца у прицепного устройства, м	Результаты замера распределения нагрузки между головными канатами многократных подъемных машин	Подпись лица, производившего осмотр	Подпись главного механика шахты или старшего механика	Примечания
					номинальный	наименьший					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Раздел II. Запись расхода канатов

№ п/п	Дата изготовления и получения каната	Завод-изготовитель каната	Заводской номер каната	ГОСТ или ТУ	Конструкция и свивка каната	Диаметр каната по заводским данным	Дата навески каната	Номер свидетельства и дата испытаний каната	Куда навешен канат (правый или левый)	Номер свидетельства и дата повторных испытаний каната	Дата снятия каната	Причины снятия каната	Время хранения каната до его навески, дней	Срок службы каната	Подпись механика шахты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Книга регистрации состояния электрооборудования и заземления

К § 542, 546, 550 Правил безопасности в угольных шахтах

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО) _____

Начата _____ 19___ г.

Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

1. При осмотре и проверке состояния электрооборудования и заземления следует руководствоваться "Правилами безопасности в угольных шахтах", "Инструкцией по устройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений", "Инструкцией по осмотру и ревизии рудничного взрывобезопасного электрооборудования".

2. Кроме результатов осмотра и измерения заземления электрооборудования, в настоящую книгу заносятся также результаты осмотра других объектов, не являющихся элементами электроустановок, но подлежащих заземлению в соответствии с ПБ.

3. Перед включением вновь установленного электрооборудования необходимо проверить его состояние (качество монтажа, затяжку крепежных элементов, качество уплотнительных колец и заглушек кабельных вводов, соответствие зазоров требованиям ПБ и т.д.), а также произвести осмотр заземления и измерение общего сопротивления заземляющей сети.

4. В графе 2 записывается название объекта без указания отдельных видов электрооборудования, а также наименование выработки, в которой расположен объект, например: распредпункт 660 В (РПП–0,66) 2-й западной лавы гор. 810 м; электрооборудование комбайна ГШ–68 3-й восточной лавы участка № 4.

5. В графе 3 указывается общая оценка состояния всего электрооборудования и заземления, величина переход-

ного сопротивления заземления, время отключения сети от искусственной утечки тока на "землю", а также характер неисправностей, наименование и заводской номер электрооборудования, в котором обнаружены неисправности (в том числе и снижение сопротивления изоляции ниже нормы).

6. Книга хранится у главного энергетика шахты.

Дата проверки	Наименование и место установки проверяемого объекта	Результаты осмотра и измерений с указанием заводских номеров неисправного оборудования и характер неисправностей	Необходимы меры по устранению неисправностей	Фамилия и подпись лица, производившего проверку	Распоряжение главного энергетика (главного механика) шахты об устранении нарушений с указанием лица, которому эта работа поручена	Отметка об устранении и подпись лица, производившего устранение
1	2	3	4	5	6	7

Книга
по наблюдениям за пожарными участками и проверки состояния изоляционных перемычек

К § 568 Правил безопасности в угольных шахтах

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО) _____

_____

Начата _____ 19___ г.
Окончена _____ 19___ г.

Пояснения к ведению книги

В книге регистрируются результаты осмотра изолирующих перемычек, "рубашек", состояние засыпки провалов на поверхности и выемок от разрезов, образующихся при отработке пластов угля подземным и открытым способами, температура и состав газов на пластах угля, склонного к самовозгоранию, и на пожарных участках.

Контроль за составом и температурой газов на участках с действующими пожарами, состояние изолирующих перемычек осуществляется участком ВТБ (участком специальных работ) шахты и работниками ВГСЧ. Результаты анализа газов и осмотра перемычек заносятся в книгу.

Осмотр перемычек, изолирующих участки с действующим пожаром, осуществляется ежесуточно, а в особых случаях, например, при активном подземном пожаре, при неисправности перемычек или резких колебаниях состава атмосферы за перемычками — не реже одного раза в смену.

Осмотр перемычек, изолирующих выработанное пространство от действующих выработок, на пластах угля, склонного к самовозгоранию, должен производиться не реже одного раза в месяц, а засыпки и рекультивации поверхности — один раз в квартал.

Состояние перемычек				Состав газов, %							
Дата	Местонахождение перемычки, №	Состояние перемычки. Какой ремонт можно произвести	Температура воздуха за перемычкой, °С	CO_2	CH_4	CO	O_2	H_2	C_2H_2	C_2H_4	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Проверка состава воздуха на участке с действующим пожаром должна производиться работниками ВГСЧ, место и время проверок, а также их число устанавливаются главным инженером шахты по согласованию с ВГСЧ.

В конце книги отводятся страницы для регистрации перемычек.

№ пп	№ перемычки	Местонахождение	Материал перемычки	Площадь в свету, $м^2$	Глубина врубов, м	Дата возведения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

Книга осмотра и учета работы водоотливных установок

К § 597 Правил безопасности в угольных шахтах

Место установки _____

Шахта _____

Производственное объединение (концерн, АО и т.д.)_____

Начата _____ 19___ г.

Окончена _____ 19___ г.

Книга ведется для каждой водоотливной установки и находится в насосной камере.

№ насосного агрегата	Насос			Двигатель		
	тип	заводской номер и дата выпуска	дата ввода в эксплуатацию и снятия	тип	заводской номер и дата выпуска	дата ввода в эксплуатацию и снятия
1	2	3	4	5	6	7

Дата	№ насосного агрегата	Время включения и отключения насоса	Показания КИП				Характер проявления неисправностей и принятые меры по их устранению, подпись	Дата и результаты осмотра водоотливной установки; намеченные мероприятия по устранению недостатков; подпись
			манометра	вакуумметра	расходомера	амперметра		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Оглавление

Инструкция по составлению паспортов выемочного участка проведения и крепления подземных выработок (к § 11, 113) 3
Инструкция по безопасному производству работ в подземных электроустановках (к § 450, 541–543) 10
Инструкция по ведению огневых работ в подземных выработках и надшахтных зданиях (к § 57, 533, 570) 31
Инструкция по обучению работников шахт (к § 45, 49, 51) 48
Инструкция по составлению планов ликвидации аварий (к § 16) 59
Инструкция по контролю состава рудничного воздуха, определению газообильности и установлению категорий шахт по метану (к § 204, 273, 275, 276, 278, 220) 100
Инструкция по безопасному применению холодильных установок (к § 206) 148
Инструкция по реверсированию вентиляционной струи и проверке действия реверсивных устройств вентиляционных установок (к § 222, 223) 150
Инструкция по разгазированию горных выработок, расследованию, учету и предупреждению загазирований (к § 238) 156
Инструкция по составлению вентиляционных планов (к § 272) 166
Инструкция по электроснабжению и применению электрооборудования на шахтах, опасных по внезапным выбросам, разрабатывающих крутые пласты (к § 454) 173
Инструкция по электроснабжению и применению электрооборудования в провстриваемых ВМП тупиковых выработок шахт, опасных по газу (к § 456) 178

Инструкции по применению электрооборудования в рудничном нормальном исполнении и электрооборудования общего назначения в шахтах, опасных по газу и пыли (к § 463) 189
Инструкция по выбору и проверке электрических аппаратов напряжением выше 1200 В (к § 497) 191
Инструкция по определению токов короткого замыкания, выбору и проверке уставок максимальной токовой защиты в сетях напряжением до 1200 В (к § 499) 222
Инструкция по устройству, осмотру и измерению сопротивления шахтных заземлений (к § 522, 550) 240
Инструкция по осмотру и ревизии рудничного врывобезопасного электрооборудования (к § 542) 263
Инструкция по проверке максимальной токовой защиты шахтных аппаратов (к § 545) 271
Инструкция по противопожарной защите угольных шахт (к § 553) 275
Инструкция по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов (к § 666) 305
Книга осмотра стволов шахт (к § 182) 313
Книга осмотра вентиляционных установок и проверки реверсирования (к § 223, 224) 314
Книга учета работы вентиляционной установки (к § 225) 316
Книга замеров метана и учета загазирований (повышенных концентраций углекислого газа) (к § 246, 277, 279) 318
Вентиляционный журнал (к § 273) 324
Книга осмотра подъемной установки (к § 297, 298, 383, 393) 333
Книга приемки и сдачи смен (к § 393) 338
Книга осмотра канатов и их расхода (к § 393, 424, 435) 340
Книга регистрации состояния электрооборудования и заземления (к § 542, 546, 550) 344

Книга по наблюдениям за пожарными участками и проверки состояния изоляционных перемычек (к § 568) 346
Книга осмотра и учета работы водоотливных установок (к § 597) 348

Правила
безопасности в угольных шахтах
Книга 2

Инструкции

Оригинал-макет подготовлен ТОО "*Поли*МЕ*диа*"
143000, Московская обл., г. Одинцово-3, а/я 101.

Сдано в набор 25.11.1995.
Подписано в печать 20.01.1996.
Формат 84×108 $^{1}/_{32}$. Бумага книжно-журнальная.
Гарнитура Times. Печать офсетная.
Тираж 20 000.
Заказ № 1131

gost.e-ecolog.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии
издательства "Самарский Дом Печати"
443086, г. Самара, пр. К.Маркса, 201