Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт

gost.e-ecolog.ru

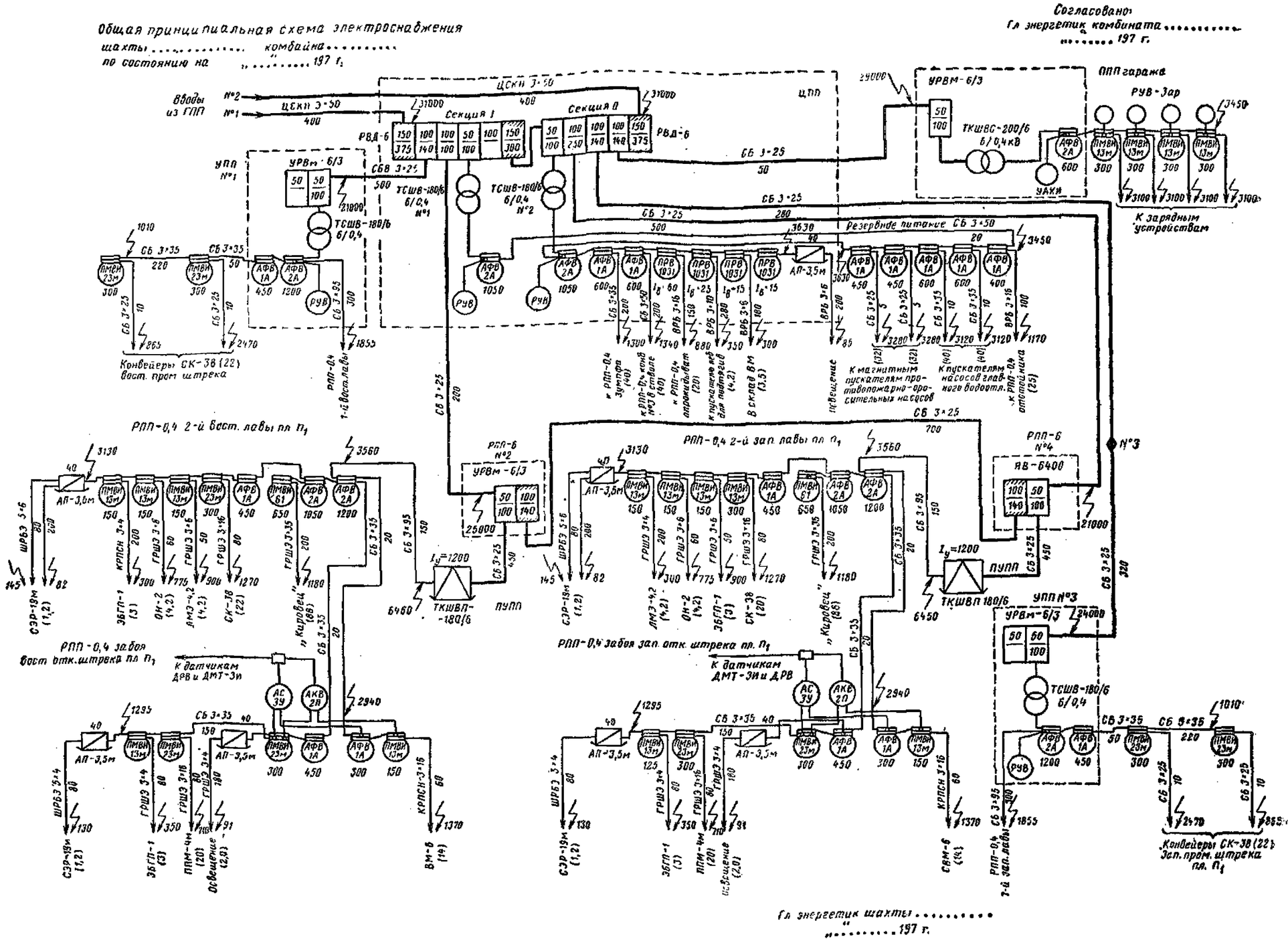


Рис. 1 к «Инструкции по типовому оформлению схем подземного электроснабжения шахт»

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Согласовано
с Госгортехнадзором СССР
19 ноября 1974 г.
с ЦК профсоюза рабочих
угольной промышленности
11 декабря 1974 г.

Утверждено
Министерством угольной
промышленности СССР
5 января 1975 г.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТ

МОСКВА «НЕДРА» 1976

УДК 622.33.012.2(083.96)

Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. М., «Недра», 1976, 303 с.

Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт разработаны Министерством угольной промышленности СССР. В подготовке Правил принимали участие работники шахт, комбинатов, научно-исследовательских, проектных и проектно-конструкторских институтов Минуглепрома СССР, органов госгортехнадзора и заинтересованных организаций других министерств и ведомств.

Настоящие Правила разработаны на основе новейших достижений науки и техники и включают научно обоснованные и проверенные практикой технические нормы и требования в области техники и технологии добычи угля, проведения горных выработок, способов и средств проветривания, охлаждения рудничного воздуха, механизации и автоматизации производственных процессов, подземного транспорта, охраны окружающей среды.

Правила дополнены «Сборником инструкций к правилам технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт», в который входят: «Инструкция по типовому оформлению схем подземного электроснабжения шахт», «Инструкция по выбору и проверке электрических аппаратов напряжением 3 и 6 кВ», «Инструкция по ремонту взрывонепроницаемых оболочек рудничного электрооборудования», «Инструкция по осмотру, разделке, ремонту и испытанию шахтных гибких кабелей», «Инструкция по монтажу концевых заделок и соединительных муфт для бронированных кабелей, допущенных к эксплуатации в подземных выработках шахт.»

Таблиц 49, ил. 46.

Редакционная комиссия:

Б. Ф. Братченко (председатель), *Л. Е. Графов* (заместитель председателя), *Н. К. Гринько* (заместитель председателя), *И. А. Бабокин* (заместитель председателя), *И. С. Арсенов, В. Г. Архипов, А. М. Бардус, О. Б. Батин, А. И. Башков, И. С. Благов, Г. А. Быстров, Н. Д. Балашов, И. А. Бляхов, А. В. Брайцев, И. Г. Великий, В. В. Вильчицкий, В. Н. Власов, Л. Н. Гапанович, Д. Т. Горбачев, Н. И. Губин, Е. В. Дугин, А. В. Докукин, А. М. Иванов, Ф. Я. Каган, И. Д. Коник, И. П. Красозов, В. Ф. Крылов, К. К. Кузнецов, А. С. Кузьмин, В. Н. Кравцов, Ю. Н. Кулаков, Б. С. Курдяев Н. Я. Лазукин, Г. Д. Лидин, Н. И. Линденау, А. С. Литвиненко, М. Ф. Малюга, А. А. Манко, Б. Д. Миловзоров, Г. И. Нуждихин, И. Л. Николенко, М. П. Ныpцев, А. Н. Омельченко, А. Ф. Остапенко, В. И. Парамонов, А. П. Петров, Л. П. Петров, В. П. Подгурский, А. К. Поченков, Ю. А. Сибирский, С. А. Саратикянц, В. Г. Сидорович, Г. Г. Соболев, В. С. Старосельцев, А. А. Сурначев, Ю. П. Сморчков, В. М. Станкус, В. С. Тарадайко, П. М. Трухин, А. Т. Тимошенко, В. П. Феданов, А. К. Харченко, Ф. К. Хвостов, В. В. Ходот, В. Н. Хорин, Ю. Л. Худин, В. С. Шаталов, Ю. З. Шпекторов, В. Д. Ярема.*

П $\frac{30704-096}{043(01)-76}$ 323—76

© Издательство «Недра», 1976

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ 1. Угольная (сланцевая) шахта является государственным производственным предприятием социалистического типа, предназначенным для добычи полезного ископаемого в соответствии с установленными для нее объемами при наилучших показателях производительности труда, себестоимости, рентабельности. При этом должны обеспечиваться: безопасность и комфортные условия для трудящихся, полнота выемки полезного ископаемого, сохранение или рекультивация поверхности после горных разработок, чистота воздушного пространства и водоемов.

§ 2. Как правило, шахты входят в производственное объединение, которое действует на основе Положения о производственном объединении (комбинате); самостоятельные шахты действуют на основе Положения о социалистическом государственном производственном предприятии. Финансово-хозяйственная деятельность объединения или шахты базируется на принципе окупаемости текущих затрат доходами от реализации продукции.

§ 3. Угольные и сланцевые шахты должны иметь:

а) земельный и горный отводы, оформленные в установленном порядке;

б) вскрытые и подготовленные к выемке кондиционные запасы, обеспечивающие нормальное развитие горных работ и необходимую для выполнения плана добычи линию забоев;

в) подъемные, транспортные, вентиляционные, водоотливные и другие специальные сооружения, устройства и оборудование, а также средства механизации и автоматизации производственных процессов в соответствии с мощностью шахты;

г) комплекс сооружений и устройств на поверхности в соответствии с мощностью шахты и качеством углей;

д) автодороги, железнодорожные пути и средства транспорта для вывоза угля (сланца) к дорогам общего пользования, доставки материалов, оборудования и людей;

е) оборудование и устройства для энергоснабжения шахты;

ж) технические средства связи и диспетчерского управления;

з) административные служебные помещения;

и) жилой фонд для трудящихся шахты в соответствии с действующими нормами и мощностью предприятия;

к) общественные здания и сооружения, комбинаты обслуживания для трудящихся шахты и членов их семей;

л) противопожарные и санитарно-технические устройства, а также средства и устройства, обеспечивающие безопасную работу на шахте;

м) очистные сооружения, а также средства и устройства для охраны водных, воздушных бассейнов и земной поверхности;

н) здравпункт для лечебно-профилактической помощи трудящимся шахты.

§ 4. На каждой шахте должна находиться следующая техническая документация:

а) проект (проектное задание), утвержденный в установленном порядке;

б) годовой и перспективный планы развития шахты;

в) паспорт шахты и технические паспорта основных шахтных зданий, сооружений, стационарного оборудования и горных выработок;

г) планы горных работ, план поверхности горного отвода и другая необходимая маркшейдерская и геологическая документация;

д) планы и схемы вентиляции, энерго- и водоснабжения шахты, схема транспорта, проект противопожарной защиты;

е) план ликвидации аварий.

§ 5. Руководство производственно-хозяйственной деятельностью шахты должно осуществляться в соответствии с действующей типовой схемой управления шахтой.

§ 6. Проектные организации должны осуществлять авторский надзор при строительстве (реконструкции)

и в период освоения шахтами проектных показателей. Все замечания проектной организации заносятся в книгу авторского надзора.

§ 7. Реконструкция шахт должна осуществляться по утвержденным в установленном порядке техническим проектам, предусматривающим значительное повышение технического уровня производства путем замены морально устаревших и физически изношенных элементов основных производственных фондов, а также коренного усовершенствования технологических звеньев шахт на базе передовой техники и технологии; в результате реконструкции должны быть обеспечены увеличение прибыли и производительности труда, снижение себестоимости угля, улучшение условий безопасности работ.

§ 8. Очередность реконструкции действующих шахт устанавливается схемами развития и размещения предприятий угольной промышленности и технико-экономическими расчетами, исходя из обеспеченности отдельных шахт вскрытыми запасами угля, состояния их основных производственных фондов (особенно объектов общешахтного назначения с длительным сроком службы), динамики изменения производительности труда и себестоимости угля.

§ 9. На законченных строительством и подлежащих приемке шахтах все здания, сооружения, горные выработки, монтаж оборудования должны быть выполнены в соответствии с утвержденным проектом, требованиями СНиПа, другими нормативными документами по строительству и ПБ*.

§ 10. Законченные строительством (реконструкцией) шахты, а также участки и очистные забои на действующих шахтах подлежат приемке в эксплуатацию в установленном порядке. Приемочной комиссии должны представляться документы в соответствии с требованиями СНиПа. Если комиссия пришла к выводу о невозможности приемки в эксплуатацию, то об этом составляется мотивированное заключение, которое представляется органу, назначившему комиссию, и в копии застройщику (заказчику) и генеральному подрядчику.

§ 11. За шесть месяцев до сдачи строящейся шахты в эксплуатацию назначается директор шахты, на кото-

---

* Перечень документов приведен в приложении.

рого возлагаются подбор и комплектование кадров шахты и подготовка ее к эксплуатации.

§ 12. Целесообразность консервации или ликвидации (полной или частичной) шахты должна быть обоснована технико-экономическими расчетами. Консервация или ликвидация шахты осуществляется согласно «Инструкции о порядке консервации и ликвидации горнодобывающих предприятий».

§ 13. При консервации на срок более пяти лет или ликвидации шахты управлению округа госгортехнадзора должны быть переданы:

а) акт о горном отводе;

б) материалы по ликвидации или консервации шахты;

в) копия акта о передаче вышестоящей организации подлинников геолого-маркшейдерской документации;

г) копии расписок заинтересованных организаций о получении ими необходимых данных из геолого-маркшейдерской документации ликвидируемой (консервируемой) шахты.

§ 14. Для проверки и приемки работ, связанных с консервацией или ликвидацией шахты, вышестоящей организацией назначается комиссия. Работа комиссии оформляется актом, который направляется на утверждение и хранение в соответствующее ведомство. Копия утвержденного акта передается управлению округа госгортехнадзора и организации, у которой хранятся подлинники геолого-маркшейдерской документации по ликвидированной (законсервированной) шахте.

Учет законсервированных и ликвидированных шахт ведется вышестоящими организациями, оформившими разрешение на консервацию или ликвидацию шахты.

§ 15. При сухой консервации шахты стволы, квершлаги, главные откаточные и вентиляционные выработки и выработки, пройденные в предохранительных целиках, должны периодически, не реже одного раза в год, осматриваться и в необходимых местах перекрепляться; осмотр и ремонт должны производиться при нормальных условиях проветривания выработок и передвижения (транспортировки) по ним. При консервации или ликвидации шахт на смежных с ними шахтах должны осуществляться мероприятия, обеспечивающие безопасность горных работ в отношении прорывов воды или газа в действующие горные выработки.

РАЗДЕЛ II

ВСКРЫТИЕ, ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК ОТРАБОТКИ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ

§ 16. На участках с большими запасами угля следует проектировать крупные шахты производственной мощностью свыше 3 млн. т угля в год. Производственная мощность действующей шахты и ее отдельных технологических звеньев по мере изменения геологических и горнотехнических условий разработки месторождения устанавливается расчетом по принятой в отрасли методике и утверждается соответствующим ведомством и министерством.

§ 17. Мощности шахт надлежит определять по товарному углю (сланцу). Товарным считается уголь, добытый на шахтах или переработанный на обогатительных фабриках и установках, отгружаемый потребителям в соответствии с действующими ГОСТами и техническими условиями. Расчет всех технологических звеньев шахты следует производить по горной массе.

§ 18. Шахты должны осваивать проектные мощности в сроки, установленные нормативами. Календарный план развития горных работ разрабатывается проектной организацией и является составной частью проекта.

§ 19. Проектная мощность шахт должна быть обеспечена, как правило, ведением эксплуатационных работ на одном горизонте. При технической необходимости и технико-экономическом обосновании допускается одновременная разработка пластов на двух горизонтах.

§ 20. Вскрытие и подготовка шахтных полей новых и реконструируемых шахт, а также новых горизонтов действующих шахт должны осуществляться по проектам, утвержденным в установленном порядке. При выборе способов подготовки шахтных полей следует исходить из максимальной нагрузки на очистной забой, выемочное поле, пласт и магистральную откаточную выработку.

§ 21. При разработке свит газоносных пластов следует ориентироваться на вскрытие шахтного поля с обособленно проветриваемыми блоками, если без разделения на блоки не обеспечивается высокая концентрация горных работ.

§ 22. При разработке пологих пластов с углами падения до 12°, а в будущем и с большими углами падения

(до 18°) необходимо отдавать предпочтение погоризонтному способу подготовки шахтных полей, при котором шахтное поле делится на бремсберговую и уклонную части длиной по падению, как правило, не менее 1000 м, отрабатываемые лавами, подвигаемыми по падению (восстанию).

Панельный способ подготовки шахтных полей следует применять в случаях, когда невозможно применить погоризонтный; этажный способ — при разработке пластов с углами падения свыше 18°.

§ 23. Порядок отработки шахтного поля следует принимать для этажного способа подготовки, как правило, прямой (от стволов к границам); для панельного способа — прямой при отработке бремсберговых полей (от стволов к границам) и обратный при отработке уклонных полей (от границ к стволам).

Порядок отработки выемочных полей или панелей принимается, как правило, обратный — от границ выемочного поля или панели к бремсбергам, уклонам и промежуточным квершлагам.

§ 24. Разработка этажей (ярусов) на шахтах III категории и сверхкатегорных по метану должна производиться в нисходящем порядке. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается по согласованию с органами госгортехнадзора разработка этажей (ярусов) в восходящем порядке.

§ 25. При разработке свит пластов следует ориентироваться на групповую их подготовку. Групповые подготовительные выработки рекомендуется проводить полевыми по устойчивым породам или по пластам с устойчивыми боковыми породами, не склонными к самовозгоранию и не опасными по внезапным выбросам угля и газа. Целесообразность полевой подготовки обосновывается в каждом конкретном случае технико-экономическими расчетами или требованиями безопасности.

§ 26. Нагрузки на очистные забои, длины лав и скорости их подвигания следует устанавливать в соответствии с «Технологическими схемами очистных и подготовительных работ на угольных шахтах», утвержденными Минуглепромом СССР.

§ 27. На основе нормативов эксплуатационных потерь по каждой шахте ежегодно определяются допустимые потери угля (сланца) в недрах на планируемый год,

которые согласовываются с органами госгортехнадзора и утверждаются производственным объединением (комбинатом). Ответственность за превышение размеров плановых эксплуатационных потерь в недрах несет главный инженер шахты.

§ 28. Околоствольные дворы шахт следует выбирать в соответствии с «Технологическими схемами околоствольных дворов».

Для вновь проводимых на действующих шахтах стволов околоствольные дворы необходимо проектировать исходя из назначения стволов. В зависимости от назначения ствола длину грузовых и порожняковых ветвей следует принимать из условия размещения 1—1,5 локомотивных состава. Пропускная способность околоствольных дворов должна определяться с учетом коэффициента неравномерности поступления груза, равного 1,5.

При построении графиков движения составов следует принимать:

скорость при движении электровоза в голове порожнего состава — 1,5 м/с;

то же, в голове груженого состава — 1,25 м/с;

то же, при движении электровоза в хвосте состава (заталкивание) — 1 м/с;

скорость движения электровоза без состава — 2 м/с;

продолжительность операций прицепки электровоза к составу или перемены направления хода — 10 с;

продолжительность централизованного перевода стрелок и подготовки диспетчером маршрута — 10 с.

§ 29. К моменту сдачи в эксплуатацию нового горизонта в пределах околоствольного двора должны быть пройдены все выработки и оборудованы все машинные и служебные камеры, предусмотренные проектом.

§ 30. Размеры выработки на сопряжениях околоствольного двора с клетевым стволом как на грузовом, так и на порожняковом направлениях следует принимать:

высоту — не менее 4,5 м от головок рельсов с постепенным понижением ее до нормальной;

длину — не менее 5 м;

ширину — исходя из ширины междупутья, равной расстоянию между осями клетей, и проходов для людей по 1 м с каждой стороны (при высоте проходов не менее 1,8 м) между наиболее выступающими частями подвиж-

ного состава и крепью или размещенными в выработке трубопроводами и оборудованием.

§ 31. Наклонный (трубный) ходок, соединяющий камеру главной водоотливной установки со стволом на высоте не ниже 7 м от уровня пола камеры, должен иметь наклон не более 30°. В ходке должны быть уложены рельсовый путь и водоотливные ставы.

§ 32. Уровень пола камер центральной подземной подстанции и главного водоотлива должен быть не менее чем на 0,5 м выше отметки головки рельсов околоствольного двора в месте сопряжения его со стволом, по которому проложены водоотливные ставы.

Установку электрооборудования необходимо производить таким образом, чтобы места, доступные для проникновения воды к токоведущим частям электрооборудования, были на высоте не менее 1 м от головки рельсов околоствольного двора (у ствола). Насосы, углесосы, электрооборудование и пусковая аппаратура должны быть установлены с таким расчетом, чтобы при аварийном спуске воды или пульпы из ставов они не могли быть затоплены.

На дренажные шахты требования настоящего параграфа не распространяются.

§ 33. При больших водопритоках и устойчивых нетрещиноватых породах допускается устраивать камеры главных водоотливных установок заглубленного типа при применении устройств и выполнении мероприятий, обеспечивающих бесперебойность и безопасность работы водоотлива. Уровень пола этих камер располагается ниже уровня головок рельсов в околоствольном дворе.

Ходки водосборников должны примыкать к выработкам околоствольного двора в местах с минимальной абсолютной отметкой подошвы выработок околоствольного двора.

Водосборники следует крепить бетоном, сборным железобетоном или анкерной крепью.

§ 34. При устройстве в шахтных стволах зумпфового водоотлива, оборудованного горизонтальными насосами, необходимо предусматривать при глубине зумпфов до 7 м нишу для насосов в сопряжении околоствольного двора со стволом или площадку под первым маршем стволовой лестницы.

В проектах шахт и новых горизонтов должны предусматриваться откачка воды и угольного шлама из зумпфов автоматизированными гидроэлеваторами и чистка зумпфов специальными подъемными устройствами.

§ 35. Все электромашинные камеры должны закрываться металлическими дверями, открывающимися наружу и не препятствующими в открытом положении движению по выработке. Устройство дверей не обязательно для камер лебедок в тех выходах из них, где расположены канаты.

В случае устройства только противопожарных металлических дверей в них должны быть вентиляционные окна, закрываемые вручную или автоматически при необходимости прекращения доступа воздуха в камеру.

Допускается устройство дверей в виде металлических решеток при наличии дополнительных противопожарных (сплошных) дверей, закрывающихся автоматически или вручную в случае пожара в камере, а также совмещенных на одной раме противопожарных (сплошных) и вентиляционных (решетчатых) металлических дверей. Вентиляционные окна камер должны иметь устройство для автоматического или ручного закрывания.

Не допускается устройство падающих дверей.

§ 36. Бункера для угля должны иметь емкость не менее емкости двух локомотивных составов; емкость бункеров для породы должна определяться проектом. Сечение бункеров в свету — не менее 4 м^2. Наклонную часть бункера следует принимать под углом: для угля — не менее 50°, для породы — не менее 60°. Бункер должен иметь устройство, исключающее закорачивание вентиляционной струи.

Камера загрузочного устройства должна отделяться от ствола железобетонной стеной толщиной не менее 30 см с монтажными проемами и съемными сетками ограждения.

§ 37. Депо аккумуляторных электровозов должно состоять из трех сблокированных между собой камер: зарядной, преобразовательной подстанции и ремонтной мастерской. Для контактных электровозов и других типов локомотивов следует предусматривать только ремонтную мастерскую.

§ 38. Камеры депо аккумуляторных и контактных электровозов должны иметь: один заезд и один ходок

при общем количестве электровозов до трех, два заезда при общем количестве электровозов более трех.

При общем количестве электровозов более десяти депо аккумуляторных электровозов должно иметь три заезда (два заезда в зарядную камеру и один заезд в ремонтную мастерскую).

§ 39. Расстояние между оборудованием и стенами в зарядных камерах (по ширине) должно быть не менее:

600 мм — между крепью камеры и батареей на зарядном столе;

260 мм — между батареей на зарядном столе и электровозом;

700 мм — между электровозом и крепью со стороны прохода.

Высота камеры должна обеспечивать механизированный подъем батарей как над зарядным столом, так и над электровозом на высоту не менее 150 мм.

§ 40. В камерах ремонтной мастерской для аккумуляторных и контактных электровозов должны предусматриваться:

установка монтажных балок и подъемных устройств на высоте не менее 3 м;

устройство смотровых ям шириной не более 1 м, глубиной 1,65 м и длиной, равной длине электровоза при общем их количестве до 10 и не менее суммарной длины двух электровозов при общем их количестве более 10, или устройство гидроподъемников.

§ 41. На шахтах с подъемом угля (сланца) и породы в скипах или опрокидных клетях могут быть предусмотрены подземные камеры для текущего ремонта, чистки и смазки вагонеток.

§ 42. Камеры подземных складов, раздаточные камеры и ниши для хранения взрывчатых материалов следует принимать камерного или ячеечного типа в соответствии с действующими типовыми проектами и требованиями «Единых правил безопасности при взрывных работах» и ПБ.

§ 43. Камеры для хранения противопожарных материалов, оборудования и инструмента необходимо устраивать в проветриваемой выработке и предусматривать в них размещение оборудования в соответствии с требованиями ПБ.

РАЗДЕЛ III

ПРОВЕДЕНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Глава 1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ 44. Основными задачами в области проведения и поддержания горных выработок являются своевременное вскрытие и подготовка запасов и восполнение фронта очистных работ, обеспечение безремонтного поддержания выработок. Выполнение этих задач должно обеспечиваться внедрением средств комплексной механизации и автоматизации, совершенствованием организации горнопроходческих работ и повышением скорости проведения горных выработок.

§ 45. Проведение и капитальный ремонт вертикальных и наклонных стволов, капитальных уклонов и бремсбергов должны осуществляться по проектам, утвержденным в установленном порядке. Проведение и капитальный ремонт других горных выработок должны производиться по паспортам, утвержденным директором или главным инженером шахты.

Глава 2

ПРОВЕДЕНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТОК

§ 46. Основные подготовительные выработки, как правило, следует проводить узкими забоями. Широким забоем выработки должны проводиться на пологих пластах при сильно пучащих боковых породах и необходимости охраны выработок бутовыми полосами.

§ 47. Подготовительные выработки, как правило, следует проводить механизированным способом с применением проходческих комплексов, комбайнов, буропогрузочных и нарезных машин и средств транспорта.

§ 48. В горных выработках в зависимости от их назначения, срока службы и горно-геологических условий следует применять, как правило, следующие виды крепи: металлические, сборные железобетонные, анкерные,

блочные, монолитные бетонные и железобетонные, бетонитовые, набрызг-бетонные и комбинированные.

Выработки, находящиеся в зоне влияния очистных работ и подверженные активному горному давлению, как правило, должны крепиться податливыми металлической (из спецпрофиля) и сборной железобетонной крепями, а также анкерной крепью в сочетании с рамной.

При незначительном сроке службы выработки (1—2 года) допускается их крепление деревом.

Выбор конструкций металлических, сборных железобетонных и анкерных крепей для крепления подготовительных выработок в зависимости от условий и области их применения необходимо производить в соответствии с «Отраслевой инструкцией по применению металлических, сборных железобетонных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт», утвержденной Минуглепромом СССР.

§ 49. Работы по возведению анкерной крепи должны быть механизированы и выполняться в соответствии с утвержденной инструкцией по применению анкерной крепи.

§ 50. Возведение сборной крепи должно производиться, как правило, с помощью крепеукладчиков.

При возведении крепи из монолитного бетона или железобетона, как правило, следует применять передвижную или сборно-разборную инвентарную опалубку, а бетонную смесь укладывать с помощью бетононагнетателей. Пустоты за крепью должны тщательно закладываться негорючими и не склонными к самовозгоранию материалами, при этом не должны создаваться условия для возникновения сосредоточенных нагрузок на крепь.

§ 51. В наклонных выработках, по которым § 32 ПБ предусмотрен выход людей, должен быть свободный проход шириной не менее 0,7 м и высотой 1,8 м, в котором сооружаются при углах наклона:

от 7 до 10° — перила, прикрепленные к крепи;

от 11 до 25° — трапы с перилами;

от 26 до 30° — сходни со ступеньками и перилами;

от 31 до 45° — лестницы с горизонтальными ступеньками и перилами;

от 46° и более — ходовое отделение, оборудованное так же, как и лестничное отделение вертикальных стволов.

§ 52. Способ охраны подготовительных выработок следует выбирать в соответствии с утвержденными «Указаниями по охране, поддержанию и рациональному расположению подготовительных выработок на шахтах основных бассейнов страны», при этом необходимо:

а) рационально располагать подготовительные выработки по отношению к выработанному пространству разрабатываемого и соседних пластов;

б) оставлять целики угля (сланца) размерами, обеспечивающими сохранность выработок при нецелесообразности других способов их охраны;

в) возводить породные полосы требуемой податливости, определяемой их шириной и технологией возведения;

г) проводить выработки вприсечку к выработанному пространству в зоне установившегося горного давления;

д) придавать выработке форму, обеспечивающую наибольшую устойчивость пород;

е) использовать виды крепи, соответствующие принятому способу охраны подготовительной выработки.

§ 53. На пластах мощностью более 1,5 м при отработке столбами по падению или простиранию необходимо предусматривать проведение подготовительных выработок без подрывки боковых пород.

Глава 3

ПРОВЕДЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

§ 54. К проведению новых и углубке существующих стволов разрешается приступать только после полного окончания работ подготовительного периода.

Должны выбираться наиболее эффективные технологические схемы проведения стволов применительно к конкретным горнотехническим условиям.

Выбор рационального способа углубки ствола должен быть обоснован технико-экономическими расчетами и производиться в зависимости от наличия свободных отделений в стволе, возможности размещения подъемной машины, разгрузочных и транспортных устройств на эксплуатационном и вентиляционном горизонтах или на поверхности.

§ 55. Углубка действующих стволов шахт должна, как правило, совмещаться с работой шахты по добыче угля.

Работы по углубке ствола в каждую смену должны вестись под руководством лица технического надзора.

§ 56. Комплекс работ по проходке ствола должен включать проведение всех сопрягающихся со стволом выработок на расстояние не менее чем 10 м от оси ствола.

Выработки перекачных станций глубоких стволов должны быть пройдены у забоя ствола и оснащены необходимым оборудованием. По окончании проходки ствола на основном горизонте одновременно со сбойкой стволов должны быть сооружены временные электроподстанция и насосная установка, а также проложен по стволу став водоотлива.

§ 57. При проходке и углубке стволов уборка породы в забое должна производиться механизированным способом с помощью грейферных грузчиков или породопогрузочных комплексов. Максимальный зазор между полком породопогрузочного комплекса и стенками крепи ствола шахты не должен превышать 400 мм.

§ 58. Глубина ствола перед монтажом породопогрузочной машины должна быть при его проходке с последовательным армированием не менее 30 м, с одновременным армированием — не менее 50 м.

Перед производством взрывных работ полок с породопогрузочной машиной должен быть поднят на высоту 25—30 м от забоя. Спуск полка и оборудования после взрывания необходимо производить под руководством механика проходки или сменного инженера.

§ 59. Конструкция подвесных полков должна обеспечивать горизонтальность подвески и исключать возможность их заклинивания при спуске-подъеме, для чего полки оборудуются лыжами или другими устройствами. Подвесное устройство полка должно обеспечивать пропуск центрального отвеса и ведение работ по армированию ствола.

Полки должны быть снабжены выдвижными или откидными опорными пальцами (ригелями) или домкратами и иметь освещение и сигнализацию, а также лестницы для сообщения между этажами полка.

§ 60. Постоянную крепь стволов круглого сечения следует возводить, как правило, из монолитного быстротвердеющего бетона, подаваемого за передвижную опалубку по трубам. При одновременном прохождении ствола и возведении постоянной крепи подвесной полок, с кото-

рого производится крепление ствола, должен иметь раструбы для прохождения бадей и ставов труб и приспособления для укрепления полка в стволе во время работы и направления при перемещении в стволе.

§ 61. При применении тюбинговой крепи сборка первого ее кольца должна контролироваться маркшейдером. Сборку последующих колец необходимо производить под контролем сменного надзора с обязательным маркшейдерским замером через каждые пять колец.

Пространство между породной стенкой ствола и наружной поверхностью тюбинговой крепи должно быть заполнено тампонажным раствором в сроки, предусмотренные паспортом крепления или проектом производства работ.

§ 62. Монтаж тюбингов в забое при совмещенном способе проходки следует производить с помощью пневмолебедок, смонтированных на подвесном полке, или с помощью пневмотельфера, установленного на монорельсе под подвесным полком.

Пневмолебедки и пневмотельферы должны иметь дистанционное управление из забоя. В стволах глубиной до 100 м допускается применение лебедок, расположенных на поверхности.

Монтаж тюбингов с полка при параллельном способе проходки производится с помощью пневмоталей или пневмотельферов, установленных на монорельсе, закрепленном на верхнем этаже полка.

§ 63. При необходимости использования временной крепи следует ориентироваться при проходке стволов на применение металлической кольцевой крепи, а при проходке устьев стволов — металлической кольцевой, кирпичной или бетонитовой крепей, выбор которых должен быть обоснован технико-экономическими расчетами.

§ 64. Армирование стволов должно производиться по проекту организации работ.

Перед армированием необходимо выполнить следующие работы:

а) пройти сопряжения с околоствольными выработками в клетевых стволах и камеры загрузочных устройств в скиповых;

б) выполнить контрольную профилировку ствола и внести соответствующие уточнения в проект производства работ;

в) переоборудовать пройденный ствол;

г) заготовить все элементы постоянной армировки в комплектном виде и складировать их на шахтной площадке.

Армирование ствола следует начинать с установки расстрелов первого от поверхности яруса при обязательных маркшейдерском контроле и оформлении актом.

§ 65. Лебедки направляющих канатов, прикрепленных к натяжной раме, а также лебедки для подвески опалубки должны иметь дистанционно-автоматическое управление с применением приборов контроля натяжения канатов. Лебедки направляющих канатов, закрепленные на подвесном полке с обособленной подвеской, должны иметь централизованное управление с применением прибора контроля натяжения канатов, лебедки для подвески пневмопогрузчика и навески тюбингов — дистанционное управление из забоя.

Подвеску щитовых предохранительных оболочек, створчатых и секционных опалубок при креплении бетоном необходимо осуществлять не менее чем на трех канатах, закрепленных на проходческих лебедках при установке последних на поверхности или на полках.

§ 66. Эксплуатация дистанционных и автоматических устройств должна производиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации и обслуживанию.

Проверку, осмотр, ремонт, а также опробование дистанционных и автоматических устройств, механизмов и машин в стволе следует производить при отсутствии в забое людей в специально отведенное для этого время.

§ 67. Вентиляционный трубопровод, как правило, должен подвешиваться к крепи ствола. Трубопроводы сжатого воздуха и водоотлива должны прикрепляться к канатам с помощью направляющих хомутов. На каждую трубу следует устанавливать не менее двух хомутов.

§ 68. Прокладка постоянных кабелей в стволе должна производиться после навески проводников и монтажа постоянных трубопроводов для водоотлива, сжатого воздуха, дегазации и др.

§ 69. В сложных горно-геологических условиях выбор специального способа проходки стволов следует производить согласно требованиям СНиП III-Б.9 и ПБ.

Глава 4

РЕМОНТ И ЛИКВИДАЦИЯ ВЫРАБОТОК

§ 70. На перекрепление выработки должен быть составлен проект. Перед началом работ по перекреплению выработки у рабочего места должны быть заготовлены крепежные и другие материалы не менее чем на сменный объем работ. Рабочие должны иметь приспособления и инструменты для срочного предотвращения в случае необходимости завала выработки.

Из мест производства ремонтных работ должен быть обеспечен надежный выход на ближайший рабочий горизонт, на земную поверхность или параллельную выработку.

§ 71. При разборке завалов с большими пустотами в кровле уборку породы и восстановление крепи необходимо вести под предохранительным полком; на расстоянии не менее 2 м от последней рамы крепь должна быть усилена.

Разборка сплошных завалов должна производиться с применением забивной крепи, расшивкой рам и установкой временной крепи.

При сплошном завале выработок к работам по их восстановлению допускаются только опытные рабочие; работы необходимо вести в присутствии лиц технического надзора.

При разборке завалов и восстановлении старых выработок в первую очередь нужно обеспечить проветривание места работ и постоянный контроль за составом воздуха.

Работы по ликвидации завалов с пустотами в кровле высотой более 1 м следует вести по проекту, утвержденному главным инженером шахты, с последующим нанесением на плане горных работ места завала и указанием способа его ликвидации.

Работы по перекреплению стволов и наклонных выработок (до 18°) с целью увеличения их сечения или в случае замены пришедшей в негодность крепи должны производиться отдельными звеньями, причем до удаления старой крепи на этом участке должна быть установлена временная крепь, исключающая вывалы и обрушения пород. Постоянная крепь этих выработок, находящаяся выше и ниже демонтируемой крепи ремонтируемого

участка, должна предварительно усиливаться временной крепью. Способ усиления крепи, а также направления работ должны предусматриваться в проекте.

При ремонтных работах в выработках со слабыми породами (плывуны, особо водоносные породы, наличие подмерзлотных вод и т. д.) в проектах должно предусматриваться замораживание, цементация и другие методы повышения безопасности работ.

§ 72. Выработки, надобность в которых полностью отпала, должны быть своевременно ликвидированы с немедленным извлечением оборудования, рельсов, труб, крепи и других материалов в соответствии с требованиями ПБ. Извлечение оборудования и материалов должно производиться с применением механизмов.

Процент извлечения и повторного использования металлической крепи не должен быть ниже утвержденных Минуглепромом СССР нормативов. Извлечение крепи должно производиться в присутствии лица технического надзора участка.

§ 73. При ликвидации выработок, пройденных по углю (сланцу) или смешанным забоем, предохранительные целики, как правило, должны извлекаться. Целесообразность и полнота выемки целиков определяются расчетом и предусматриваются в проекте ликвидации выработок.

РАЗДЕЛ IV

СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ И УПРАВЛЕНИЕ КРОВЛЕЙ

Глава I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ 74. Разработка выемочных полей и панелей должна производиться по проекту, составленному в соответствии с утвержденными «Технологическими схемами очистных и подготовительных работ на угольных шахтах» и требованиями ПБ.

Проект в основном должен содержать:

а) геологическую характеристику выемочного поля или панели;

б) способ подготовки выемочного поля к отработке;

в) систему разработки и основные ее параметры;

г) схему проветривания очистных и подготовительных выработок;

д) паспорта управления кровлей и крепления выработок;

е) перечень средств механизации очистных и подготовительных работ;

ж) схемы расстановки оборудования, транспорта, канализации энергии и связи;

з) паспорта буровзрывных работ;

и) нормативы потерь и качества угля;

к) мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, дегазацию угольных пластов и их спутников, борьбу с выбросами, комплексное обеспыливание, предупреждение самовозгорания угля, противопожарную защиту и др.;

л) графики организации работ в очистных и подготовительных забоях и основные технико-экономические показатели.

Проект должен быть утвержден в установленном порядке. Инженерно-технический персонал участков должен быть ознакомлен с проектом, а рабочие — с паспортами и мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ.

§ 75. Выбор в проекте соответствующей технологической схемы очистных работ, системы разработки и основных ее параметров, способов управления кровлей следует производить исходя из горно-геологических условий месторождения (мощность, угол падения пласта и др.) и обеспечения на базе комплексной механизации и автоматизации наибольшей экономичности и безопасности процессов угледобычи при наименьших потерях угля.

Примечание. Угольные пласты разделяются на следующие группы:

по мощности: весьма тонкие — до 0,7 м, тонкие — от 0,71 до 1,2 м, средней мощности — от 1,21 до 3,5 м, мощные — свыше 3,5 м;

по углу падения: пологие — до 18°, наклонные — от 19 до 35°, крутонаклонные — от 36 до 55° и крутые — от 56 до 90°.

§ 76. Для обеспечения устойчивой и ритмичной работы шахты необходимо планировать работу по добыче угля в одну смену в сутки:

а) при разработке пластов в благоприятных горно-геологических условиях — одного очистного забоя из 5—6 действующих;

б) при разработке пластов в сложных и изменяющихся горно-геологических условиях — одного очистного забоя из 3—4 действующих.

При разработке крутых пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа, резерв очистных забоев должен составлять 15—20% от числа действующих.

§ 77. В подготовленном выемочном поле или панели к очистной выемке разрешается приступать при полном соответствии проекту объемов проведенных горных выработок, оборудования очистных забоев и подготовительных выработок, проветривания рабочих мест и комплекса мероприятий по безопасности работ.

Глава 2

СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

Система разработки тонких и средней мощности пластов

§ 78. На тонких и средней мощности пластах следует ориентироваться на преимущественное применение системы разработки длинными столбами. Длинные столбы на пластах с углами падения до 12°, как правило, располагают по падению или восстанию, а при больших углах падения пласта — по простиранию. В отдельных случаях при углах падения пласта до 18° возможно диагональное расположение столбов на период до создания средств механизации, обеспечивающих эффективную их отработку строго по падению или восстанию.

При столбовых системах разработки для достижения высоких нагрузок на очистной забой на газоносных пластах необходимо обеспечить прямоточное проветривание с подсвежением исходящей струи.

§ 79. На крутых пластах следует применять систему разработки длинными столбами по простиранию или полосами (столбами) по падению со щитовыми перекрытиями. При полевой подготовке пласты должны отрабатываться на передовые промквершлаги.

§ 80. Сплошную систему разработки следует применять на тонких пластах в условиях, в которых системы разработки длинными столбами экономически нецелесо-

образны. При разработке весьма тонких пластов должна предусматриваться выемка угля без постоянного присутствия людей в забое.

§ 81. Применение системы разработки с короткими очистными забоями допускается при отработке выемочных полей с неправильными контурами, погашении целиков угля, на участках тектонических нарушений и сложной гипсометрии, когда отработка пласта другими системами экономически невыгодна.

Система разработки мощных пластов

§ 82. *Для разработки мощных пологих и наклонных* пластов необходимо принимать: при мощности до 5 м и соответствующей комплексной механизации — длинные столбы по падению или простиранию, при большей мощности пластов — наклонные слои с выемкой каждого слоя длинными столбами.

§ 83. Толщина слоев на пологих и наклонных пластах при технологии выемки с индивидуальными крепями должна выбираться, как правило, в пределах 2,2—2,7 м, а при применении механизированных крепей определяться их высотой.

§ 84. Порядок отработки наклонных слоев для пластов с неслеживающимися обрушенными породами следует применять, как правило, одновременный с опережением очистных забоев в смежных слоях. При этом подготовка двух смежных слоев может производиться: общими выработками с расстоянием между очистными забоями первого и второго слоев 15—35 м, второго и третьего слоев не менее 40 м; самостоятельными слоевыми выработками с опережением очистного забоя вышележащего слоя не менее 120 м. При склонности обрушенных пород к быстрому уплотнению и слеживанию следует принимать последовательный порядок отработки смежных слоев с независимой подготовкой каждого слоя и разрывом во времени отработки не менее 1 года.

§ 85. В вышележащих слоях необходимо осуществлять полное обрушение пород без *оставления в выработанном* пространстве целиков угля, невыбитой призабойной, посадочной и штрековой крепей.

Слоевые штреки при системе разработки наклонными слоями должны располагаться, как правило, под выработанным пространством вышележащих слоев.

§ 86. В сложных горно-геологических условиях залегания пологих и наклонных пластов следует применять системы разработки с выпуском угля подкровельной и межслоевой толщ, с использованием в очистном забое средств комплексной механизации и выполнением мероприятий по предупреждению самовозгорания угля.

§ 87. При разработке крутых пластов с обрушением должны применяться следующие системы: длинными столбами по падению со щитовой крепью и наклонными слоями с подэтажным обрушением под гибким перекрытием.

§ 88. Щитовую систему разработки с обрушением следует применять на пластах мощностью до 8 м с углами падения более 55° при выдержанном их залегании, ориентируясь на бессекционные щиты при мощности пластов 2,5—5 м и секционные при мощности 4,5—8 м.

§ 89. Размер щита вкрест простирания должен быть меньше мощности пласта на 0,5—1 м.

К монтажу щитов разрешается приступать после разведки пласта ортами (не менее трех на один столб) или разведочными скважинами, расположенными равномерно по высоте этажа.

Не допускается пуск щита в работу без смонтированной первой секции (звена) следующего щита. Целики угля между щитовыми столбами принимаются шириной 2—3 м.

§ 90. Систему разработки наклонными слоями с подэтажным обрушением под гибким перекрытием следует применять на пластах мощностью свыше 5 м с углами падения от 25 до 65°, а также на пластах невыдержанного залегания.

§ 91. При системе разработки наклонными слоями с подэтажным обрушением под гибким перекрытием верхний наклонный и поперечно-наклонный слои, предназначенные для монтажа гибкого перекрытия, должны отрабатываться длинными столбами по простиранию без оставления целиков угля. Нижний наклонный слой угля под гибким перекрытием следует отрабатывать системой подэтажного обрушения.

§ 92. Системы разработки горизонтальными слоями и подэтажными штреками с обрушением могут быть допущены к применению в случаях отработки целиков угля или участков с тектоническими нарушениями, пере-

менным залеганием пластов по проекту, утвержденному главным инженером производственного объединения (комбината) и согласованному с органами госгортехнадзора.

§ 93. Для разработки мощных крутых пластов с закладкой выработанного пространства рекомендуются следующие системы:

а) на ненарушенных пластах при применении индивидуальных крепей — поперечно-наклонные слои в восходящем порядке для пластов мощностью от 4 до 6,5 м с углами падения более 55°;

б) на ненарушенных пластах при применении механизированных комплексов (агрегатов) — наклонные слои с выемкой их длинными столбами по восстанию и простиранию для пластов мощностью более 3,5 м с углами падения более 35° и горизонтальными слоями в восходящем порядке для пластов мощностью более 12 м с углами падения более 50°;

в) на пластах нарушенных, со слабыми углями, а также опасных по горным ударам или внезапным выбросам — наклонные слои с выемкой их длинными столбами по простиранию или полосами по простиранию с отработкой полос в нисходящем порядке.

Глава 3

УПРАВЛЕНИЕ КРОВЛЕЙ В ОЧИСТНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Крепление очистных забоев

§ 94. Крепление длинных забоев на пологих и наклонных пластах следует производить механизированными крепями, комплектными и индивидуальными металлическими (преимущественно гидравлическими), а в сложных горно-геологических условиях и на крутых пластах и деревянными крепями.

Короткие очистные забои при камерной и камерно-столбовой системах разработки на пологих пластах, как правило, следует крепить анкерами.

§ 95. Для сохранения устойчивости кровли необходимо, чтобы рабочее сопротивление крепи составляло не менее: на пологих и наклонных пластах при мощности пласта до 1 м — 20 тс/м^2, от 1 до 2 м — 30 тс/м^2, более 2 м — 40 тс/м^2; при труднообрушаемых кровлях при мощности пласта до 1 м — 60 тс/м^2, от 1 до 2 м — 100 тс/м^2, более 2 м — 130 тс/м^2.

Выбор типоразмеров металлических стоек призабойной и посадочной крепей необходимо производить согласно утвержденной инструкции по применению металлической крепи.

При неустойчивой кровле в очистных забоях с узкозахватной выемкой в тех случаях, когда между концами шарнирных верхняков и забоем остается незакрепляемая полоса, необходимо предусматривать временную крепь для перекрытия этого пространства вслед за проходом комбайна.

Управление кровлей

§ 96. Паспорта управления кровлей и крепления очистных выработок должны разрабатываться в соответствии с инструкцией к § 36 ПБ. Управление кровлей полным обрушением, как правило, должно применяться во всех горно-геологических условиях, за исключением условий, где требуется применение полной закладки, а также пластов, залегающих в породах, склонных к плавному опусканию.

§ 97. При разработке угольных пластов с труднообрушаемыми кровлями должны осуществляться дополнительные мероприятия, исключающие проявление внезапных осадок пород основной кровли (передовое торпедирование или гидрообработка пород основной кровли, закладка выработанного пространства, предварительная подработка и т. д.).

§ 98. Управление кровлей частичной закладкой допускается применять на тонких пологих и наклонных пластах при залегании в непосредственной кровле легкообрушающихся пород малой мощности, а в основной кровле — мощных слоев труднообрушаемых пород, при наличии ложной кровли, слабой почвы или породных прослойков, которые необходимо оставлять в выработанном пространстве.

Количество и ширина породных полос должны обеспечивать удержание основной кровли от обрушения. Не допускается возведение породных полос из пород, склонных к самовозгоранию.

§ 99. Управление кровлей плавным опусканием следует применять при наличии боковых пород, склонных к плавному прогибу без разрывов сплошности, в призабойном пространстве.

В качестве специальной крепи следует применять переносные костры и пневмобаллоны. На крутых пластах переноска костров производится последовательно снизу вверх. Перед разборкой костров выше и ниже места работы выкладываются временные предохранительные полки.

§ 100. Управление кровлей полной закладкой следует применять:

а) для охраны ответственных сооружений и водоемов на поверхности;

б) при слабых, склонных к сползанию породах почвы или весьма слабых породах кровли и почвы на крутых пластах;

в) под пожарными участками и участками, опасными по прорывам глины;

г) как правило, при разработке мощных крутых пластов с самовозгорающимися углями;

д) как правило, при разработке крутых пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа.

§ 101. Преимущественно следует применять гидравлический и пневматический способы закладки, в необходимых случаях производить упрочнение закладочного массива.

§ 102. В качестве закладочного материала могут использоваться: песок, дробленые породы, отходы обогащения и др. Закладочный материал должен удовлетворять техническим условиям, разработанным и утвержденным в установленном порядке для каждого угольного района. Породы, используемые для закладки, не должны быть склонными к самовозгоранию.

§ 103. Добыча закладочных материалов, как правило, должна производиться на механизированных и автоматизированных централизованных карьерах.

Шахты должны иметь около стволов, шурфов и скважин механизированные и автоматизированные промежуточные склады закладочного материала, предназначенного для спуска в шахту, емкостью не менее суточной.

§ 104. При гидравлической закладке дробленными породами предельная дальность транспортирования под естественным напором должна составлять не более 8-кратной вертикальной высоты пульповодного става.

При разработке крутых пластов с легкоразмываемыми и пучащими боковыми породами следует применять

предварительное обезвоживание пульпы перед спуском ее в выработанное пространство.

Глава 4

ВЫЕМКА УГЛЯ БЕЗ ПРИСУТСТВИЯ ЛЮДЕЙ В ОЧИСТНЫХ ЗАБОЯХ

§ 105. В различных горно-геологических условиях можно применять следующие виды технологии очистных работ без постоянного присутствия людей в забоях: агрегатную, бурошнековую, буровую, гидравлическую, буровзрывную длинными скважинами, канатными пилами и др.

§ 106. Буровую и бурошнековую технологии очистных работ необходимо применять на тонких пластах в условиях ложной кровли, при которой применение обычных видов технологии оказывается нерациональным, а также для погашения различных целиков угля.

При бурошнековой выемке пологих пластов ширина вынимаемого столба должна равняться удвоенной длине скважины и составлять не менее 60 м; при буровом способе выемки крутых пластов высота подэтажа должна быть не менее 50 м.

§ 107. Разработку угля пилами, как правило, следует применять на крутых пластах с труднообрушаемыми кровлями при системе разработки полосами или камерной по восстанию и управлении горным давлением поддержанием кровли на междукамерных или промежуточных угольных целиках.

РАЗДЕЛ V

МЕХАНИЗАЦИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

§ 108. Направлением развития очистных работ является комплексная механизация и автоматизация процессов выемки, погрузки и доставки угля (сланца), обеспечивающая: устранение ручного труда на тяжелых процессах, повышение нагрузки на забой и производительности рабочих при улучшении условий и безопасности труда. Развитие механизации и автоматизации очистных работ на шахтах должно осуществляться путем широкого внед-

рения комплексов с узкозахватными комбайнами или струговыми установками, передвижными конвейерами и механизированными крепями.

§ 109. Средства механизации и автоматизации должны применяться в зависимости от горно-геологических условий согласно специальному проекту, разрабатываемому в соответствии с утвержденными «Технологическими схемами очистных и подготовительных работ на угольных шахтах» и заводскими инструкциями по эксплуатации оборудования.

§ 110. Документация, поступающая на шахты вместе со средствами механизации и автоматизации очистных работ, в соответствии с ГОСТом должна содержать:

а) формуляр (паспорт), включающий данные о комплекте поставки; свидетельство о приемке и гарантийные обязательства завода-изготовителя; копию разрешения на применение, выданного Госгортехнадзором СССР;

б) комплект чертежей общего вида агрегатов и узлов, а также полную спецификацию всех деталей;

в) инструкцию по эксплуатации, хранению, транспортированию, монтажу и демонтажу;

г) нормативную документацию, в том числе нормы расхода запасных частей.

§ 111. Комплектность средств механизации и автоматизации очистных работ и вспомогательного оборудования к ним, поступивших на шахту с заводов-изготовителей, рудоремонтных заводов и ЦЭММ, проверяется главным механиком шахты согласно данным о комплекте, приведенным в формуляре (паспорте), и оформляется актом.

§ 112. Поступившие на шахту средства механизации и автоматизации очистных работ и вспомогательное оборудование подлежат тщательному осмотру, контрольной сборке и опробованию на поверхности.

Добычная комплексная бригада, укомплектованная рабочими, прошедшими специальную подготовку в учебно-курсовых комбинатах и имеющими право на управление механизированными комплексами или агрегатами, должна предварительно ознакомиться с практикой эксплуатации поступивших на шахту средств механизации и автоматизации на других участках или шахтах, а при необходимости в других бассейнах.

При транспортировании на участок узлов оборудования и машин стыкуемые поверхности, особенно обеспечивающие взрывозащиту электрооборудования, гидравлические аппараты и коммуникации должны быть надежно защищены от повреждений.

§ 113. На эксплуатационных участках, оснащенных средствами механизации и автоматизации, должен находиться неснижаемый запас быстроизнашивающихся узлов и деталей машин, электрооборудования, а также инструмента и приспособлений по перечню, составленному главным механиком шахты. Хранение запасных узлов и частей, инструмента и приспособлений должно быть организовано в участковых кладовых, металлических ящиках, вагонетках. При этом должны быть обеспечены сохранение изоляции электрооборудования в пределах допустимых норм, а также возможность выдачи его на сушку перед включением в сеть.

§ 114. Проект подготовки и отработки выемочного поля с применением механизированного комплекса или агрегата должен дополнительно к указанным в § 74 настоящих Правил содержать следующие разделы:

а) оценку соответствия технической характеристики комплекса или агрегата горно-геологическим и горнотехническим условиям и возможность их эффективного применения в этих условиях;

б) специальные для местных условий указания по монтажно-демонтажным работам, которые должны выполняться в соответствии с «Инструкцией по монтажу и демонтажу механизированных комплексов», типовым положением о монтажно-наладочных участках и нормами продолжительности выполнения монтажно-демонтажных работ;

в) график планово-предупредительного обслуживания, ремонта и замены оборудования очистного забоя на весь период отработки выемочного столба.

§ 115. Минимальная и максимальная конструктивная высота механизированной крепи должна выбираться в соответствии с «Основными положениями применения механизированных комплексов в очистных забоях угольных шахт».

§ 116. Формы и размер сечений, вид подрывки боковых пород и тип крепи выемочных выработок должны выбираться такими, чтобы обеспечить эффективное ис-

пользование механизированных комплексов и снижение трудоемкости работ на сопряжениях.

§ 117. Ввод механизированного комплекса или агрегата в работу необходимо осуществлять не позднее 30 дней с момента окончания поставки его на шахту. За это время следует произвести на поверхности контрольную частичную сборку комплекса или агрегата (на длину 10—15 м) для его опробования, ознакомления добычной комплексной бригады с его конструкцией и работой, приемами обслуживания; полностью укомплектовать и доставить замаркированные элементы оборудования в установленной очередности, осуществить в определенной последовательности монтаж и оформить акт приемки комплекса на ходу под нагрузкой.

Каждый комплекс должен быть оснащен средствами подъема и перемещения тяжелых частей, инструментом и приспособлениями для его монтажа.

Перед спуском в шахту все элементы комплекса должны быть тщательно осмотрены и приведены в полную исправность.

§ 118. В целях повышения безопасности труда, достижения высокого уровня механизации работ и снижения их трудоемкости комплексно-механизированные забои следует оборудовать самозарубающимися комбайнами, кабелеукладчиками, передвижными неразборными забойными конвейерами, штрековыми перегружателями и крепями сопряжения.

Выполнение немеханизированных вспомогательных операций не должно сдерживать высокопроизводительную работу комплекса.

§ 119. Длину выемочного поля (столба), длину очистного забоя и нагрузку на комплексно-механизированный забой следует принимать в соответствии с «Технологическими схемами очистных и подготовительных работ на угольных шахтах».

§ 120. Шахтам, впервые применяющим механизированные комплексы, разрешается устанавливать: на первый месяц работы комплекса 85%, на второй месяц 90% плановой нагрузки; начиная с третьего месяца, должна устанавливаться полная плановая нагрузка на забой. Шахты, имеющие опыт применения комплексов, должны осваивать плановую нагрузку во втором месяце применения комплекса в данном забое.

§ 121. При установлении режима работы комплексно-механизированных забоев в каждые рабочие сутки необходимо предусматривать ремонтно-подготовительную смену (продолжительностью не менее 6 ч) для осуществления в обязательном порядке предусмотренных планом операций по текущим ремонтам и межремонтному техническому обслуживанию.

§ 122. При эксплуатации механизированных комплексов и агрегатов не допускается производить разборку крупных узлов, например подающей части, электродвигателя, привода, режущей части, рабочего органа, элементов гидросистемы и электроавтоматики комбайнов, а также изменять регулировку заданного рабочего давления и давления открытия клапанов гидросистемы крепи. Вышедшие из строя крупные узлы и элементы гидросистемы должны заменяться новыми или отремонтированными.

§ 123. Узлы комбайнов и комплексов, электродвигатели и узлы гидросистемы механизированных крепей после ремонта и испытания их на заводе направляются на шахту с актом, удостоверяющим их работоспособность.

§ 124. При выборе типа выемочной машины наряду с обеспечением наиболее эффективных условий ее использования необходимо предусматривать получение угля высокого качества.

§ 125. Выемка угля на пологих пластах должна производиться на полную рабочую мощность. Работа комбайна, как правило, должна осуществляться без предварительной подготовки ниш.

§ 126. На крутонаклонных и крутых пластах при выемке угля и спуске комбайна должны выполняться следующие требования:

а) перед выемкой угля комбайном призабойное пространство лавы по восстанию от магазина или уступа должно быть полностью закреплено. На пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, управление комбайном должно осуществляться дистанционно с вентиляционного штрека при отсутствии людей в комбайновой части лавы во время работы комбайна;

б) при спуске комбайна работы по креплению лавы можно начинать не менее чем на 40—50 м выше места

нахождения комбайна при условии прилегания каната к забою;

в) для крепления лавы выше комбайна должны быть устроены надежные предохранительные полки.

§ 127. Для эффективной эксплуатации струговых установок необходимо:

а) в качестве индивидуальной крепи очистного забоя применять гидравлические стойки и шарнирные верхняки длиной 1—1,25 м (допускается применение стоек трения постоянного сопротивления на пластах мощностью до 0,8 м);

б) длину очистного забоя принимать максимально возможной (но не менее 150 м);

в) поддерживать прямолинейность очистного забоя;

г) линию очистного забоя при отработке лавы по простиранию или восстанию (падению) располагать с учетом горно-геологических условий (кливаж, обводненность, газовыделение и т. д.).

§ 128. Угольные пласты, опасные по внезапным выбросам угля и газа, следует разрабатывать преимущественно струговыми установками.

§ 129. В струговом очистном забое добычная смена, предшествующая ремонтно-подготовительной, должна завершаться установкой крепи с обеспечением минимальной ширины бесстоечного призабойного пространства.

§ 130. Эксплуатация струговых установок должна останавливаться при:

а) искривлении забоя более 1,5 м на 100 м его длины;

б) неисправности концевых выключателей и других средств автоматизации;

в) неисправности сигнализации;

г) неисправности удерживающих устройств;

д) неисправности средств пылеподавления.

§ 131. Насосная станция и электроаппаратура забойного оборудования должны располагаться на специальных платформах, перемещаемых по выемочной выработке в направлении подвигания очистного забоя.

Допускается размещение указанного оборудования в специальных нишах или в местах расширения транспортной выработки, закрепленных в соответствии с требованиями ПБ.

§ 132. В горно-геологических условиях, в которых невозможно эффективное использование комбайнов и стру-

гов, допускается применение машинно-взрывной выемки угля.

На крутых пластах, где по горно-геологическим условиям невозможно применение выемочных машин, допускается выемка угля отбойными молотками.

РАЗДЕЛ VI

РАЗРАБОТКА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

§ 133. При проектировании вскрытия и подготовки шахтных полей гидрошахт следует руководствоваться основными положениями раздела II настоящих Правил.

§ 134. В проектах гидрошахт необходимо предусматривать, если это экономически целесообразно, применение гидромеханизации и при их строительстве.

§ 135. Для гидравлического способа добычи угля должны применяться при соответствующих технико-экономических обоснованиях системы разработки с длинными или короткими забоями.

§ 136. Отбойка угля на гидрошахтах должна производиться, как правило, механогидравлическими добычными и проходческими машинами или комбайнами с гидросмывом угля и гидравлическим транспортированием. Гидромониторную выемку при напорах воды до 120 кгс/см^2 следует применять на пластах любых мощности и углов падения с углями крепостью менее 1,3 по шкале проф. М. М. Протодьяконова, малой вязкости и трещиноватых.

Для повышения эффективности гидроотбойки на крепких и слаботрещиноватых углях при наличии соответствующего оборудования должны применяться гидромониторные струи воды с напорами свыше 120 кгс/см^2.

§ 137. Гидромониторы с напором воды свыше 30 кгс/см^2 должны быть оснащены дистанционным или автоматическим управлением и устройствами, предупреждающими подтопление гидромонитора.

§ 138. Гидромониторы, механогидравлические машины, запорная арматура должны быть снабжены актами-сертификатами заводов-изготовителей. Спуск их в шахту допускается только после проведения на поверхности контрольных испытаний под гидравлическим давлением.

Напорные трубопроводы, соединения и запорная арматура после окончания монтажа в шахте подлежат испытанию под давлением.

§ 139. В очистных и подготовительных забоях гидрошахт, где отсутствует электрическая энергия, должно применяться вспомогательное оборудование с гидравлическим приводом.

При давлении технической оборотной воды более 64 кгс/см^2 питание гидродвигателей оборудования следует осуществлять с помощью регулятора давления.

§ 140. Подземный гидравлический транспорт угля из подготовительных и очистных выработок в пределах выемочного участка принимается, как правило, самотечный.

§ 141. Самотечный гидротранспорт угля при уклонах до 20° предусматривается в очистных и нарезных выработках по открытым канавам или желобам, а в основных выработках — по желобам, закрытым трапами. При уклонах выработок свыше 20° самотечный гидротранспорт должен осуществляться только по трубам.

Уклоны самотечного гидротранспорта следует принимать согласно расчету, но не менее 0,05.

§ 142. Участковые станции напорного гидротранспорта необходимо располагать в специальных камерах, а при сроках службы до одного года — в нишах. Станция должна состоять из камеры углесосов, приемного пульпосборника (зумпфа) полезной емкостью, равной не менее 10-минутной производительности углесосов, аварийного пульпосборника с механизированной очисткой или самоочисткой. Работа участковых станций должна быть автоматизирована.

§ 143. При необходимости дробления горной массы станции напорного гидротранспорта следует оборудовать рабочей и резервной дробилками. Пульповодный ходок перед зумпфом необходимо оборудовать решеткой, автоматически или дистанционно перекрывающей поток пульпы при аварийном отключении дробилки и позволяющей улавливать крупные фракции угля.

§ 144. В выработках с самотечным гидротранспортом угля для доставки материалов и оборудования необходимо применять монорельсовый транспорт.

Рельсовый или безрельсовый транспорт следует применять в главных выработках (наклонных стволах, околоствольных дворах) для доставки тяжелого оборудова-

ния на станцию гидроподъема, а также до участковых станций напорного гидротранспорта.

§ 145. Для гидроподъема должны применяться углесосы, эрлифты, загрузочные аппараты. Количество резервных и ремонтных агрегатов принимается по расчету.

§ 146. Емкость приемных пульпосборников для каждого выдачного ствола шахты должна составлять не менее 10% суммарной часовой производительности рабочих агрегатов.

Емкость аварийных пульпосборников должна соответствовать требованиям ПБ.

§ 147. Следует предусматривать автоматизацию работы станции гидроподъема в сочетании с работой пульпоприемников, а также диспетчерский контроль за состоянием и работой пульповодов и водоводов.

§ 148. Гидротранспорт угля на поверхности должен проектироваться как самостоятельная система. Для сброса пульпы должны быть предусмотрены емкости с механизированной очисткой. Укладка пульповодов должна обеспечивать возможность самотечного их опоражнивания по всей трассе или на отдельных ее участках. Для очистки пульповодов следует предусматривать использование технологической воды или воды из специального водовода.

§ 149. Гидрошахты должны иметь, как правило, замкнутую оборотную систему технического водоснабжения. Осветление оборотной воды должно производиться до содержания твердых частиц не более 20 г/л. Потребность в воде для пополнения оборотного цикла определяется с учетом притока подземных вод.

§ 150. Насосные станции для подачи воды в шахту должны иметь автоматическое управление с пульта горного диспетчера или оператора гидрокомплекса.

Разводка трубопроводов в насосной станции должна обеспечивать возможность подключения каждого из насосов к любому водоводу.

§ 151. На нагнетательной линии высоконапорных насосов с приводами мощностью более 1500 кВт должен быть предусмотрен сброс воды в водозаборный резервуар с целью обеспечения ее циркуляции в насосе в случае кратковременного (не более 10 мин) прекращения расхода воды водоприемниками. На нагнетательном трубопроводе поршневых насосов обязательна установка предо-

хранительных клапанов, срабатывающих при превышении рабочего давления.

§ 152. Ликвидацию закупорки пульповода через люки следует производить только в присутствии лица сменного надзора.

§ 153. Гидромониторщику и другим лицам не разрешается заходить в отрабатываемые незакрепленные забои, за исключением случаев производства работ по возведению крепи.

§ 154. Ликвидация неполадок и аварий, переноска и прочие работы с гидромонитором и водоводом должны производиться при закрытой задвижке.

РАЗДЕЛ VII

РАЗРАБОТКА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Глава 1

РАЗРАБОТКА ПЛАСТОВ, ОПАСНЫХ ПО ВНЕЗАПНЫМ ВЫБРОСАМ УГЛЯ (ПОРОДЫ) И ГАЗА

§ 155. Вскрытие и разработка угольных пластов, опасных и угрожаемых по внезапным выбросам, производится по проектам, составленным в соответствии с инструкцией к § 105 ПБ.

§ 156. Степень опасности пластов и отдельных зон по внезапным выбросам угля и газа устанавливается на основании регионального прогноза при геологической разведке месторождения и шахтного поля, локального прогноза при ведении горных работ и текущего прогноза в очистных и подготовительных забоях.

§ 157. Основными мероприятиями, обеспечивающими безопасную и производительную разработку угольных пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа, являются:

а) опережающая отработка защитных пластов;

б) профилактическая обработка угольного массива путем дегазации или увлажнения нагнетанием воды в пласт;

в) применение столбовых систем разработки, щитовой, струговой и комбайновой узкозахватной выемки угля; комбайновое проведение подготовительных выработок; полное обрушение на пологих пластах и полная закладка на крутых;

г) гидроотжим угля, гидровымывание опережающих полостей и щелей, бурение опережающих скважин, камуфлетное взрывание, образование разгрузочных щелей, применение опережающей крепи;

д) использование в случае возникновения внезапного выброса угля и газа: групповых и индивидуальных средств защиты людей: дистанционного управления, перемычек, щитов и камер-убежищ, изолирующих самоспасателей, отводов сжатого воздуха, запасных выходов, связи и сигнализации, подсвежения вентиляционной струи.

§ 158. Для полной защиты выбросоопасного пласта на всю высоту этажа целесообразно предусматривать опережающую на один этаж разработку защитного пласта. При наличии полной защиты выбросоопасный пласт может разрабатываться без других мероприятий по борьбе с внезапными выбросами угля и газа.

Глава 2

РАЗРАБОТКА ПЛАСТОВ, ОПАСНЫХ ПО ГОРНЫМ УДАРАМ

§ 159. Пласты, опасные и угрожаемые по горным ударам, должны разрабатываться в соответствии с инструкцией к § 117 ПБ.

§ 160. Работы на опасном или угрожаемом пласте должны производиться вне зоны опорного давления от очистного забоя защитного пласта. Опережение очистного забоя в защитном пласте по отношению к забоям в опасных пластах должно быть не менее 0,6 мощности междупластья при подработке и не менее мощности междупластья при надработке опасного пласта.

§ 161. Тонкие и средней мощности одиночные опасные и угрожаемые пласты, а также первые слои мощных пластов необходимо разрабатывать длинными очистными забоями без оставления целиков угля.

Отработка верхнего слоя пласта должна обеспечивать защиту слоевых штреков в нижележащих слоях.

Не допускается отработка слоев, а также крыльев этажей и полей фланговых уклонов встречными или догоняющими забоями. Отработка этажа двойным фронтом допускается только при расходящихся очистных забоях.

§ 162. Очистной забой на опасных и угрожаемых пластах должен быть прямолинейным, управление горным давлением — полное обрушение.

Выемку угля в лавах, как правило, следует производить узкозахватными комбайнами или стругами.

§ 163. В местах выклиниваний и пережимов пласта целики угля могут оставляться с разрешения главного инженера производственного объединения (комбината). В этом случае очистные работы на соседнем опасном пласте на участке над или под целиком (в пределах 0,7 мощности междупластья в обе стороны от этого участка) должны вестись с соблюдением мер, предусмотренных для отработки одиночных опасных пластов по проекту, утвержденному главным инженером производственного объединения (комбината). Контуры участка утонения должны быть обозначены на планах горных работ.

Глава 3

РАЗРАБОТКА ПЛАСТОВ ПОД ВОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

§ 164. Проекты строительства и реконструкции шахт должны содержать мероприятия по защите шахт от проникновения поверхностных и подземных вод и вод затопленных выработок. Защитные мероприятия должны производиться при строительстве и эксплуатации шахт с учетом развития горных работ смежных шахт.

Водозащитные работы в зависимости от гидрогеологических условий месторождения должны производиться за 1—2 года до начала строительства шахт. К сдаче шахты в эксплуатацию и началу очистных работ в выемочном поле поверхностные воды должны быть отведены, затопленные выработки и водоносные горизонты надугольной толщи сдренированы до безопасных величин, определяемых в зависимости от конкретных гидрогеологических условий, а уровень воды в подугольных горизонтах понижен на 2—3 м по отношению к рабочему горизонту, за исключением участков, где напор на почву

угольного пласта является безопасным из-за наличия водоупорных пород значительной мощности.

§ 165. На каждой шахте в соответствии с проектом должны составляться годовые и квартальные планы очередности проведения работ по защите шахт от воды, утверждаемые производственным объединением (комбинатом).

§ 166. Мероприятия по защите шахт от проникновения поверхностных вод, в том числе и по предотвращению прорывов воды в шахты через провалы, образовавшиеся вследствие наличия горных разработок, ежегодно утверждаются главным инженером шахты.

Мероприятия должны предусматривать:

а) полную засыпку провалов, заиливание трещин глиной и устройство желобов или прокладку труб для пропуска воды через провалы;

б) отвод от провалов дождевых и паводковых вод путем устройства дамб, нагорных канав, желобов;

в) откачку воды по мере появления ее в провалах за границу водозащитных сооружений — за дамбу, в нагорную канаву;

г) дренирование воды из провалов, расположенных в местах водопроводящих пород (галечников и т. п.), путем бурения скважин в подготовительные выработки;

д) аккумулирование паводковых вод в водоемах, сооружаемых на пути к провалам, и равномерный отвод из них воды в водотоки.

§ 167. В зависимости от геологического строения и гидрогеологических условий месторождения для защиты выработок и отдельных участков от подземных вод следует применять:

а) водопонижающие скважины, оборудованные глубинными насосами;

б) сквозные и забивные фильтры и иглофильтровые установки;

в) водопоглощающие скважины на водоносные горизонты, воды которых не используются для питьевого водоснабжения и не обводняют угольный пласт;

г) водопонижающие шурфы и колодцы;

д) восстающие и передовые скважины;

е) дренажные канавы и щели.

§ 168. Конструкции водопонижающих и водопоглощающих скважин и сквозных фильтров определяются

количеством водоносных горизонтов, литологическим составом пород и ожидаемым притоком воды в дренажные выработки.

Для увеличения притока воды в дренажные выработки следует применять: промывку скважин, обработку соляной кислотой, торпедирование.

§ 169. Контроль за уровнем подземных вод должен производиться геологической службой шахты ежемесячно по водопонижающим и наблюдательным скважинам, местонахождение и количество которых устанавливаются проектом защиты шахт от воды. Расположение скважин должно обеспечивать возможность ежеквартального построения карт гидроизогипс по каждому дренируемому водоносному горизонту.

§ 170. Схема расположения восстающих дренажных скважин определяется проектом, утверждаемым главным инженером шахты.

Расстояние между восстающими скважинами принимается в зависимости от мощности (напора) водоносного горизонта и мощности водоупора над кровлей выработок. При мощности водоупора менее 10 м в местах повышенной обводненности расстояние между восстающими скважинами следует принимать не более 5—10 м, а при мощности его более 10 м — не более 30—50 м. В неустойчивых породах скважины должны закрепляться обсадными трубами и оборудоваться фильтрами.

При наличии в почве угольного пласта напорных водоносных горизонтов рекомендуется закладывать разгрузочные скважины или иглофильтры.

§ 171. В местах понижения гипсометрии пласта и скопления воды необходимо предусматривать перекачные насосы и колодцы емкостью не менее 5 м^3.

Отставание водоотводной канавы от забоя выработки не должно превышать 30 м.

§ 172. Ежемесячно геологическая служба должна контролировать эффективность работы дренажных устройств путем замера напора, дебита и температуры воды. Все водопонижающие и водоотливные установки, а также места водопроявлений в шахте должны быть нанесены на планы горных работ. Не реже 1 раза в год должны отбираться пробы воды на химический и бактериальный анализы из всех пунктов водоотлива и водопонижающих скважин.

§ 173. Разработка пластов под водными объектами должна производиться по специальному проекту. В тех случаях, когда ожидается большое увеличение притока воды в шахту, вопрос об отработке пластов следует решать с учетом безопасности и экономической целесообразности.

При заполнении нового водоема над отработанными пластами или шахтными полями, с которыми связаны горные выработки действующей шахты, необходимо принимать меры против возможного скопления в отработанных горизонтах и старых выработках дренируемой воды, т. е. либо обеспечивать ее свободный сток к шахтной водоотливной установке, либо возводить в соединительных выработках надежные перемычки, оборудованные средствами для постоянного спуска воды к водоотливной установке.

§ 174. Выемка угля под водными объектами по возможности должна производиться в периоды года, когда водотоки пересыхают или имеют минимальный уровень воды. До начала подработки водных объектов водоотливные средства шахты должны быть подготовлены к откачке ожидаемого притока воды.

§ 175. Проект, составляемый в соответствии с вышеизложенными требованиями, должен содержать:

1) пояснительную записку, в которой приводятся:

а) сведения, характеризующие геологическое строение, тектонику, гидрогеологические и другие особенности пород в районе затопленных выработок;

б) сведения о местоположении и размерах затопленных выработок, объеме и напоре воды в них, о достоверности определения контуров выработок, о составе воздуха выше зеркала воды, а также данные о горных и разведочных выработках в зоне возможного прорыва воды;

в) перечень проектируемых мероприятий, а также режима намечаемых горных и разведочных работ в пределах зон возможного проникновения воды, обоснование и расчеты этих мероприятий;

2) соответствующие выкопировки из графической маркшейдерской и геологической документации, дополненные изображениями: проектируемых барьерных и предохранительных целиков; границ безопасного ведения горных работ; выработок (разведочных и горных) для спуска или откачки воды; участков намечаемых гор-

ных работ вблизи и в пределах зон возможного прорыва воды;

3) протоколы опроса или письменные пояснения лиц, участвовавших в горных работах, проводившихся в ныне затопленных выработках (при наличии таких материалов).

Материалы проекта подписываются главным инженером, главным маркшейдером и главным геологом шахты.

Утверждение проекта, а также изменений и дополнений к нему производится главным инженером производственного объединения (комбината).

§ 176. Главный маркшейдер и главный геолог шахты до составления проекта обязаны проверить полноту и правильность нанесения на планы горных работ контуров затопленных выработок, а также устьев шахтных стволов, шурфов, скважин, провалов и породных отвалов на земной поверхности.

Главный маркшейдер производственного объединения (комбината) должен проверить правильность отражения в проекте взаимоположения действующих и затопленных выработок, правильность расчетов и построений границ безопасного ведения горных работ, барьерных и предохранительных целиков.

§ 177. Ширина барьерных целиков для пластов мощностью до 3,5 м с углом падения до 30° определяется по формуле

$$d = 5m + 0{,}05H + 0{,}002l,$$

где d — ширина целика, м;

m — вынимаемая мощность пласта, м;

H — расстояние по вертикали от земной поверхности до барьерного целика, м;

l — суммарная протяженность подземных теодолитовых ходов (считая от начальных маркшейдерских точек), используемых для определения контура затопленных выработок и построения границ барьерного целика, м.

Ширина барьерного целика должна быть не менее 20 м. Для пластов мощностью более 3,5 м и для пластов с углом падения более 30° барьерные целики, как правило, не оставляют, а производят спуск или откачку воды с соблюдением требований ПБ.

Для Донецкого бассейна допускается оставление барьерных целиков при углах падения пластов более 30°; ширина таких целиков принимается равной:

а) $d+20$ м — для целиков, вытянутых по простиранию, при углах падения пластов от 45 до 70°. При углах падения более 70° целики не оставляются;

б) $d+10$ м — для целиков, вытянутых по падению, при углах падения пластов от 45 до 90°.

При углах падения пластов от 30 до 45° ширина барьерных целиков определяется интерполированием.

Для других угольных бассейнов оставление барьерных целиков в пластах мощностью более 3,5 м и в пластах с углом падения более 30° допускается только при благоприятных геологических и горнотехнических условиях и при наличии соответствующего заключения ВНИМИ. Ширина барьерных целиков при этом должна превышать ширину, предусмотренную для пластов мощностью до 3,5 м и для пластов с углом падения до 30°, и в каждом случае должна быть обоснована.

§ 178. Границы безопасного ведения горных работ должны быть запроектированы от контура затопленных выработок на расстоянии, превышающем ширину барьерного целика, рассчитанного для данных горно-геологических условий. Это расстояние устанавливается в каждом отдельном случае в зависимости от степени достоверности (погрешности) изображенного на плане контура затопленных выработок.

§ 179. Предохранительные целики в пластах под затопленными выработками и над ними (ниже уровня воды) строятся так же, как под наземными водоемами в соответствии с действующими для данного бассейна (месторождения) правилами (указаниями) по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок. При этом в охраняемую площадь включаются затопленные выработки и барьерный целик или участок пласта до границы безопасного ведения горных работ.

В пластах, расположенных над затопленными выработками, границей предохранительного целика по восстанию пласта служит уровень воды в затопленных выработках.

Примечание. В Донецком бассейне при построении предохранительных целиков под затопленными выработ-

ками угол сдвижения принимается равным $85°+\alpha$, где α — угол падения пласта.

§ 180. Междушахтные барьерные целики рассчитываются и строятся так же, как и барьерные целики у затопленных выработок. В этих случаях величина l означает суммарную протяженность маркшейдерской съемки от стволов смежных шахт к барьерному целику.

§ 181. Организация, производящая буровые работы, обязана отражать на топографических планах и в каталогах координат местоположение устьев, забоев и пересечений угольных пластов и выработок всеми буровыми скважинами. Один экземпляр геологического отчета подлежит хранению в эксплуатационном (шахтостроительном) производственном объединении (комбинат), который обязан сообщить шахтам все относящиеся к ним геологоразведочные данные.

Принятие геологических отчетов, не содержащих указанных выше каталогов координат, а также копий актов тампонирования скважин, не допускается.

§ 182. Под незатампонированными или некачественно затампонированными скважинами границы барьерных целиков строятся в плоскости пласта в виде окружности. В пластах, пересеченных скважиной, за центр окружности принимается место пересечения пласта скважиной, а в остальных — место пересечения пласта нормалью, проведенной к нему из забоя скважины.

Радиус окружности принимается равным ширине барьерного целика, рассчитанной согласно § 177 ПТЭ.

При отсутствии данных об искривлении скважин за центр барьерного целика принимается устье скважины, а радиус окружности увеличивается (если отсутствуют другие данные) при пологом и наклонном залегании пород на $(0{,}08—0{,}14)H$, где H — глубина (по вертикали) от устья скважины до пласта.

§ 183. Ведение горных работ в пределах барьерных целиков допускается только по проекту, составленному на основе соответствующей геологоразведочной и маркшейдерской документации и утвержденному главным инженером шахты. Проект должен содержать:

1. Пояснительную записку, в которой приводятся:

а) сведения, характеризующие геологическое строение, тектонику, гидрогеологические и другие особенности пород в районе скважины;

б) сведения о диаметре и глубине скважины, о пересеченных ею обводненных породах и затопленных выработках, о тампонаже скважины;

в) сведения, характеризующие местоположение скважины в угольном пласте;

г) расчет барьерного целика;

д) расчет ожидаемого притока воды из скважины;

е) характеристику пропускной способности водоотводных канав по выработкам до водосборников и сведения о производительности шахтного водоотлива;

ж) мероприятия по обеспечению безопасности при вскрытии скважины.

2. Соответствующие выкопировки из графической маркшейдерской и геологической документации, дополненные изображением барьерного целика и объектов, относящихся к проектируемым мероприятиям по вскрытию скважины; разрез скважины с изображением обсадных труб, тампонажных пробок и др.

§ 184. Разработка участков, опасных по прорывам глины, должна производиться по проектам, разработанным в соответствии с требованиями § 554—558 ПБ и инструкциями по предотвращению прорывов глины в горные выработки, утвержденными главными инженерами производственных объединений (комбинатов) и согласованными с органами госгортехнадзора и ВНИМИ.

§ 185. Планом ликвидации аварий, а также проектами должны быть предусмотрены пути вывода людей на случай неожиданного прорыва воды. Пути вывода людей должны быть освещены, содержаться в исправности и не загромождаться. По стенке выработки со стороны свободного прохода для людей на высоте 1—1,5 м должен быть натянут канат или устроены направляющие перила.

Глава 4

РАЗРАБОТКА СБЛИЖЕННЫХ ПЛАСТОВ

§ 186. Пласты следует считать сближенными в том случае, если разработка одного из них осложняет разработку другого.

Разработка сближенных пластов, как правило, должна производиться в нисходящем порядке.

§ 187. Порядок и способы разработки сближенных пластов должны приниматься исходя из обеспечения:

а) защиты от проявлений горных ударов и внезапных выбросов угля и газа;

б) предварительной дегазации пластов путем их надработки или подработки;

в) создания благоприятных условий для поддержания выработок путем расположения их в зонах, разгруженных от горного давления;

г) снижения прочности крепких углей на надрабатываемых или подрабатываемых пластах;

д) улучшения условий управления горным давлением в очистных забоях;

е) возможности групповой подготовки пластов в целях уменьшения протяженности поддерживаемых подготовительных выработок.

§ 188. Минимальная мощность междупластья, при которой может допускаться подработка пластов тонкими и средней мощности пластами, разработанными с обрушением кровли, должна составлять не менее 6-кратной мощности подрабатывающего пласта.

При выемке подрабатывающего пласта с закладкой или при заполнении его выработанного пространства породой, перепускаемой с верхнего горизонта, допускается подработка пластов при величинах междупластья не менее 3-кратной мощности подрабатывающего пласта.

§ 189. Штреки на подрабатываемых пластах должны проводиться с отставанием от очистного забоя подрабатывающего пласта на расстояние не менее мощности междупластья плюс удвоенная величина шага обрушения основной кровли пласта. В случае надработки указанное отставание должно быть не менее мощности междупластья.

Подготовительные выработки на надрабатываемых или подрабатываемых пластах должны располагаться в зоне разгрузки под или над выработанным пространством.

§ 190. Для уменьшения деформации выработок надрабатываемого (подрабатываемого) пласта следует избегать оставления в выработанном пространстве целиков угля и проведения под (над) ними подготовительных выработок.

При необходимости расположения подготовительных выработок над (под) массивом угля они должны проводиться вне зоны опорного давления.

§ 191. Во всех случаях очистной забой надрабатываемого (подрабатываемого) пласта должен располагаться вне зоны опорного давления очистного забоя пласта, отрабатываемого первым.

При начале разработки от разрезной печи очистные работы на соседнем пласте могут быть начаты лишь после посадки основной кровли в лаве первого пласта.

Глава 5

РАЗРАБОТКА УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД

§ 192. При проектировании разработки угольных пластов в условиях многолетнемерзлых и талых пород геологический отчет, кроме общих материалов, должен содержать детальную мерзлотную и геологическую характеристику намечаемого к разработке месторождения (района), в том числе:

а) материалы по геотермии участка, включая пластовые геотермические карты;

б) данные о расположении и объеме крупных ледяных тел и таликовых зон, о глубине залегания, мощности и коэффициентах фильтрации пород подмерзлотных водоносных горизонтов, о типе, источниках питания, статическом уровне, температуре подмерзлотных и межмерзлотных вод и возможных их притоков в выработки, а также о возможности их использования для питьевого и технического водоснабжения;

в) данные о пределах длительной прочности при растяжении и сжатии характерных пород угленосной и перекрывающей толщ.

§ 193. Геологическая служба на шахтах должна обеспечивать:

а) ежемесячное определение температуры пород во всех действующих очистных и подготовительных забоях для регулирования теплового режима шахты;

б) определение размеров ореолов оттаивания мерзлых пород вокруг капитальных и подготовительных выработок в постоянных пунктах;

в) составление прогнозов мерзлотно-геологических условий проведения и эксплуатации капитальных выработок, шурфов и скважин.

§ 194. На угольных месторождениях, расположенных в районах сплошного распространения многолетней мерзлоты, отработку запасов угля подмерзлотных горизонтов, как правило, следует производить одновременно с запасами угля в массиве мерзлых пород, при этом вскрывающие выработки, проведенные в мерзлых породах, теплоизолировать.

Разрешается использование выработок, вскрывающих запасы в зоне мерзлых пород, для отработки таликовых горизонтов при условии использования теплоизоляции.

В *районах островного (прерывного) распространения* многолетнемерзлых пород вскрывающие и основные откаточные и вентиляционные выработки, проводимые в мерзлых породах, должны быть теплоизолированы для подачи по ним воздуха положительной температуры.

§ 195. Вскрытие и разработка пластов в зоне перехода от мерзлых пород к талым должны осуществляться после детальной разведки, а при значительной газоносности и обводненности участков также после завершения работ по предварительной дегазации и осушению (водопонижению). В случае раздельной отработки криозон вдоль переходной зоны необходимо оставлять непрорезаемые барьерные целики по всем пластам.

§ 196. Проходку вертикальных и наклонных стволов, штолен и шурфов в наносах и породах с отрицательной температурой следует производить с сохранением их мерзлого состояния и крепить специальной крепью с термо- и гидроизоляцией.

§ 197. Систему разработки и технологию выемки необходимо выбирать в зависимости от горно-геологических и мерзлотных условий. При этом перспективной следует считать технологию выемки с применением механизированных комплексов.

§ 198. Способ управления горным давлением в очистных выработках в толще многолетнемерзлых пород следует выбирать в зависимости от мощности вынимаемых пластов и устойчивости кровли, ориентируясь в основном на полное обрушение кровли.

§ 199. В выработках, пройденных в породах с отрицательной температурой и постоянно проветриваемых воздухом положительной температуры (от +3 до +15° С), необходимо применять металлическую, железо-

бетонную и бетонную крепи с термоизоляционным слоем между вмещающими породами и крепью.

В выработках, пройденных в породах с отрицательной температурой и постоянно проветриваемых воздухом с температурой от 0 до +3° С, допускается применение металлической и деревянной крепей с термоизолирующим слоем между крепью и вмещающими породами.

В выработках, пройденных в породах с отрицательной температурой и проветриваемых в зимний период времени воздухом с отрицательной температурой, а в весенне-летний период воздухом с положительной температурой (от +3 до +15° С) по длине вентиляционной струи на расстоянии до 1000 м от устья ствола, следует применять металлическую, деревянную и анкерную крепи с термоизолирующим слоем между крепью и вмещающими породами.

Разрешается крепление выработок, пройденных в устойчивых породах с отрицательной температурой и проветриваемых воздухом с температурой от 0 до —10° С металлической, деревянной и анкерной крепями без затяжки бортов выработок.

§ 200. С целью снижения осыпания бортов выработок, закрепленных анкерной крепью, в связи с оттаиванием и отдавливанием угля и породы рекомендуется проводить их трапециевидным сечением, расширенным к верху. Угол наклона стенок выработки следует выдерживать около 80°.

§ 201. При разработке пластов в зоне многолетней мерзлоты, как правило, следует принимать нагнетательный способ проветривания. Применение участковых вентиляторов на шурфах и вентиляционных скважин, работающих на всасывание, допускается с разрешения главного инженера производственного объединения (комбината) по согласованию с органами госгортехнадзора.

§ 202. При проектировании и сооружении вентиляторных установок на поверхности следует исключать деформацию их фундаментов, каналов и вентиляционных устройств вследствие оттаивания мерзлых пород в летний период.

§ 203. На шахтах, работающих в зоне многолетнемерзлых пород, при выборе теплового режима необходимо предусматривать:

а) приемлемые температурные условия для людей, находящихся в шахте;

б) сокращение до минимума глубины сезонного оттаивания мерзлых пород, окружающих выработки;

в) предупреждение обледенения выработок и оборудования;

г) устранение или ослабление вредного влияния сезонных колебаний температуры путем использования теплоаккумулирующих выработок;

д) создание в очистных выработках температуры, обеспечивающей возможность работы гидросистемы механизированных крепей;

е) подогрев и увлажнение поступающей общешахтной вентиляционной струи в холодный период года.

§ 204. Камеры ожидания, лебедочные, раздаточные, диспетчерские, а также пункты, где люди заняты малоподвижной работой, должны обогреваться путем подачи теплого воздуха по термоизолированным воздухопроводам по «адресам» или путем местного обогрева электрокалориферами и другими нагревательными устройствами во взрывобезопасном исполнении.

§ 205. При отрицательной температуре воздуха в выработках необходимо применять способы сухого пылеподавления: пылеулавливающие установки и уборку пыли. В отдельных случаях допускается использование незамерзающих растворов хлористого натрия или хлористого кальция с добавкой смачивателя ДБ. При положительной температуре вентиляционной струи в зоне пород с отрицательной температурой и в зоне таликовых пород применять обычные способы мокрого пылеподавления.

§ 206. Водоотлив при отработке запасов в подмерзлотных горизонтах должен оборудоваться как на обычных шахтах. Став труб, проложенный в выработках с отрицательной температурой окружающих пород, должен быть теплоизолирован. Каждый действующий горизонт должен иметь передвижные насосные установки для аварийной и местной перекачки воды в водосборник или в вагонетки с последующим сливом воды из них в общий водосборник.

§ 207. Противопожарный трубопровод в выработках с отрицательной температурой воздушной струи следует выполнять циркуляционным, а подаваемую в него воду

подогревать. Концевые отводы трубопровода содержатся незаполненными до возникновения пожара. Ставы труб должны быть теплоизолированы.

§ 208. При канализации сжатого воздуха по выработкам с отрицательной температурой необходимо предусматривать теплоизоляцию воздухопроводов.

§ 209. На промплощадках действующих шахт, разрабатывающих угольные пласты в условиях многолетнемерзлых пород, следует предусматривать мероприятия (вентиляция, изолирующий слой и др.), исключающие прогревание горящими отвалами мерзлых пород вблизи шахтных стволов, технических сооружений и горных выработок. При строительстве новых шахт отвалы должны располагаться вне горного отвода.

РАЗДЕЛ VIII

БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

Глава 1

БУРОВЫЕ РАБОТЫ

§ 210. Выбор бурильных машин и установочных приспособлений в зависимости от условий их применения должен производиться на основе данных табл. VIII.1. Применяемый буровой инструмент (резцы, коронки, штанги) должен соответствовать его назначению в зависимости от выбранной бурильной машины, абразивно-прочностных свойств пород и диаметра патрона ВВ.

§ 211. При проведении горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок распределение сжатого воздуха между перфораторами следует осуществлять при помощи воздухораспределителя с самозапирающимися клапанами, подсоединенного к воздухопроводу через резиновые рукава с внутренним диаметром не менее 50 мм и длиной 20—30 м.

Спуск и выдача бурового оборудования и инструмента при проходке вертикальных стволов производятся в специальных контейнерах.

§ 212. При проходке вертикальных стволов шахт давление сжатого воздуха у воздухораспределителя должно быть не менее 6 кгс/см^2, а при проведении горизонтальных и наклонных выработок — не менее 5 кгс/см^2.

Таблица VIII.1

Тип бурильных машин при сечении выработок, м²			Условие применения (коэффициент крепости по шкале проф. М. М. Протодьяконова)
до 7,5	7,5—12,5	более 12,5	
Ручные электрические и пневматические сверла	Колонковые сверла и установки с бурильными машинами вращательного действия (каретки и буропогрузочные агрегаты)	Установки с бурильными машинами вращательного действия	До 2
Ручные электрические и пневматические сверла с принудительной подачей (с установочными приспособлениями) и колонковые сверла	Колонковые сверла и установки с бурильными машинами вращательного действия	Установки с бурильными машинами вращательного действия	2—9
Ручные перфораторы на пневмоподдержках	Установки с бурильными машинами ударно-вращательного и ударно-поворотного действия		9—16
То же	Установки с бурильными машинами ударно-поворотного действия		Более 16

Примечания: 1. При проведении вертикальных выработок сверху вниз рекомендуется применять специальные бурильные установки для проходки шахтных стволов или ручные перфораторы.
2. При проведении вертикальных выработок снизу вверх рекомендуется применять телескопные перфораторы.

§ 213. При проведении горизонтальных выработок на воздухопроводе через каждые 300—400 м, а также в местах больших зависаний става необходимо устанавливать масловлагоотделители.

§ 214. Применяемое буровое оборудование должно отвечать «Гигиеническим требованиям к горным машинам и механизмам для угольных шахт» по шуму и вибрации, а также должно быть оснащено средствами пылеподавления и пылеулавливания, обеспечивающими снижение пылеобразования при работе до санитарных норм.

§ 215. На каждую работающую бурильную машину в забое необходимо иметь два комплекта инструмента: один — в работе, другой — в резерве.

§ 216. Пределом затупления армированной коронки следует считать образование на лезвии площадки затупления шириной 2 мм на расстоянии $^1/_8$ диаметра от ее краев. Коронка считается полностью изношенной, если высота остатка твердосплавной пластинки на периферии составляет 3—4 мм либо если разница между диаметрами коронки и патрона ВВ составляет менее 5 мм.

§ 217. Пределом затупления резца следует считать образование на главной режущей кромке площадки затупления шириной 1 мм при бурении ручными и 2 мм при бурении колонковыми сверлами (на расстоянии $^1/_8$ диаметра от боковой режущей кромки).

Резец считается полностью изношенным, если высота остатка твердосплавной пластинки по боковой режущей кромке составляет не более 5 мм либо если разница между диаметром резца и патрона ВВ составляет менее: 4 мм — при бурении витыми штангами по любым породам, 7 мм — при бурении круглыми штангами по углю и слабым породам, 5 мм — при бурении круглыми штангами по породам крепким и средней крепости.

Витая штанга считается полностью изношенной, если ее диаметр (по наибольшей диагонали ромба) меньше диаметра применяемого патрона ВВ.

§ 218. Номинальный диаметр резцов (новых) рекомендуется принимать на 2 мм больше предельного диаметра, определяемого в соответствии с § 217.

Номинальный диаметр коронки (новой) следует принимать больше предельного на 2 мм — при бурении по породам не выше средней крепости ($f=9$), 4 мм — при

бурении по породам крепким ($f=9\div16$) и 6 мм — при бурении по весьма крепким абразивным породам ($f>16$).

Допуск в диаметре инструмента принимается только положительным.

Бурение изношенным по диаметру инструментом не допускается.

§ 219. В целях повышения безопасности и эффективности буровых работ необходимо:

а) перед началом бурения производить оборку кровли и поверхности забоя с последующей разметкой шпуров соответственно утвержденному паспорту БВР;

б) при забуривании поддерживать штангу специальным приспособлением;

в) не допускать присутствия людей в зоне работы манипуляторов;

г) применять рациональные режимы бурения с учетом свойств горных пород и способов бурения;

д) строго соблюдать регламентные работы по уходу и профилактическому ремонту бурового оборудования в процессе эксплуатации; своевременно затачивать инструмент, используя для заточки специальные станки; пользоваться шаблонами для контроля геометрических параметров инструмента.

Глава 2

ВЕДЕНИЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

§ 220. Введение буровзрывных работ должно осуществляться в соответствии с требованиями «Единых правил безопасности при взрывных работах».

§ 221. При выборе ВМ необходимо руководствоваться классификацией ВВ по степени предохранительности и постановлениями Госгортехнадзора СССР о допуске и условиях применения взрывчатых материалов.

§ 222. Осаждение пыли, образующейся в момент взрывания зарядов ВВ, необходимо производить с помощью туманообразования. В каждой подготовительной выработке устанавливаются две зоны туманообразования: первая — на расстоянии 15—20 м, вторая — в 30—40 м от забоя. Туманообразователи следует располагать таким образом, чтобы факел распыленной воды пол-

ностью перекрывал сечение выработки по ее длине не менее чем на 5 м.

§ 223. Применение предохранительной среды (водяные завесы, создаваемые взрывным или механическим распылением воды, воздушно-механическая пена и др.) в призабойном пространстве выработок должно осуществляться в соответствии с действующими инструкциями.

§ 224. В целях предупреждения выгорания (переход детонации в горение) зарядов ВВ в шпурах не следует допускать:

а) присутствия между патронами ВВ угольной или породной буровой мелочи;

б) воздушных промежутков между торцами патронов;

в) применения слежавшихся и переуплотненных патронов до плотности, при которой затруднена детонация, а также переуплотнения патронов при заряжании;

г) плохого качества патронов ВВ и особенно обильного покрытия торцов патронов парафином;

д) увлажнения патронов ВВ;

е) уменьшения расстояния между зарядами соседних шпуров менее допустимых;

ж) использования ВМ с истекшим гарантийным сроком хранения.

§ 225. Взрывание камерных зарядов разрешается производить только до пуска щита в эксплуатацию при отсутствии непосредственно над щитом труднопроветриваемых пустот (куполов, крупных вывалов угля и т. п.).

При взрывании камерных зарядов все люди должны быть выведены из шахты на поверхность. Взрывание должно производиться в выходной день.

Ликвидация отказавшего камерного заряда должна производиться путем разборки внутренней забойки в выработках, примыкающих к камере (ходки, рассечки), и укладки в камеру дополнительного инициирующего заряда.

§ 226. При значительном метановыделении для изоляции забоя ствола на время взрывания зарядов допускается подтопление забоя водой на 20 см, считая от самой высокой точки забоя.

§ 227. При специальных способах проходки стволов с применением ВВ необходимо:

а) расстояние периферийных шпуров от стенки ство-

ла шахты принимать не менее 300 мм при пересечении крепких пород и 400 мм при пересечении пород мягких и средней крепости;

б) расстояние по окружности между периферийными шпурами, пробуренными вертикально, в породах с коэффициентом крепости по шкале проф. М. М. Протодьяконова 4 принимать равным 1 м, с коэффициентом 5÷6—0,85 м и с коэффициентом более 6—0,7 м;

в) взрывание производить с применением ВВ в патронах диаметром не более 36 мм;

г) расстояние между забоем и шлюзовым аппаратом при кессонном способе проходки принимать не менее 15 м;

д) взрывать в один прием (в одну серию) не более 10 кг ВВ при проходке в замороженных породах и 15 кг при проходке в зацементированных породах и под сжатым воздухом.

В замороженных породах динамиты, в том числе и труднозамерзаемые, применять не разрешается.

Глава 3

БЕСПЛАМЕННОЕ ВЗРЫВАНИЕ

§ 228. Применение средств беспламенного взрывания должно обеспечивать:

а) безопасность ведения взрывных работ в особо опасных забоях;

б) исключение загрязнения шахтного воздуха продуктами взрывания и снижение пылеобразования при отбойке угля;

в) исключение поломок и нарушений крепи при взрывных работах;

г) получение угля (сланца) крупных классов с малым выходом штыба;

д) совмещение во времени основных процессов очистного и проходческого цикла: подрубки, отбойки, погрузки, возведения крепи и др.

§ 229. В качестве средств беспламенного взрывания могут применяться: аэрдокс — сжатый воздух давлением 300—700 кгс/см^2 и гидрокс — твердые вещества, способные при быстром сгорании образовывать большое количество газов, в особенности водяных паров.

§ 230. При использовании средств беспламенного взрывания необходимо соблюдать следующие требования:

а) расстояние между патроном и дном шпура должно быть 20—25 см;

б) при взрывании одиночного заряда к месту отбойки разрешается подходить сразу, а в случае отказа (при отбойке патронами гидрокс) — не ранее чем через 15 мин.

§ 231. Инициирование зарядов гидрокс производится от искробезопасных взрывных приборов.

§ 232. При проведении нарезных выработок с помощью средств беспламенного взрывания для образования дополнительной обнаженной поверхности рекомендуется бурить скважины диаметром не менее 250 мм.

§ 233. Заряды гидрокс перед спуском в шахту должны проверяться и в случае обнаружения на внешней стороне обертки следов увлажнения браковаться. До момента введения в металлическую гильзу заряды следует держать в пластмассовых мешках. Перед досылкой заряда в гильзу необходимо каждый раз тщательно очищать ее внутреннюю полость от посторонних предметов.

§ 234. При применении аэрдокса длина медного трубопровода, соединяющего компрессор с магистральным трубопроводом, а также расстояние между вентилями должно составлять не менее 1 м. При длине магистрального трубопровода, превышающей 2,5—3 км, рекомендуется установка дополнительных воздухосборников.

§ 235. Длина забойного трубопровода из гибких бронированных рукавов не должна превышать 130 м. При большей длине лавы подачу сжатого воздуха рекомендуется осуществлять одновременно с вентиляционного и откаточного штреков.

§ 236. Отбойка угля производится одним или несколькими пневмопатронами. При отбойке несколькими пневмопатронами необходимо пользоваться отдельными вентилями или переключателем воздуха.

§ 237. При эксплуатации пневмопатронов следует руководствоваться следующим:

а) перед началом работ необходимо проверить на герметичность все оборудование на участке от забойного вентиля до каждого пневмопатрона; все трубопроводы должны быть подвешены у кровли;

б) забойный вентиль должен открываться только в том случае, если все вентили, расположенные впереди, закрыты; не допускается производить работы по ремонту рукавов, находящихся под давлением;

в) перед отбойкой необходимо убедиться в том, что люди находятся в укрытии не менее чем в 18 м от места отбойки.

§ 238. Не допускается использование воздухопроводов для других целей; после окончания отбойки забойный трубопровод должен быть освобожден от давления.

РАЗДЕЛ IX

ПРОВЕТРИВАНИЕ, БОРЬБА С ГАЗОМ

Глава 1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ 239. *Проектирование вентиляции шахт должно* производиться в соответствии с «Руководством по проектированию вентиляции угольных шахт».

§ 240. При проектировании шахт выбор рациональных схем и способов проветривания (с учетом ожидаемой газообильности выработок) следует производить на основе технико-экономических расчетов одновременно с выбором схем вскрытия, способов подготовки, систем разработки и порядка отработки пластов в свите, исходя из максимального упрощения вентиляционной сети, сведения к минимуму числа диагоналей ветвей, пересечений воздушных струй, дополнительных выработок между свежей и исходящей струями (сбоек, печей, просеков и т. д.) и вентиляционных устройств (особенно кроссингов, шлюзов и дверей).

§ 241. При выборе схемы вентиляции необходимо предусматривать максимальное использование для проветривания транспортных и других эксплуатационных выработок и секционное проветривание отдельных выемочных полей и крыльев шахты. Как правило, следует избегать подачи свежего воздуха по основным конвейерным выработкам.

Наиболее целесообразны следующие схемы проветривания шахт:

а) фланговая — при значительной длине шахтного поля по простиранию на шахтах III категории, сверхкатегорных и опасных по внезапным выбросам угля и газа, а также при разработке угольных и сланцевых пластов, залегающих недалеко от поверхности земли;

б) центральная — при разработке шахтных полей небольших размеров;

в) центрально-фланговая — при обособленном проветривании участков, расположенных в центральной части шахтного поля и на его флангах, а также раздельном проветривании горизонтов.

§ 242. Выбор способа проветривания должен производиться на основе технико-экономического сравнения и обеспечения безопасности работ. На газовых шахтах должен применяться, как правило, всасывающий способ.

Нагнетательный способ рекомендуется применять на негазовых шахтах I и II категории по метану при разработке первого горизонта и шахтах, имеющих связь с поверхностью через трещины и провалы; нагнетательно-всасывающий — при разработке самовозгорающихся пластов и большом аэродинамическом сопротивлении сети выработок. При параллельном включении вентиляторов главного проветривания необходимо производить проверку устойчивости их совместной работы.

§ 243. Максимальную депрессию шахт, как правило, следует ограничивать 300 мм вод. ст., допуская для сверхкатегорных по газу шахт и шахт мощностью 4000 т в сутки и более депрессию не выше 450 мм вод. ст., а для шахт, разрабатывающих мощные крутые пласты угля, склонного к самовозгоранию, — не выше 200 мм вод. ст.

§ 244. При проектировании вентиляции шахт должен предусматриваться комплекс мероприятий по снижению аэродинамического сопротивления вентиляционной сети путем применения:

для стволов — расстрелов обтекаемой формы, армировки без центральных расстрелов, канатных проводников и др.;

для капитальных выработок — крепи с малым аэродинамическим сопротивлением (сплошная обшивка стенок выработок железобетонными затяжками или синтетическими материалами).

§ 245. На шахтах должны периодически проводить-

ся депрессионные и газовые, а в глубоких шахтах и тепловые съемки для контроля и разработки мероприятий по обеспечению проветривания.

Сроки повторных съемок устанавливаются главным инженером производственного объединения (комбината), но не должны превышать трех лет.

§ 246. Мероприятия по предотвращению проникновения газов в помещения на поверхности должны выбираться в соответствии с «Инструкцией по защите зданий и сооружений от проникновения метана».

§ 247. Приборы контроля состава воздуха всех типов (переносные эпизодического действия, переносные автоматические, стационарные автоматические) должны проверяться на работоспособность и точность градуировки или настройки в соответствии с заводскими инструкциями. Лица, допущенные к проверке приборов контроля состава воздуха, должны пройти обучение при МакНИИ или ВостНИИ.

Глава 2

ВЕНТИЛЯТОРНЫЕ УСТАНОВКИ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 248. Капитальные кроссинги, предназначенные для нескольких эксплуатационных участков, а также участковые кроссинги, пропускающие более 5 м³/с воздуха, должны быть типа «перекидного моста» и сооружаться из камня, бетона или железобетона. Перемычки у кроссингов должны быть каменные или бетонные.

Для пропуска воздуха в количестве 20 м³/с и более должны проводиться обходные выработки с плавными сопряжениями, имеющими такие же сечение и крепь, как и выработки, к которым они примыкают.

Участковые кроссинги, пропускающие менее 5 м³/с воздуха, могут сооружаться из металлических или железобетонных труб сечением не менее 0,5 м² и толщиной стенок металлических труб не менее 2 мм.

Для кроссингов из труб допускается устройство чураковых перемычек на глине с покрытием их поверхности герметизирующими составами.

§ 249. При превышении уровня шума выше допустимых норм вентиляторные установки рекомендуется оборудовать глушителями шума.

Воздухоподающие стволы и воздухозаборные устройства должны располагаться таким образом, чтобы обеспечивать надлежащую чистоту воздуха. При необходимости следует предусматривать специальные мероприятия по очистке поступающего в шахту воздуха: подвод воздуха специальным каналом, фильтры, водяные завесы и др.

§ 250. Стенки каналов главных вентиляторных установок должны быть герметичными и иметь минимальную шероховатость.

Вентиляционные каналы главных и вспомогательных вентиляторных установок необходимо осматривать не реже 1 раза в месяц и периодически очищать при уменьшении сечения канала на 10%.

Места сопряжений каналов со стволами должны иметь плавные переходы и ограждающие решетки.

§ 251. Устья вентиляционных выработок (стволов, скважин, штолен) и надшахтные здания должны быть герметизированы. Реверсивные и переключающие устройства должны быть самоуплотняющимися и герметичными.

§ 252. Главные вентиляторные установки на газовых шахтах должны иметь самопишущие депрессиометры и при ременной передаче — тахометры, а на шахтах III категории, сверхкатегорных и опасных по выбросам, кроме того, и самопишущие расходомеры. Диаграммы самопишущих приборов должны сохраняться не менее двух лет.

Главные вентиляторные установки негазовых шахт, а также все вспомогательные вентиляторные установки должны быть снабжены депрессиометрами.

§ 253. При применении вентиляторов местного проветривания необходимо:

а) при сборке воздухопровода из звеньев разного диаметра трубы большего диаметра устанавливать у вентилятора, а меньшего — у забоя;

б) стыковку звеньев гибких воздухопроводов осуществлять только с помощью серийно выпускаемых нормальных приспособлений;

в) гибкий воздухопровод и все приспособления для стыковки звеньев подвешивать за крючья к тросу диаметром 5—6 мм и туго натягивать для того, чтобы устранить складки и изломы на поверхности воздухопровода;

г) прокладку гибких вентиляционных воздухопроводов в вертикальных и наклонных выработках производить либо расчаливанием проволокой к стенкам выработки в местах стыковки звеньев, либо подвешиванием на двух канатах;

д) поврежденные звенья воздухопровода незамедлительно заменять.

Глава 3

ПРОГНОЗ ГАЗООБИЛЬНОСТИ ВЫРАБОТОК И СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕМ

§ 254. На газовых шахтах в тех случаях, когда средства вентиляции не могут обеспечить содержание метана в воздухе в пределах установленных норм, должны применяться дегазация и другие способы управления газовыделением. Под дегазацией следует понимать комплекс мероприятий по каптажу метана или газовоздушных смесей с последующим их выводом на поверхность или в исходящую струю воздуха по трубопроводам, газовыводящим скважинам или специальным выработкам, изолированным от вентиляционной сети шахт.

§ 255. При расчете вентиляции шахт по их метанообильности учет эффективности дегазации должен производиться по отдельным горным выработкам на основе фактических замеров, а для проектируемых шахт — согласно коэффициентам, принятым в действующем руководстве по дегазации угольных шахт с учетом эффективности дегазации на соседних шахтах. Извлекаемый *метан необходимо использовать в качестве топлива.*

§ 256. Строительство дегазационной системы (монтаж вакуум-насосной станции и прокладка газопроводов) должно быть закончено до сдачи шахты в эксплуатацию.

Новые горизонты и выемочные поля, на которых требуется применение предварительной дегазации разрабатываемых пластов, должны подготавливаться к эксплуатации с запасом времени, необходимым для осуществления дегазации.

§ 257. В зависимости от доли выделения метана из отдельных источников в общем выделении метана в выработки применять:

а) дегазацию смежных угольных пластов в зонах, подвергающихся частичной разгрузке;

б) дегазацию разрабатываемых пластов;

в) дегазацию весьма сближенных пластов, выработанных пространств, а при необходимости и вмещающих пород.

При большой метанообильности выработок, когда применение дегазации отдельного источника выделения метана не обеспечивает требуемого снижения метанообильности, следует применять комплексную дегазацию нескольких источников.

Организация и ведение дегазационных работ на шахтах производятся в соответствии с «Руководством по дегазации угольных шахт» и ПБ.

§ 258. Для обеспечения высокой нагрузки на забой необходимо предусматривать схемы проветривания с подсвежением исходящей вентиляционной струи.

Глава 4

ОХЛАЖДЕНИЕ РУДНИЧНОГО ВОЗДУХА

§ 259. Снижение температуры воздуха в забоях глубоких шахт до установленных «Санитарными правилами по устройству и содержанию предприятий угольной промышленности» норм должно обеспечиваться, как правило, охлаждением его с помощью воздухоохладительных установок. Кондиционирование воздуха в глубоких шахтах целесообразно производить по местной, групповой или ступенчатой схеме охлаждения. Центральная схема охлаждения может быть допущена в начальный период освоения проектной мощности шахты.

§ 260. Выбор схемы охлаждения, места размещения холодильных станций, а также типа холодильных машин в каждом конкретном случае должен производиться на основе технико-экономического сравнения принятых к рассмотрению вариантов с учетом горнотехнических условий шахты.

§ 261. Стационарные холодильные установки должны применяться при холодопотребности отдельных лав не менее 150 тыс. ккал/ч, а всех обслуживаемых одной установкой забоев не менее 400 тыс. ккал/ч; передвижные холодильные установки должны применяться для

охлаждения воздуха в забоях подготовительных выработок глубоких шахт, а также очистных забоях шахт при холодопотребности менее 150 тыс. ккал/ч.

§ 262. Станции стационарных холодильных установок должны комплектоваться шахтными фреоновыми холодильными машинами. Производительность холодильной станции должна приниматься по максимальной холодопотребности действующих забоев с учетом потерь холода. Холодильная станция должна состоять не менее чем из двух однотипных холодильных машин.

§ 263. За работой холодильных установок, возможными утечками хладагентов и противоаварийной защитой должен осуществляться контроль. Остановка холодильной машины, кроме аварийных случаев, или изменение режима ее работы могут производиться лишь по распоряжению главного инженера шахты.

§ 264. Для отвода тепла конденсации хладагента, а также для передачи холода от холодильных машин к воздухоохладителям подземных установок, как правило, должна применяться осветленная, умягченная и очищенная от механических примесей шахтная вода. При недостаточном количестве шахтной воды для отвода тепла конденсации необходимо применять оборотную воду, охлаждаемую в водоохладительных устройствах.

Для отвода тепла конденсации в передвижных холодильных установках в отдельных случаях может быть использована вода из противопожарно-оросительного трубопровода.

Целесообразность отвода тепла конденсации шахтных передвижных холодильных установок водой из противопожарно-оросительного трубопровода должна определяться исходя из конкретных условий шахт.

Трубопроводы конденсаторной воды должны прокладываться в выработках с исходящей струей воздуха. При необходимости размещения трубопроводов на свежей струе они должны иметь теплоизоляцию из негорючих и трудносгораемых материалов.

Трубопроводы хладоносителя должны располагаться на свежей струе воздуха, иметь влагонепроницаемую тепловую изоляцию и подвешиваться к крепи выработок.

§ 265. Выбор места установки воздухоохладителей в выработках должен производиться на основании теп-

ловых расчетов и технико-экономических решений; агрегаты устанавливаются у стенки горной выработки или в месте ее уширения с соблюдением зазоров, обусловленных ПБ.

§ 266. В проектах воздухоохладительных установок необходимо предусматривать расширительную емкость для выпуска воздуха; вентилятор следует устанавливать так, чтобы воздухоохладитель находился только на стороне нагнетания воздуха, а хладоноситель подключать в противоток движению охлаждаемого воздуха.

Перед воздухоохладителем на линии хладоносителя необходимо устанавливать фильтр-отстойник.

§ 267. Теплообменник высокого давления должен устанавливаться в специальной подземной камере. Проект камеры должен выполняться в соответствии с выбранным расположением теплообменника.

Параллельное соединение звеньев теплообменника по хладоносителям следует выполнять посредством коллекторов, на которых необходимо предусматривать воздухоспускные вентили.

§ 268. Для предотвращения загрязнения теплообменника на общих трубопроводах обеих систем хладоносителей (первичного и вторичного) необходимо устанавливать фильтры-отстойники.

§ 269. Каждая шахтная стационарная холодильная машина должна иметь приборы контроля, защиты и сигнализации в соответствии с действующими техническими требованиями на проектирование автоматики и КИП шахтных холодильных установок. На каждой шахтной стационарной холодильной машине, находящейся в эксплуатации, должны быть:

а) манометры или мановакуумметры на всасывающей и нагнетательной сторонах компрессора, на воздухосборниках, а также на кожухотрубных испарителях и конденсаторах с поверхностью теплообмена свыше 50 м^2;

б) термометры на нагнетательной и всасывающей сторонах компрессора;

в) автоматические устройства для поддержания постоянного уровня хладагента в испарителе;

г) предохранительные клапаны на аппаратах, отрегулированные на допустимое для данного аппарата давление;

д) предохранительные клапаны, перепускающие пары хладагента со стороны нагнетания на сторону всасывания;

е) выключатели максимального и минимального давления;

ж) аппаратура автоматического и дистанционного управления.

Документация шахтной холодильной станции должна содержаться в надлежащем порядке в соответствии с требованиями ПБ.

§ 270. Для предотвращения повышения температуры рудничного воздуха при движении его по горным выработкам глубоких шахт необходимо осуществлять:

а) предварительное охлаждение сжатого воздуха перед подачей его в шахту (концевые холодильники и др.);

б) обособленное проветривание всех машинных и зарядных камер;

в) перекрытие водоотливных канавок в откаточных выработках;

г) отвод отепленной конденсаторной воды холодильных установок по теплоизолированным трубопроводам;

д) увеличение подачи воздуха в подготовительные забои путем применения высокопроизводительных вентиляторов местного проветривания и воздухопроводов диаметром не менее 0,6 м.

РАЗДЕЛ X

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА НА ШАХТАХ И БОРЬБА С РУДНИЧНЫМИ ПОЖАРАМИ

§ 271. При эксплуатации шахт должны предусматриваться мероприятия по предупреждению пожаров, их локализации и ликвидации, в том числе обеспечение огнестойкости подземных выработок и поверхностных сооружений, оснащение их средствами пожаротушения, своевременная изоляция отработанных участков, а также другие мероприятия, предусматриваемые инструкцией противопожарной защиты комплекса поверхности

шахт и бассейновыми инструкциями по предупреждению и тушению эндогенных подземных пожаров.

§ 272. Для всех действующих, строящихся и реконструируемых шахт должны быть установлены категории пожарной опасности в соответствии с «Методикой классификации шахт по пожарной опасности». На действующих шахтах, вошедших в IV и V категории пожарной опасности, должны приниматься меры по повышению огнестойкости выработок и усилению противопожарной защиты.

§ 273. Надшахтные здания и все сооружения на поверхности должны удовлетворять требованиям СНиП II-М.2.72, СН-133-60 и ВСН-97-74, а водопроводы, прокладываемые в подземных выработках с целью пожаротушения, — «Указаниям по проектированию трубопроводов в подземных выработках угольных и сланцевых шахт».

§ 274. При отработке пластов угля, склонного к самовозгоранию, вскрытие и подготовка шахтных и выемочных полей, системы разработки, режимы проветривания, изоляция выработок должны производиться в соответствии с бассейновыми инструкциями по предупреждению и тушению эндогенных пожаров и «Руководством по пожаробезопасной разработке пластов угля, склонного к самовозгоранию».

§ 275. Для предупреждения экзогенных пожаров должны выполняться мероприятия, изложенные в ПБ и в соответствующих главах настоящих Правил, рассматривающих эксплуатацию машин, транспортных механизмов, электрического оборудования, применение взрывчатых веществ и пр.

§ 276. Тушение подземных пожаров производится следующими способами:

а) непосредственным воздействием на очаг пожара водой, пеной, инертными материалами и другими пожаротушащими средствами;

б) изоляцией пожара возведением в выработках, как правило, двойных перемычек с заполнением пространства между ними инертными материалами, тампонированием трещин и засыпкой провалов на поверхности;

в) применением комбинированного метода, заключающегося в изоляции пожара перемычками и последующем его тушении (заиливанием и др.).

§ 277. После окончания работ по тушению подземного пожара методом изоляции и до списания его в категорию потушенных должны производиться наблюдения за составом и температурой атмосферы в пожарном участке, а также температурой угля, вмещающих пород и вытекающей воды.

Периодичность и порядок контроля за изолированным пожарным участком, а также признаки потушенного пожара, характерные для отдельных угольных месторождений, устанавливаются бассейновыми инструкциями по предупреждению и тушению эндогенных пожаров.

§ 278. По окончании тушения изолированного пожара производится обследование пожарного участка на поверхности и в шахте. Результаты обследования оформляются актом.

§ 279. Пожарные участки, представляемые к списанию, должны быть разведаны со вскрытием перемычек.

Разведка не производится, если комиссия, обследовавшая состояние пожарного участка, установит невозможность или нецелесообразность разведки, что должно быть указано в акте комиссии.

Не допускается вскрытие участка с признаками продолжающегося пожара, если оно не предусмотрено мероприятиями по разведке, тушению пожара или сокращению изолированного объема горных выработок.

§ 280. Нецелесообразность вскрытия участка с потушенным пожаром устанавливается комиссией по списанию пожара, а вскрытие такого участка производится работниками ВГСЧ.

§ 281. На эксплуатационных участках, работающих под зоной потушенных пожаров, ежесуточно должны производиться определение концентрации окиси углерода в исходящей струе участка при помощи экспресс-метода и замер температуры через контрольные скважины, пробуренные в зону потушенного пожара.

В течение всего периода отработки участка под зоной потушенного пожара не реже 1 раза в 10 дней необходимо производить отбор проб воздуха с последующим лабораторным анализом.

В случае обнаружения на участке с потушенным пожаром повышенной температуры или образования концентрации окиси углерода большей, чем ее концентра-

ция в воздухе при нормальной эксплуатации данного участка, должны быть приняты меры по ликвидации процесса нагревания.

РАЗДЕЛ XI

ШАХТНЫЙ ВОДООТЛИВ

§ 282. Шахтные стационарные водоотливные установки разделяются на главные, откачивающие воду, как правило, со всей шахты на поверхность, и участковые, откачивающие воду с участков в водосборник главной водоотливной установки или на поверхность через скважину, ходок или шурф.

§ 283. Шахты, имеющие притоки кислых вод с pH менее 5, должны быть оборудованы насосами, трубопроводами и арматурой из кислотоупорных материалов. При pH более 6 все оборудование водоотлива должно иметь обычное для нейтральных вод исполнение.

§ 284. Водоотливные установки должны быть оборудованы аппаратурой автоматизации или контроля и дистанционного управления, обеспечивающей их нормальную работу без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

§ 285. Для размещения всасывающих трубопроводов насосная камера оборудуется групповыми колодцами, соединяемыми с водосборниками через приемный коллектор или непосредственно. Должны быть предусмотрены устройства для отключения колодцев при их чистке. Дно коллектора и колодца для всасывающего трубопровода должно находиться не менее чем на 1 м ниже подошвы водосборника.

§ 286. В шахтах, опасных по прорыву вод, емкости водосборников должны составлять: для главных водоотливных установок — не менее 8-часового нормального притока, а для участковых — не менее 4-часового нормального притока. Кроме того, должны быть предусмотрены аварийные емкости в виде используемых старых выработок.

§ 287. Водосборники необходимо систематически очищать, с тем чтобы заиливание не превышало 30% их объема. В период подготовки шахты к приему паводковых вод очистка водосборников производится независи-

мо от степени заиливания. Горизонтальная часть водосборников при применении гидравлической чистки должна иметь уклон 0,001—0,002 в сторону насосной камеры.

§ 288. Главные и участковые водотливные установки должны быть снабжены манометром и контрольным расходомером.

§ 289. Напорные трубопроводы главных водоотливных установок перед сдачей их в эксплуатацию должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию на давление, которое составляет 1,25 рабочего.

§ 290. На водоотливных установках, работающих на высоту более 400 м, обязательно применение предохранительных средств для уменьшения гидравлического удара.

На водоотливных установках с автоматическим управлением независимо от их мощности разрешается работать с постоянно открытыми неуправляемыми задвижками.

РАЗДЕЛ XII

ПОДЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

Глава 1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ 291. Выбор вида шахтного транспорта в основном определяется его назначением, величиной грузопотока, расстоянием транспортирования, углом наклона выработки и обосновывается технико-экономическими расчетами.

При этом необходимо ориентироваться на применение:

а) полной конвейеризации транспорта угля на выемочных участках;

б) конвейерного транспорта или локомотивной откатки большегрузными составами на главных горизонтальных выработках;

в) конвейерного транспорта в наклонных выработках с углами наклона до 18° и конвейерного транспорта специальными крутонаклонными конвейерами или скипового транспорта в наклонных выработках свыше 18° *при ликвидации его многоступенчатости;*

г) монорельсовых и напочвенных дорог и самоходных вагонеток для вспомогательного транспорта;

д) механизированной доставки людей к месту работы в пассажирских вагонах, грузо-людскими конвейерами, пассажирскими монорельсовыми и моноканатными установками и самоходными вагонетками;

е) бункеров и бункер-конвейеров соответствующей емкости с целью значительного улучшения использования механизированных очистных комплексов.

§ 292. Максимальную минутную производительность непрерывного подземного транспорта от комплексно-механизированной лавы следует рассчитывать по максимальной минутной расчетной производительности выемочной машины (комбайна или струга).

Часовую (техническую) производительность и допустимую длину конвейеров рекомендуется устанавливать в соответствии с максимальной (эксплуатационной) загрузкой конвейера по методике, изложенной в «Технологических схемах очистных и подготовительных работ на угольных шахтах».

Производительность локомотивного транспорта по магистральным выработкам должна приниматься по суммарной среднечасовой производительности выемочных участков с коэффициентом неравномерности 1,5, а при наличии аккумулирующих емкостей на погрузочных пунктах — в соответствии с расчетом при коэффициенте неравномерности не менее 1,25.

Глава 2

КОНВЕЙЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

§ 293. На подземном транспорте должны применяться конвейеры, допущенные госгортехнадзором к применению в горных выработках и удовлетворяющие требованиям ПБ.

Эксплуатация конвейеров должна осуществляться в соответствии с заводскими инструкциями по их эксплуатации.

§ 294. По основному назначению ленточные конвейеры разделяются на грузовые, грузо-людские и людские, а по конструктивному исполнению — на стационарные и полустационарные.

Приводные, натяжные и хвостовые устройства стационарных конвейеров должны устанавливаться на бетонных фундаментах. В полустационарных конвейерах допускается установка хвостовых и натяжных, а в отдельных случаях и приводных устройств без фундамента с раскреплением их в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Став ленточного конвейера может устанавливаться на почве выработки или подвешиваться к крепи. Подвеска става рекомендуется при пучащих почвах.

§ 295. Ленточные конвейеры предназначаются для следующих выработок:

горизонтальных и слабонаклонных с углом наклона от —3 до +6°;

уклонов и наклонных стволов с углом наклона от +6 до +18°;

уклонов с углом наклона от 18 до 25—35°;

бремсбергов с углом наклона от —3 до —16°;

бремсбергов с углом наклона от —16 до —25°.

Конвейеры должны эксплуатироваться в тех условиях, для которых они предназначены. Разрешается как исключение в горизонтальных и слабонаклонных выработках (от —3 до +6°) применение уклонных конвейеров. Установка конвейеров, предназначенных для работы в горизонтальных и слабонаклонных выработках на бремсбергах с углом наклона свыше —3° и на уклонах с углом наклона свыше +6°, не допускается.

§ 296. На конвейере должны использоваться ленты, указанные в инструкции по эксплуатации, прилагаемой к конвейеру.

При отсутствии ленты, рекомендованной инструкцией по эксплуатации конвейера, или прекращении ее производства допускается применение другого типа ленты при соблюдении следующих условий:

заменяющая лента должна быть негорючей (огнестойкой) и иметь разрывную прочность, не меньшую, чем заменяемая;

назначение заменяющей ленты должно соответствовать виду транспортируемого материала и условиям эксплуатации; для конвейеров, транспортирующих породу, могут быть заказаны ленты с увеличенной толщиной рабочей обкладки;

замена резинотросовой ленты тканевой допускается только по согласованию с заводом-изготовителем конвейера;

при замене резинотканевой ленты резинотросовой или тканевой с бо́льшим числом прокладок, чем у заменяемой ленты, необходимо проверить соответствие заменяющей ленты диаметру приводного барабана конвейера по табл. XII.1.

Таблица XII.1

Вид ленты	Прочность прокладки (или ленты), кгс/см ширины	Количество прокладок	Диаметр приводного барабана без футеровки (не менее), мм, при ширине ленты, мм				
			800	1000	1200	1600	2000
Резинотканевая	55	4—6	315	—	—	—	—
	100—150	3—4	400	500	—	—	—
		5—6	500	630	—	—	—
		7—9	630	630	800	—	—
	250—300	4—5	630	630	800	—	—
		6—8	—	800	800	—	—
Резинотросовая	До 400	—	315	—	—	—	—
	500	—	500	630	—	—	—
	1000	—	630	630	—	—	—
	1500	—	—	800	800	—	—
	2500	—	—	800	800	1250	1400
	3000—3500	—	—	1250	1250	1250	1400

Выбор ленты для грузо-людских и людских конвейеров должен производиться по наибольшей нагрузке, определяемой из условий транспортирования людей и груза. При этом масса человека принимается равной 100 кг, а расстояние между людьми на ленте 5 м.

На грузо-людских конвейерах рекомендуется применять резинотросовые ленты, позволяющие контролировать целостность каркаса ленты.

§ 297. Радиусы перегиба участков трассы в вертикальной плоскости должны соответствовать значениям табл. XII.2.

§ 298. Выработки, предназначенные для установки ленточных конвейеров (кроме специальных), должны

Таблица XII.2

Ширина ленты, мм	Радиус перегиба трассы, м			
	с вогнутым профилем	с выпуклым профилем		
		на участках минимального натяжения ленты	на участках максимального натяжения ленты при длине конвейера, м	
			менее 500	более 500
800	100	15	70	100
900	110	16	72	110
1000	115	17	75	115
1200	130	19	80	130
1600	170	22	90	170
2000	200	25	100	200

быть прямолинейными на всей длине става конвейера. Прямолинейность установки ленточных конвейеров должна проверяться по мере необходимости маркшейдером шахты.

Выработки с ленточными конвейерами следует ежесменно очищать от просыпавшихся угля и породы, а также посторонних предметов.

§ 299. При устройстве пунктов загрузки и разгрузки высоту свободного падения материала на ленту необходимо принимать равной не более 300 мм. При большей высоте падения следует предусматривать меры по уменьшению силы удара кусков материала о ленту (подсев, отбойные листы и т. п.).

Для формирования материала на ленте погрузочные и перегрузочные устройства должны быть снабжены ограждающими бортами, расстояние между которыми должно быть равно $^2/_3$ ширины ленты. Длину бортов погрузочных пунктов для правильного формирования материала на ленте рекомендуется принимать в 3,5 раза большей скорости ее движения.

В перегрузочных устройствах между разгрузочным барабаном и лентой загружаемого конвейера должен быть установлен направляющий лоток. Верхняя кромка направляющего лотка должна быть ниже оси барабана на $^1/_4$—$^1/_3$ его диаметра.

§ 300. Выбор способа навески ленты зависит от наклона выработки. В каждом конкретном случае должен быть разработан индивидуальный порядок проведения работ по навеске ленты.

Соединение резинотросовых конвейерных лент должно осуществляться только методом горячей вулканизации, а соединение резинотканевых лент — методом вулканизации, а также с помощью П-образных или крюкообразных скоб.

§ 301. Средства и аппаратура автоматизации всех вновь монтируемых и модернизируемых отдельных конвейеров и конвейерных линий независимо от их назначения, типа и места установки перед вводом в эксплуатацию должны быть подвергнуты наладке на поверхности (на специальном стенде) и после монтажа в шахте.

§ 302. Средства управления и защиты для стационарных и полустационарных конвейеров должны подвергаться ревизии и наладке шахтными бригадами не реже одного раза в три месяца. Результаты оформляются протоколом.

§ 303. При эксплуатации ленточных конвейеров не допускается пробуксовка ленты на барабанах, сход ленты в сторону и заштыбовка конвейера.

§ 304. Во время работы конвейерной установки обслуживающий персонал должен ежесменно проверять состояние выработки и конвейерной установки и выявлять неисправности. При этом необходимо следить за: положением ленты на верхних и нижних роликоопорах по всей трассе и на приводных, отклоняющих и натяжных барабанах; натяжением ленты; эффективностью работы очистных и оросительных устройств; степенью заштыбовки трассы и концевых станций конвейера; наличием невращающихся роликов; состоянием конвейерной ленты и ее стыков; исправностью элементов привода, погрузочных пунктов, натяжных станций и центрирующих устройств; работоспособностью автоматических средств защиты и сигнализации, уровнем масла в редукторах.

Обнаруженные дефекты, не создающие опасности аварии конвейера и не вызывающие нарушения техники безопасности, могут быть устранены в ближайшую ремонтную смену.

Конвейерная установка должна быть немедленно остановлена при обнаружении следующих неисправностей:

ненормальные шумы и стуки в редукторе привода;

повреждение стыкового соединения;

пробуксовка ленты на приводных барабанах;

ослабление натяжения и чрезмерное провисание ленты между опорами;

сбегание ленты на роликоопорах или барабанах с касанием ею неподвижных частей;

срыв футеровки с приводного или прижимного барабанов;

заклинивание выносного, хвостового или натяжного барабанов.

§ 305. Профилактический ремонт конвейера должен производиться не реже 1 раза в месяц. При профилактическом ремонте необходимо произвести полный осмотр, проверку и ремонт приводной и натяжной станций конвейера, ленты, роликоопор, центрирующих и очистных устройств, тормозных устройств, а также полную ревизию и наладку электроаппаратуры, смазку конвейера.

§ 306. Перевозка людей конвейерами должна осуществляться в соответствии с «Требованиями безопасности при перевозке людей ленточными конвейерами».

§ 307. Положение людей при езде на ленте должно быть, как правило, «лежа на локтях». Посадка на ленту должна производиться с соблюдением интервалов не менее 5 м. Не допускается перевозка громоздких предметов одновременно с людьми.

§ 308. Расстояние от несущего полотна ленты до крепи, переходных мостков и других устройств при перевозке людей должно быть не менее 1 м. В местах посадки и высадки людей эти расстояния должны составлять не менее 1,5 м и выдерживаться на длине не менее 10 м.

§ 309. Каждый грузо-людской (людской) конвейер должен иметь площадки для посадки и схода людей. В местах установки площадок ролики конвейера должны быть ограждены во избежание случайного соприкосновения с ними людей. Зазор между настилом площадки и конвейерной лентой должен быть перекрыт.

Скорость движения ленты при перевозке людей не должна превышать 1,6 м/с.

§ 310. На расстоянии не более 2 м за местом высадки людей с конвейера должны быть установлены автоматические устройства, останавливающие конвейер в случае проезда человеком места высадки. На расстоянии 8—10 м перед местом высадки людей с конвейера должны быть устройства (звуковые, световые), сигнализирующие о необходимости схода с ленты.

§ 311. Ежесменно перед началом перевозки людей ответственное лицо должно производить осмотр конвейера и опробование предохранительных и сигнальных устройств. Раз в месяц необходимо производить детальный осмотр и технический контроль всей конвейерной установки. В наклонных выработках осмотр ленты должен производиться ежесменно. Результаты осмотров должны заноситься в специальные книги.

Глава 3

ЛОКОМОТИВНАЯ ОТКАТКА

§ 312. Локомотивная откатка должна осуществляться в соответствии с требованиями ПБ.

§ 313. На каждой шахте должна быть составлена схема откатки с указанием ее режима и нанесением схемы контактной сети. Режим откатки должен включать порядок производства маневровых работ в околоствольном дворе и на погрузочных пунктах, расчет количества вагонеток в составе, скорость движения поездов на отдельных участках выработок и основные меры безопасности при транспортировании грузов и людей. На схеме контактной сети должны быть указаны места расположения питающих пунктов и аппаратуры секционирования, а также значения токов короткого замыкания в наиболее удаленных точках.

§ 314. Доставка по горным выработкам оборудования и материалов, выходящих за габариты вагонетки, должна осуществляться на специальных платформах, снабженных устройствами для надежного закрепления на них доставляемых грузов.

§ 315. При откатке составами должны применяться сцепки и прицепные устройства заводского изготовления, исключающие произвольное расцепление вагонеток.

Допускается применение сцепок и прицепных устройств, изготавливаемых в ЦЭММ или на рудоремонтных заводах. Крюковые сцепки должны периодически проверяться в соответствии с нормами допустимого износа и методикой проведения контроля крюковых сцепок шахтных вагонеток.

§ 316. Движение поездов должно производиться по графику, увязанному с работой участков, смежных звень-

ев транспорта и подъема. Маршрут каждого поезда, отправляющегося из околоствольного двора, устанавливается диспетчером.

§ 317. При выпуске локомотива в рейс машинисту должен выдаваться путевой лист с указанием состояния локомотива и места производства ремонтных, монтажных и других работ по пути его следования. При смене машинистов путевой лист должен передаваться с отметкой сдачи-приема локомотива.

§ 318. Локомотивная откатка должна оборудоваться средствами связи, обеспечивающими связь диспетчера с узловыми и конечными пунктами откатки.

§ 319. Количество резервных электровозов на шахте следует принимать при количестве рабочих электровозов до 6 — один, 7—12 — два, 13 и более — три-четыре.

§ 320. Количество аккумуляторных батарей для находящихся в работе электровозов определяется производственной необходимостью и степенью износа батарей.

Первый заряд (формовка) аккумуляторных батарей должен производиться в аккумуляторной мастерской на поверхности в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Не допускается разряжать батарею ниже предельно допустимого напряжения, указанного в техническом паспорте.

§ 321. Зарядная камера должна быть оборудована зарядной аппаратурой, специальными приборами и устройствами для контроля заряда аккумуляторных батарей и для их обслуживания, зарядными столами или кранбалками, специальными приспособлениями для заливки электролита в аккумуляторы, а также устройствами для механизированной очистки батарей, их перестановки и снятия крышек.

§ 322. Сечение медного контактного провода должно быть не менее 65 мм². При износе, превышающем 30% для провода сечением 100 мм² и более 20% для проводов сечением 65 и 85 мм², эксплуатация контактных проводов не допускается.

§ 323. При контактной откатке для уменьшения сопротивления в рельсах должны устанавливаться электрические соединители: стыковые — на каждом стыке рельсов; обходные — на стрелках, крестовинах и т. п.; междурельсовые — между рельсовыми нитями одного

пути; междупутные — между рельсами двух и более соседних линий не реже чем через каждые 100 м, а также в начале и конце рельсовых путей. Электрические соединители выполняются из провода, сопротивление которого эквивалентно сопротивлению медного провода сечением не менее 50 мм^2. Электрическое сопротивление каждого стыка не должно превышать сопротивления рельса длиной 3 м.

§ 324. Контактный провод должен подвешиваться в откаточной выработке ближе к стороне, противоположной проходу для людей.

§ 325. В выработках, в которых подвешен контактный провод, через каждые 200 м, а также на пересечениях с другими выработками и на закруглениях должны находиться светящиеся надписи «Берегись провода».

В горной выработке с откаткой аккумуляторными электровозами, примыкающей к откаточной выработке с контактным проводом, должна быть оборудована разминовка для перемещения аккумуляторного электровоза в хвост состава и выталкивания его в выработку с откаткой контактными электровозами.

§ 326. Все пункты посадки людей в поезда и выхода из них должны быть освещены.

§ 327. На всех локомотивах должны быть домкраты или самоставы.

§ 328. Откатку гировозами наиболее целесообразно применять на вентиляционных выработках пластов, имеющих суфлярные выделения метана или опасных по внезапным выбросам угля и газа.

§ 329. Конструкция дизелевозов должна соответствовать «Правилам изготовления транспортных средств с дизельным приводом для угольных и сланцевых шахт», а их эксплуатация должна производиться в соответствии с «Временными нормами и техническими требованиями для безопасной эксплуатации дизельных локомотивов в угольных шахтах».

§ 330. Состав воздуха в местах работы дизелевозов должен анализироваться на содержание CO, CO_2, O_2 и NO_2 не реже 2 раз в месяц, а также после каждого изменения схемы вентиляции.

§ 331. Не менее 1 раза в месяц следует производить анализ проб выхлопных газов дизелей. Пробы следует брать непосредственно из выхлопной трубы при работе

двигателя на максимальных оборотах с полной нагрузкой. Содержание окиси углерода и окислов азота не должно превышать норм, установленных «Правилами изготовления транспортных средств с дизельным приводом для угольных и сланцевых шахт».

§ 332. Дизели должны быть оборудованы пламегасителями на всасывающей и выпускной системах. Пламегасители, установленные на всасе двигателя, должны очищаться от налетов смол, сажи, угольной пыли не реже 1 раза в месяц, а установленные на выхлопе — не реже 1 раза в 3 суток.

§ 333. При стоянках больше 5 мин дизель должен останавливаться.

Работу автомата безопасности, останавливающего двигатель при превышении допустимой температуры нагретых поверхностей, следует проверять не реже 1 раза в месяц.

§ 334. При перевозке людей самоходной безрельсовой вагонеткой или по монорельсу подвесным локомотивом допускается скорость до 20 км/ч по горизонтальным выработкам и до 10 км/ч по наклонным.

Глава 4

КАНАТНАЯ ОТКАТКА

§ 335. Канатная откатка, как правило, должна применяться в качестве вспомогательного транспорта.

§ 336. Протяженность рельсовых путей на каждом крыле приемно-отправительных площадок уклонов и бремсбергов должна обеспечивать размещение не менее одного груженого и одного порожнего состава и возможность маневрирования локомотивов.

Все механизмы приемно-отправительной площадки (толкатели, лебедки, барьеры, стопоры и др.) должны иметь дистанционное управление.

§ 337. Монорельсовые установки следует применять для вспомогательного транспорта.

Эксплуатация монорельсовых дорог должна производиться в соответствии с инструкцией, определяющей условия их безопасной эксплуатации, утвержденной Минуглепромом СССР и согласованной с Госгортехнадзором СССР.

В наклонных выработках монорельсовые установки должны иметь тормозное устройство, обеспечивающее остановку приводной и грузовых тележек в случае обрыва каната.

Глава 5

ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО, ВАГОНЕТОЧНЫЙ ПАРК И ПОГРУЗОЧНЫЕ ПУНКТЫ

Путевое хозяйство

§ 338. Ширина рельсовой колеи на новых и реконструируемых шахтах должна быть 900 мм, на действующих допускается 600 мм.

§ 339. В выработках со сроком службы более 5 лет для устройства рельсовых путей должны применяться железобетонные или деревянные, пропитанные антисептиками шпалы. Длина деревянных шпал должна быть 1700 мм при ширине колеи 900 мм и 1200 мм при ширине 600 мм.

§ 340. В выработках с углом наклона более 10°, а также в обводненных выработках шпалы должны укладываться в поперечные канавки глубиной, обеспечивающей заглубление в нее шпалы на $^2/_3$ толщины, а рельсовый путь должен оборудоваться противоугонными устройствами, препятствующими сползанию рельсов вниз. Выполнение этих требований производится по плану, утвержденному главным инженером шахты.

§ 341. Шахтные рельсовые пути при локомотивной откатке, за исключением путей со сроком службы менее двух лет и путей в выработках с пучащей почвой, должны быть уложены на щебеночном или гравийном балласте из крепких пород. Толщина балластного слоя под шпалами должна быть не менее 90 мм.

§ 342. Балластом для шахтных путей могут служить щебень и галька крупностью 20—40 мм и гравий крупностью 3—20 мм.

В сухих выработках в качестве балластного слоя допускается применение местной породы, имеющей коэффициент крепости не менее 5 и крупность кусков не более 70—80 мм в поперечнике.

§ 343. В основных откаточных выработках рельсы при применении деревянных шпал должны укладываться на подкладках и соединяться между собой накладками и

болтами. При укладке рельсов на железобетонные шпалы необходимость применения подкладок определяется типом шпал.

§ 344. Рельсовые стыки должны быть уложены на весу с оставлением стыковых зазоров не более 5 мм. Расстояние от оси стыковой шпалы до стыка рельсов должно составлять 200 мм. Расстояние между осями шпал не должно превышать 700 мм. Допускается сварка рельсовых стыков.

§ 345. На прямолинейных участках пути рельсы должны располагаться на одном уровне. Отклонение (перекос) допускается не более 4 мм.

На криволинейных участках пути при локомотивной откатке наружный рельс должен возвышаться над внутренним на величину, установленную проектом, но не менее 15 мм для колеи 900 мм и не менее 10 мм для колеи 600 мм.

При канатной откатке возвышение одного из рельсов устанавливается проектом.

§ 346. На криволинейных участках пути в околоствольных дворах и на главных откаточных выработках, на закруглениях с углом поворота трассы 90° и менее между обеими рельсовыми нитками должны устанавливаться металлические стяжки. Расстояние между стяжками должно быть не более 3 м.

§ 347. При канатной откатке по наклонным выработкам на заездах (закруглениях) должны укладываться контррельсы: с внутренней стороны к наружным путевым рельсам и с наружной стороны к внутренним путевым рельсам, при этом наружный контррельс должен возвышаться над путевыми рельсами на 40 мм. Соединение путевых рельсов с контррельсами должно производиться болтами при помощи вкладышей.

§ 348. В наклонных выработках, по которым производится перевозка людей в пассажирских вагонетках, рельсовый путь должен быть уложен на деревянных шпалах и соответствовать типу парашютных устройств.

При откатке вагонетками, оборудованными взаимодействующими с рельсами парашютными устройствами, не допускается применение металлических подкладок.

В стволах, имеющих бетонную крепь, настилка рельсов должна производиться на шпалах, выступающих из бетона на высоту 60—70 мм.

Вагонеточный парк

§ 349. При выборе типа шахтных вагонеток при проектировании новых и реконструкции действующих шахт следует ориентироваться на унифицированные вагонетки с разгрузкой через дно грузоподъемностью 3 м³ и более и секционные поезда. При использовании вагонеток в качестве вспомогательного транспорта (при конвейерном транспорте угля) допускается применение вагонеток меньшей емкости.

Количество вагонеток определяется расстановкой по рабочим местам с учетом коэффициента резерва, равного 1,1.

§ 350. Вагонетки должны периодически, но не реже одного раза в полугодие, подвергаться ревизии и ремонту, о чем производится запись в книге.

На каждой шахте, где применяется откатка вагонетками, должен быть оборудован в шахте или на поверхности специальный пункт для чистки вагонеток. В местах осмотра и смазки вагонеток должны быть установлены габаритные рамы для контроля размеров вагонеток.

Погрузочные пункты

§ 351. Все операции на погрузочных пунктах должны быть полностью механизированы.

Передвижение вагонеток в процессе погрузки на стационарных и полустационарных пунктах должно производиться толкателями, а на передвижных пунктах — толкателями или маневровыми лебедками с дистанционным управлением.

На всех погрузочных пунктах должны быть установлены механические устройства для перекрытия зазоров между вагонетками при их загрузке и оросительные устройства. Загрузка вагонеток, как правило, должна производиться без расцепки состава.

§ 352. На каждый погрузочный пункт должен составляться технологический паспорт, утверждаемый главным инженером шахты.

Погрузочные пункты должны оборудоваться сигнализацией или связью для получения машинистами локомотивов разрешения для проезда на погрузочный пункт.

Как правило, не следует допускать устройство погру-

зочных пунктов в выработках с транзитным движением составов. В этом случае должны предусматриваться обводные выработки.

РАЗДЕЛ XIII

ШАХТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ УСТАНОВКИ

Глава 1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ 353. При проектировании подъемных установок для вертикальных шахт следует ориентироваться в основном на одноканатные подъемные машины. Многоканатные машины рекомендуется предусматривать в том случае, если по условиям максимальных натяжений каната и разности натяжений одноканатные машины не могут быть использованы.

Целесообразность установки одноканатных машин с цилиндрическими барабанами диаметром 5 м и более определяется на основе технико-экономических расчетов.

§ 354. Способы управления подъемными установками должны быть следующие:

автоматический — для скиповых установок;

дистанционно-автоматический с подачей сигнала с приемной площадки — для грузовых клетевых установок;

ручное управление из машинного помещения, а также дистанционное с верхней приемной площадки и лифтовое управление подъемными установками, работающими без машиниста,— для клетевых установок при подъеме людей.

§ 355. Подъемные сосуды следует выбирать из числа унифицированных и предусмотренных типажом скипов, клетей и вагонеток.

Для одноканатных барабанных подъемных машин рекомендуется применять облегченные подъемные сосуды, изготовленные из высококачественной стали с антикоррозионным покрытием.

§ 356. На скиповых подъемных установках с целью предупреждения и уменьшения измельчения угля рекомендуется применять:

на загрузочных устройствах — специальные автоматические тормоза для плавной и безударной загрузки угля в скипы;

в скипах — приспособления, уменьшающие измельчение угля;

на приемных бункерах — лотки для безударной подачи угля на питатели и конвейеры.

На скиповых подъемных установках следует применять загрузочные устройства, позволяющие автоматизировать загрузку скипов и исключить просыпание угля в зумпф. Загрузочные устройства должны изготовляться из износостойких и антикоррозионных сталей.

§ 357. Продолжительность спуска или подъема рабочих смены не должна превышать 40 мин.

§ 358. Коэффициент неравномерности работы главных и вспомогательных подъемных установок необходимо принимать равным 1,5 для последнего проектируемого горизонта.

При расчете суточного баланса времени вспомогательного подъема коэффициент неравномерности следует принимать равным 1,0 при механизированном спуске длинномерных материалов в контейнерах, а также при неодновременном спуске и подъеме рабочих смены, если расчет времени производится отдельно по подъему и спуску, а потом суммируется.

§ 359. Продолжительность пауз на одновременную загрузку и разгрузку подъемных сосудов, а также на посадку и выход людей из клети необходимо принимать в соответствии с «Основными направлениями и нормами технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик».

§ 360. При проектировании новых и реконструкции действующих подъемных установок следует предусматривать механизированную загрузку в клеть и выгрузку из нее длинномерных материалов (труб, рельсов и т. п.), а также спуск их под клетью.

§ 361. Увеличение пропускной способности действующих подъемных установок без замены подъемной машины рекомендуется осуществлять по проекту путем:

увеличения поднимаемого полезного груза (в пределах допустимой нагрузки действующих подъемных машин);

повышения скорости подъема до величины, допустимой по паспорту подъемной машины и армировке ствола;

автоматизированного управления скиповыми подъе-

мами и дистанционного управления клетевыми грузолюдскими подъемами;

организации одновременной загрузки и разгрузки этажей при многоэтажных клетях;

механизации и автоматизации обмена вагонеток в клетях как на поверхности, так и в околоствольном дворе;

освобождения клетевых подъемов от выдачи породы;

повышения пропускной способности шахтного транспорта в звеньях, задерживающих работу подъема;

устранения неравномерности поступления груза с участков к стволу.

§ 362. Каждая подъемная установка должна иметь в резерве:

испытанный и годный для навески канат или полный комплект канатов для многоканатных подъемов;

подъемный сосуд с прицепным устройством;

электродвигатель или полный комплект запасных частей к нему, а в случае системы постоянного тока и к генератору;

компрессор с электродвигателем при отсутствии подвода от общешахтной пневмосети;

комплект тормозных колодок;

комплект футеровки (для подъемных машин со шкивом трения);

необходимое количество запасных вкладышей или подшипников качения, быстроходных валов и быстроизнашивающихся элементов аппаратов контроля, управления и защиты, определяемое заводом-изготовителем.

§ 363. Для каждой подъемной установки главным механиком шахты определяется режим ее работы по основным и вспомогательным операциям, утверждаемый главным инженером шахты. Руководство работой персонала, обслуживающего подъемные установки, должно осуществляться лицом, назначенным приказом по шахте.

§ 364. Угол отклонения (девиация струны каната) для вертикальных и вновь монтируемых наклонных установок (независимо от угла наклона выработки) на направляющих шкивах и барабанах одноканатных подъемных машин не должен превышать 1°30′; на бицилиндроконических барабанах допускается увеличение угла отклонения до 2° со стороны малого цилиндра барабана в случае выполнения его с желобчатой поверхностью; на проход-

ческих направляющих шкивах и барабанах проходческих грузовых лебедок, а также на шкивах и барабанах действующих наклонных установок с углом наклона выработки менее 30°, угол отклонения не должен превышать 2°30′.

Во вновь монтируемых установках плоскость вращения направляющего шкива должна находиться внутри полного угла девиации струны каната.

Во вновь устанавливаемых одноканатных подъемных установках со шкивами трения направляющие шкивы на копре должны располагаться в одной вертикальной плоскости со шкивами трения.

Угол наклона струны канатов к горизонту для подъемных установок вертикальных стволов должен быть не менее 30° при ее длине свыше 45 м. В отдельных случаях при обосновании в проекте этот угол может быть снижен.

Длина струны каната без поддерживающих роликов должна быть, как правило, не более 65 м; при угле наклона струны к горизонту свыше 45° допускается увеличение ее длины до 75 м.

§ 365. Для многоканатных подъемных установок с жесткими проводниками и новой футеровкой шкивов в верхнем рабочем положении сосуда предельное отклонение средней плоскости головных канатов (на обеих ветвях) от вертикали не должно превышать:

1°30′— при деревянных и коробчатых проводниках с катучими направляющими на сосуде и при рельсовых проводниках, если возникающая от перекоса канатов горизонтальная сила давления подъемного сосуда действует «в лоб» проводника;

1°— для рельсовых проводников, если возникающая от перекоса канатов горизонтальная сила давления подъемного сосуда действует «в бок» проводника.

В верхнем рабочем положении сосуда предельный угол девиации головных канатов из плоскости желобов отклоняющих и канатоведущих шкивов не должен превышать 1°30′.

§ 366. Высота переподъема для одноканатных подъемных установок вертикальных и наклонных выработок (с углом наклона свыше 30°) должна быть не менее:

6 м — для клетевых и скипо-клетевых установок со скоростью подъема свыше 3 м/с;

4 м — для клетевых подъемных установок со скоростью подъема до 3 м/с;

2,5 м — для грузовых подъемных установок со скипами и опрокидными клетями;

4 м — на бадьевом (проходческом) подъеме при спуске и подъеме людей;

3 м — для вновь проектируемых скиповых подъемных установок и 6 м (независимо от скорости равномерного хода) — для клетевых и скипо-клетевых.

Высотой переподъема следует считать:

а) для неопрокидных клетей — высоту, на которую может свободно подняться клеть от нормального положения при разгрузке на верхней приемной площадке до соприкосновения верхнего жимка с ободом направляющего шкива или отдельных частей клети с элементами копра;

б) для опрокидных клетей при подъеме и спуске людей — высоту, на которую может подняться клеть от нормального положения при посадке людей до начала поворота платформы клети, если не имеется отвода разгрузочных направляющих при подъеме людей. При наличии отвода разгрузочных направляющих высоту переподъема следует считать от верхнего положения при посадке людей, как в предыдущем пункте «а»;

в) для грузовых подъемов в скипах и опрокидных клетях — высоту, на которую может свободно подняться скип или опрокидная клеть от нормального положения при разгрузке до соприкосновения верхнего жимка каната с ободом направляющего шкива или отдельных частей скипа или опрокидной клети с элементами копра;

г) для бадьевого подъема при спуске или подъеме людей — высоту, на которую может свободно подняться бадья от нулевой площадки до соприкосновения верхнего жимка каната или верхней кромки направляющей рамки с ободом направляющего шкива или с выступающими частями металлоконструкций подшкивной площадки. При этом высота, на которую может подняться бадья при разгрузке грузов от верхней приемной площадки до соприкосновения верхнего жимка каната или верхней кромки направляющей рамки с ободом направляющего шкива или металлоконструкциями подшкивной площадки, должна быть не менее 2, 5 м.

§ 367. Высота переподъема для многоканатных уста-

новок всех типов и вновь проектируемых одноканатных со шкивом трения должна быть не менее 7 м, включая высоту свободного переподъема, равную не менее 3 м, и высоту, необходимую для размещения предохранительных устройств.

§ 368. Путь переподъема для наклонных подъемных установок в выработках с углом наклона до 30° должен быть не менее:

6 м — для двухконцевых установок;

2,5 м — для действующих одноконцевых грузовых установок и 4 м — для проектируемых;

4 м — для одноконцевых грузо-людских и людских установок.

Путем переподъема при доставке грузовыми и пассажирскими вагонетками следует считать расстояние, которое могут пройти вагонетки от нормального положения на верхней приемной площадке, обусловленного рабочим процессом (остановка вагонеток для перецепки партии, посадки людей, спуска партии в наклонный заезд), до места, где может произойти нарушение нормального режима движения вагонеток (соприкосновение верхнего жимка каната с ободом шкива или барабаном, передней вагонетки с элементами крепи или вентиляционной двери, поворот трассы рельсового пути при горизонтальных заездах, увеличение угла отклонения каната до значения, при котором вагонетка может сойти с рельсов).

§ 369. Осмотру копра должна предшествовать инструментальная проверка его вертикальности, правильности установки направляющих шкивов по отношению к оси ствола и оси подъема, а также вертикальности средней плоскости их желобов и горизонтальности осей вращения. Проверка производится под руководством главного маркшейдера шахты. Результаты инструментальной проверки заносят в специальную книгу, а результаты осмотра комиссии оформляют актом.

§ 370. Осмотр и текущий ремонт подъемной установки должны производиться в соответствии с графиком, разрабатываемым главным механиком и утвержденным главным инженером шахты:

ежесменный осмотр машинистом, рукоятчиком, стволовым и дежурным слесарем (приемка смены) — 15—20 мин;

ежесуточный осмотр бригадой (под руководством механика подъема) по осмотру и ремонту подъемной установки и проводников —2 ч 30 мин и более (устанавливается в зависимости от глубины ствола на основе хронометражных наблюдений);

текущий ремонт (по результатам осмотров) бригадой по осмотру и ремонту подъемной установки под руководством механика подъема — 2 ч в неделю и 3 ч в месяц дополнительно к времени, установленному на ежесуточные осмотры.

§ 371. Для оборудования аварийно-ремонтных подъемных установок на шахтах глубиной до 100 м допускается применение ручных лебедок, а при большей глубине — установок с электроприводом.

Для аварийно-ремонтного подъема в стволе могут быть использованы существующие отделения основного подъема или предусмотрены специальные отделения. При этом допускается использование направляющих основного подъема.

Аварийно-ремонтные подъемные установки должны иметь: канаты длиной, соответствующей глубине шахты; подъемные сосуды вместимостью не менее двух человек; направляющие шкивы и сигнальные приспособления (механические или электрические), позволяющие подавать сигналы из подъемного сосуда. Механические аварийные подъемные лебедки должны быть оборудованы тормозными устройствами рабочего и предохранительного торможения.

Допускается спуск-подъем людей в подъемных сосудах аварийно-ремонтных установок без парашютных устройств и многослойная навивка канатов на барабан; при этом высота реборды барабана должна быть такой, чтобы реборда выступала над верхним слоем навивки каната не менее чем на 2,5 его диаметра.

Осмотр и проверка аварийно-ремонтной подъемной установки производятся не реже 1 раза в неделю механиком подъема или лицом, назначенным для этой цели, и не реже 1 раза в месяц главным механиком или его помощником с заполнением соответствующей технической документации.

§ 372. В проектах строительства и реконструкции действующих шахт глубиной более 100 м должно предусматриваться оборудование одного из вентиляционных

фланговых (боковых) стволов, используемого как запасной выход, подъемной установкой. На подъемной установке должен постоянно находиться машинист.

Не допускается использование указанной подъемной установки для постоянного спуска и подъема людей, за исключением аварийных случаев или осмотров и ремонта стволов.

При оборудовании таких подъемных установок допускается трехслойная навивка каната на барабан, работа без парашютного устройства, сигнализация (механическая или электрическая), позволяющая подавать сигналы как из подъемного сосуда, так и с горизонтов, с которых предполагается выдача рабочих. Запас прочности головных канатов должен быть не менее 9-кратного. В остальном подъемные установки должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к людским подъемам.

Осмотр и проверка подъемных установок на указанных стволах должны осуществляться не реже 1 раза в неделю механиком подъема или лицом, назначенным для этой цели, и не реже 1 раза в месяц — главным механиком шахты или его помощником.

§ 373. Для проведения аварийно-спасательных работ в особо тяжелых случаях (при авариях в стволах, оборудованных лишь одной подъемной установкой, или при выходе из строя одновременно двух подъемов) на вооружении отряда ВГСЧ должны быть передвижные подъемные установки.

Для работы передвижных подъемных установок могут быть использованы существующие отделения основного подъема или предусмотрены специальные. При этом допускается использование направляющих основного подъема.

Передвижные подъемные установки должны иметь: канаты длиной, соответствующей глубине обслуживаемых шахт; подъемные сосуды вместимостью не менее двух человек; направляющие шкивы и сигнальные приспособления; тормозные устройства рабочего и предохранительного торможения.

Допускается производить спуск-подъем людей в клетях передвижных подъемных установок при одинарной цепи подвески без парашютных устройств и многослойной навивке каната на барабане, при этом высота реборды барабана должна быть такой, чтобы реборда выс-

тупала над верхним слоем навивки каната не менее чем на 2,5 его диаметра.

§ 374. В строящихся и реконструируемых зданиях главных и вспомогательных одноканатных подъемных машин с цилиндрическими барабанами диаметром до 4 м включительно необходимо предусматривать кранбалки, а с барабанами диаметром свыше 4 м — подъемные краны.

При расположении многоканатных подъемных машин на башенных копрах краны должны обеспечивать возможность подъема с земли наиболее тяжелого узла в сборе.

§ 375. Для вертикальных и наклонных (более 30°) подъемных установок, предназначенных для подъема и спуска людей, расчетное значение ускорения не должно превышать 1 м/с^2, а для наклонных установок до 30°— 0,7 м/с^2. Величина ускорения для грузовых подъемных установок определяется проектом.

Расчетное значение замедления для всех типов подъемов должно составлять не более 0,5 м/с^2 для подъемных установок в выработках с углами наклона до 30° и не более 0,75 м/с^2 — с углами наклона более 30°. Допускается превышение расчетных (рабочих) величин замедлений при условии, что среднее замедление при предохранительном торможении в режиме спуска груза будет больше расчетного замедления не менее чем в 2 раза.

Ускорение и замедление движения сосудов при проходке стволов на участках без направляющих и разгрузке бадей должно составлять не более 0,3 м/с^2, а при выборе напуска каната в момент подъема бадьи и посадки ее на забой — 0,1 м/с^2.

Глава 2

ПОДЪЕМНЫЕ МАШИНЫ И ЛЕБЕДКИ

§ 376. Канат крепится к специально предусмотренным устройствам барабана таким образом, чтобы при прохождении через щель в цилиндре барабана он не деформировался острыми краями щели.

§ 377. Сегменты футеровки ведущих шкивов подъемных установок со шкивами трения и копровых шкивов должны прикрепляться таким образом, чтобы на кромках желоба футеровки не было соединительных частей,

которые при нарушении их крепления могут попасть в желоб под канат. Состояние крепления футеровки должно проверяться еженедельно.

Реборды направляющих шкивов и шкивов трения вновь изготовляемых машин должны выступать над верхней частью каната не менее чем на 1,5 его диаметра.

Сегменты футеровки должны заменяться новыми при изношенности их в глубину на диаметр (без учета первоначального углубления) и на сторону — на 0,5 диаметра каната, а также в том случае, если остаточная высота футеровки в результате износа окажется равной 0,75 диаметра каната.

§ 378. Предохранительное торможение подъемной машины должно осуществляться грузом или пружинами. Количество пружин должно быть таким, чтобы при поломке одной из них тормозное усилие, создаваемое приводом, уменьшалось не более чем на 15%.

Для грузо-людских подъемных установок в тормозных устройствах с пружинными приводами обязательно наличие двух приводов.

Тормозные устройства всех вновь проектируемых подъемных машин и лебедок должны быть оборудованы двумя независимыми приводами.

Исполнительный орган предохранительного тормоза должен быть колодочного типа. Установка тормозных шкивов на валу двигателя или на промежуточном валу допускается лишь для рабочего торможения. В этом случае исполнительный орган может быть также ленточного типа. Исполнительный орган должен действовать на тормозные шкивы или диски, находящиеся на валу органа навивки и скрепленные с ободом этого органа.

Предохранительное торможение подъемной машины должно осуществляться как машинистом, так и автоматически. Включение предохранительного тормоза должно сопровождаться отключением подъемного двигателя от сети. Всякое размыкание цепи защиты независимо от его длительности должно вызывать предохранительное торможение, действие которого может быть прекращено только машинистом или обслуживающим персоналом.

§ 379. Для действующих подъемных машин старых типов с диаметром органа навивки до 3 м для оттормаживания рабочего тормоза допускается применение мус-

кульной силы машиниста, если для рабочего торможения используется грузовой привод. Тормозной груз рабочего тормоза должен обеспечивать тормозной момент, в 1,5 раза больший максимального статического момента. Во всех остальных случаях обязательно применение регулируемого рабочего тормоза с механическим приводом.

§ 380. Помимо тормоза на случай регулировки положения барабана или ремонта тормозного устройства в каждой подъемной машине должно быть предусмотрено специальное стопорное устройство.

При применении барабанов, допускающих дистанционное отсоединение от вала (с целью регулирования взаимного положения подъемных сосудов), должна быть предусмотрена блокировка, обеспечивающая предварительное стопорение освобождаемого барабана (переставной части).

§ 381. Среднее значение замедления подъемной установки в процессе предохранительного торможения при спуске расчетного груза должно составлять не менее 0,75 м/с^2 при углах наклона выработок до 30° и не менее 1,5 м/с^2— при углах более 30°.

В случае подъема расчетного груза средние величины замедления на всем пути при предохранительном торможении не должны превышать значений, приведенных в табл. XIII.1.

Таблица XIII.1

Угол наклона, градус	5	10	15	20	25	30	40	50 и более
Величина замедления, м/с^2	0,8	1,2	1,8	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0

Для подъемных установок с переменным углом наклона выработок величины замедления для каждого из участков с постоянным профилем должны быть не больше значений, приведенных в табл. XIII.1.

Величины замедлений для промежуточных углов наклона выработок, не указанных в табл. XIII.1, определяются путем линейной интерполяции.

В установках со шкивами трения замедление как при рабочем, так и при предохранительном торможении

не должно превышать величины, обусловленной возможностью проскальзывания каната по шкиву.

Отклонения от указанных значений замедлений могут быть допущены только с разрешения главного инженера комбината (треста).

На грузовые проходческие (тихоходные) лебедки требования данного параграфа не распространяются.

§ 382. При заторможенном состоянии машины (лебедки) тормозной момент должен быть не менее 3-кратного статического момента нагрузки. Рабочий тормоз в случае необходимости должен обеспечивать получение тормозного момента такой же величины.

Отношения величин моментов, развиваемых предохранительным тормозом при заторможенном состоянии машины, к статическим моментам должны быть не менее приведенных в табл. XIII.2.

Таблица XIII.2

Угол наклона, градус	До 15	20	25	30 и более
$K = \frac{M_{торм}}{M_{статич}}$	1,8	2,0	2,6	3,0

Значение коэффициента K для промежуточных углов наклона, не указанных в табл. XIII.2, определяется путем линейной интерполяции.

Для выработок с переменным углом наклона величина тормозного момента устанавливается по наибольшему углу наклона выработки.

При перестановке холостого барабана тормозное устройство должно развивать на одном тормозном шкиве тормозной момент, равный не менее 1,2 статического момента, создаваемого весом подъемного сосуда и одной ветвью каната.

Тормозной момент тихоходных (со скоростью до 1 м/с) проходческих лебедок для спасательных лестниц должен быть не менее 2-кратного максимального статического момента нагрузки для данного типа лебедки.

Во вновь создаваемых проходческих лебедках, предназначенных для подвески полков, агрегатов и люлек, тормозной момент должен быть не менее 3-кратного по

отношению к статическому, соответствующему наибольшему грузу при работе лебедки.

§ 383. При расчете тормозов коэффициент трения колодок по ободу в процессе торможения следует принимать: для деревянных колодок — 0,35, для прессмассовых колодок —0,3.

§ 384. После продолжительного перерыва в работе (болезнь и т. д.), а также при переходе на другую подъемную установку машинист должен получить инструктаж и пройти проверку под руководством другого машиниста. К самостоятельному управлению машиной он может быть допущен только после письменного разрешения главного механика шахты.

Глава 3

КАНАТЫ ДЛЯ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН И ЛЕБЕДОК

§ 385. При выборе канатов для действующих и новых подъемных установок следует предусматривать применение подъемных круглопрядных канатов с линейным и точечно-линейным касанием проволок, а также трехграннопрядных и закрытой конструкции канатов. При эксплуатации канатов в агрессивных средах необходимо предусматривать применение оцинкованных канатов.

§ 386. При хранении до навески канат не реже 1 раза в год должен быть осмотрен и смазан.

§ 387. Тормозные канаты парашютов, нижние уравновешивающие проводниковые и отбойные канаты, канаты для подвески насосов, пневмопогрузчиков, труб водоотлива и остального оборудования (труб вентиляции, цементации, сжатого воздуха; кабелей и др.), а также канаты всех других установок и механизмов перед навеской не испытываются, а расчет запасов их прочности производится по данным заводского акта-сертификата.

§ 388. Перед навеской каната для его испытания отрезается конец длиной не менее 1,5 м. Для повторных испытаний отрезается кусок каната такой же длины над последним жимком запанцировки или клиновым регулируемым коушем.

§ 389. Каждый отрезок каната, направленный на испытание, должен быть снабжен копией заводского акта-

сертификата, заверенной шахтой, и дощечкой или металлическим ярлыком, прикрепленным к канату проволокой. На ярлыке должны быть ясно указаны наименования комбината и шахты, номер и назначение подъема, канат правый или левый, заводской номер каната, диаметр каната, ГОСТ, даты навески, обрубки и отправки каната на испытание, а также номер свидетельства испытуемого каната.

Оба конца каждого каната должны быть надежно обвязаны проволокой.

Отрезок каната перед испытанием должен быть осмотрен и данные о всех обнаруженных дефектах (обрыве, спайке, деформировании проволоки, ржавлении и др.) занесены в свидетельство об испытании канатов.

Свидетельства о первичных и повторных испытаниях каната сохраняются на шахте в течение всего срока его службы.

§ 390. Каждая проволока каната, который испытывается перед навеской и повторно, должна быть испытана на разрыв и перегиб в соответствии с требованиями действующих ГОСТов. Проволоки фасонного профиля спиральных канатов закрытой конструкции на перегиб не испытываются.

§ 391. Запас прочности каната определяется как отношение суммарного разрывного усилия всех проволок каната к максимальной статической нагрузке. Проволоки, не выдержавшие испытания на разрыв или перегиб, в расчет суммарного разрывного усилия каната не принимаются.

Расчетная статическая нагрузка подъемного каната вертикальных стволов складывается из веса клети или скипа с прицепным устройством, веса максимального груза и каната длиной от точки схода его со шкива до точки прикрепления к клети или скипу при их нахождении на приемной площадке нижнего горизонта.

При подъеме по наклонным выработкам расчетная статическая нагрузка подсчитывается таким же образом, но с учетом угла наклона выработки и сопротивления движению вагонеток.

При установках с тяжелым нижним уравновешивающим канатом (большего линейного веса, чем подъемный) при подсчете статической нагрузки вместо веса подъемного каната должен приниматься вес нижнего

уравновешивающего каната при положении подъемного сосуда на верхней приемной площадке. Расчетная статическая нагрузка проводниковых и отбойных канатов складывается из веса натяжного груза, приходящегося на один канат, и собственного веса каната.

§ 392. На многоканатных подъемных установках должны применяться фасоннопрядные канаты и канаты закрытой конструкции. Допускается применение круглопрядных канатов с линейными касанием проволок.

К навеске на многоканатной подъемной установке допускаются канаты одного и того же типа, диаметра и конструкции, изготовленные на одном и том же заводе, с одинаковой маркой проволок по вязкости.

На каждой многоканатной подъемной установке количество канатов левой и правой свивок должно быть одинаковым. Разница значений разрывных усилий отдельных канатов не должна превышать 5% по отношению к наибольшему разрывному усилию.

При выходе из строя одного из головных подъемных канатов заменяются все головные канаты. При выходе из строя 1—2 канатов в результате нарушения их конструктивной целостности в процессе навески или в начальный период работы допускается замена только вышедших из строя канатов.

§ 393. В качестве канатных проводников и отбойных канатов эксплуатационных шахт должны применяться канаты закрытой конструкции, имеющие в наружном слое проволоки фасонного профиля высотой не менее 5 мм. Для этих целей допускается применение круглопрядных нераскручивающихся однослойных канатов крестовой свивки с металлическим сердечником и диаметром наружных проволок не менее 2 мм. Рекомендуется применение канатов, оцинкованных по группе ЖС. В качестве канатных проводников проходческих подъемов должны применяться такие же однослойные круглопрядные канаты как с металлическим, так и с органическим сердечником, а также многопрядные канаты, имеющие наружные проволоки диаметром не менее 1,5 мм.

§ 394. В качестве амортизационных и тормозных канатов парашютов должны применяться нераскручивающиеся круглопрядные канаты крестовой свивки с органическим сердечником. Диаметр наружных проволок тормозных канатов должен быть не менее 2 мм.

Конструкция и диаметр тормозных и амортизационных канатов парашютов должны соответствовать заводской инструкции.

§ 395. Для скреперных, маневровых и откаточных лебедок должны применяться прядные однослойные канаты с органическим или металлическим сердечником.

§ 396. Повторное использование канатов допускается при выполнении требований «Инструкции по эксплуатации стальных канатов в угольной и сланцевой промышленности».

§ 397. Первая инструментальная проверка потери сечения металла однослойных канатов с органическими сердечниками, изготовленных из светлой (неоцинкованной) проволоки, должна производиться не позднее, чем через 6 месяцев со дня их навески, а затем через каждые 2 месяца; при относительной потере сечения 12% и более — через каждый месяц, а при потере 15% сечения — через каждые 2 недели.

Канат должен быть снят и заменен новым при потерях сечения металла:

в случае выбора и навески по постоянной шкале запасов прочности:

а) 19% — при диаметре до 45 мм;

б) 20% — при диаметре более 45 мм для людских и грузо-людских подъемов;

в) 22% — при диаметре более 45 мм для грузовых подъемов;

в случае выбора и навески по переменной шкале запасов прочности:

а) 15% — при глубине ствола до 900 м;

б) 10% — при глубине ствола более 900 м.

Указанные величины потери сечения металла установлены для измерения прибором ИИСК-3.

Результаты замеров должны быть занесены в «Книгу осмотра подъемных канатов и их расходов».

§ 398. На многоканатных подъемных установках должен еженедельно осуществляться контроль распределения нагрузки между головными канатами при нижнем положении подъемного сосуда. Контроль распределения нагрузки при верхнем положении подъемного сосуда должен осуществляться одновременно с измерением потери сечения каната.

Сроки оснащения подъемных установок приборами

контроля распределения нагрузки между головными канатами устанавливаются комбинатом (трестом) по согласованию с местным органом госгортехнадзора.

§ 399. Если относительная перегрузка одного из канатов в нижнем положении подъемных сосудов превышает 15% или в верхнем 25%, то подъемная установка должна быть остановлена для регулировки распределения нагрузки на канаты.

§ 400. Головные канаты подъемных установок со шкивами трения рекомендуется смазывать антикоррозионной фрикционной смазкой. Все остальные канаты должны смазываться специальными канатными смазками.

§ 401. Между ветвями нижнего уравновешивающего каната в зумпфе шахты должны находиться приспособления, не допускающие скручивания каната. Конструкция приспособлений должна исключать возможность обрыва нижнего каната при переподъеме.

Петля нижнего уравновешивающего каната должна быть больше возможной высоты переподъема верхнего сосуда.

Петля, а также натяжные устройства нижнего уравновешивающего каната и тормозных канатов не должны затопляться водой.

§ 402. Для осмотра подъемных и нижних уравновешивающих канатов должны быть оборудованы специальные площадки, обеспечивающие безопасность при осмотре и позволяющие контролировать канаты по всей длине.

Глава 4

АРМИРОВКА СТВОЛА, ПОДЪЕМНЫЕ СОСУДЫ, ПОДВЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 403. Для направления движения подъемных сосудов в вертикальных стволах должны устанавливаться канатные или жесткие проводники.

Канатные проводники должны устанавливаться и эксплуатироваться в соответствии с техническими условиями на проектирование и инструкцией по эксплуатации шахтных подъемных установок с канатными проводниками.

§ 404. Приемка в эксплуатацию армировки ствола

(после строительства или реконструкции) или нового типоразмера подъемного сосуда должна осуществляться с максимальным грузом в проектных рабочих режимах в течение 240 ч.

§ 405. Для посадки подъемных сосудов должны применяться посадочные кулаки или качающиеся площадки. На промежуточных горизонтах должны применяться качающиеся площадки. В отдельных случаях как при ручном, так и при автоматическом управлении допускается с разрешения главного инженера комбината (треста) применение на промежуточных горизонтах кулаков при наличии сигнализации и блокирующих устройств, увязывающих работу подъемной установки с положением кулаков или качающихся площадок.

При подъеме и спуске людей посадочные кулаки на нижнем околоствольном дворе должны быть убраны, если нет приспособления, автоматически ограничивающего скорость (не более 1,5 м/с) подхода клети к околоствольному двору.

§ 406. Загрузку вагонеток в клеть следует производить толкателями или с помощью самокатного уклона перед клетью.

Стопоры, толкатели, путевые тормоза и предохранительные решетки должны быть сблокированы с клетью таким образом, чтобы их можно было включать только после установки клети на посадочные устройства.

§ 407. Вновь изготовленные цепи и подвесные устройства должны подвергаться заводским испытаниям на 3-кратную максимальную нагрузку. Результаты испытаний должны быть занесены в заводской паспорт, прилагаемый к изделию. Предохранительная подвеска может быть выполнена цепями, конструкция которых должна исключать возможность возникновения «жучков». Запрещается применение цепей, изготовленных посредством кузнечной сварки или ручной электросварки.

§ 408. Соединение с подъемным канатом подвесных цепей, крюков, полков, насосов, трубопроводов, натяжных устройств и другого оборудования должно исключать возможность их произвольного разъединения.

§ 409. Не допускается внесение изменений в конструкцию подъемных сосудов и противовесов без согласования с проектной организацией и заводом-изготовителем.

§ 410. Предохранительные пояса через каждые 6 месяцев должны подвергаться испытаниям на статическую нагрузку 225 кгс в течение 5 мин.

Глава 5

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

§ 411. В качестве типовых должны применяться следующие основные сигналы:

световые для обозначения режима работы подъемной установки: «Люди», «Груз», «Негабариты», «Ревизия»;

звуковые для пуска и останова подъемной машины: два—«Вверх», два редких—«Тихо вверх», три—«Вниз», три редких — «Тихо вниз», один — «Стоп».

Доски с указанием сигналов вывешиваются на всех местах приема и подачи сигналов.

§ 412. Система автоматизации должна обеспечивать надежную работу подъемной установки без постоянного присутствия обслуживающего персонала:

а) бесперебойное выполнение операций по подъему груза и соблюдение заданной диаграммы скорости;

б) автоматическое отключение и предохранительное торможение подъемной машины при нарушении установленного режима работы;

в) самоконтроль системы управления, предотвращающий опасное состояние установки.

§ 413. Система автоматизации должна предусматривать возможность осуществления трех режимов управления подъемной установки:

а) обеспечивающего работу установки по подъему груза с автоматической подачей пускового импульса от загрузочного устройства;

б) с подачей пускового импульса оператором от одного из трех мест: от загрузочного или разгрузочного устройства и из машинного помещения;

в) ручного управления для ревизий каната и ствола, а также для ремонтных работ.

Переход с ручного управления на автоматическое или дистанционное возможен только после окончания операций загрузки скипа или обмена вагонеток в клети, а переход на режим ручного управления производится независимо от положения подъемных сосудов.

§ 414. В конце цикла автоматического подъема сто порение машины должно производиться от сигнала, по даваемого устройством, контролирующим положение со суда непосредственно в стволе.

§ 415. Схема управления автоматизированной подъ емной установкой должна предусматривать следующие основные виды защит, вызывающие предохранительное торможение машин:

а) от чрезмерного износа тормозных колодок — срабатывающую при увеличении зазора между ободом барабана и тормозной колодкой более 2 мм;

б) от обратного хода машины — срабатывающую прежде, чем скорость движения сосуда при обратном ходе достигнет 1 м/с;

в) от увеличения вдвое против расчетного значения периода пуска, замедления или дотягивания;

г) от недопустимого нагрева подшипников подъемной машины и электродвигателя, в том числе от статора;

д) от повреждения электрической цепи или механического привода электрического ограничителя скорости;

е) контроль от замыкания на землю в цепях управления и защиты.

Должны быть предусмотрены аварийные кнопки или выключатели, позволяющие осуществлять предохранительное торможение машины из мест обслуживания (загрузочное и разгрузочное устройства, приемная площадка и т. п.).

На подъемных установках с приводом по системе генератор — двигатель дополнительно к перечисленным защитам должны быть предусмотрены: максимальная защита подъемного двигателя и генератора, нулевая защита сетевого двигателя преобразовательного агрегата, защита от обрыва обмотки возбуждения подъемного двигателя, контроль замыкания на землю в главной цепи генератора и подъемного двигателя.

§ 416. Подъемная машина должна быть снабжена контрольными устройствами, позволяющими завершить цикл подъема с последующим запретом на начало нового цикла в случаях замыкания на землю в цепях защиты и перегрева компрессора тормозной системы;

§ 417. Схема управления автоматизированной подъемной установкой должна предусматривать следующие исправнодействующие блокировки:

а) не допускающую включения машины в сторону дальнейшего переподъема, напуска или натяжения каната после аварийной остановки;

б) не допускающую включения машины при отсутствии смазки (только в случае принудительной маслосмазки);

в) не допускающую перехода с ручного управления на автоматическое и обратно без затормаживания машины предохранительным тормозом;

г) контролирующую нормальную загрузку и разгрузку подъемных сосудов и препятствующую пуску машины в случае их нарушения;

д) контролирующую конечные положения механизмов загрузочного устройства.

Ограничители скорости должны дублироваться, один из них может иметь общий привод с аппаратом программного управления, второй должен иметь независимый привод. Требование не распространяется на малые подъемные машины со скоростью подъема 4,5 м/с.

§ 418. Автоматизированные подъемные установки должны иметь:

у общешахтного диспетчера—световую сигнализацию о работе подъема и о срабатывании предохранительного тормоза, а также счетчик числа поднятых сосудов;

на пульте машиниста подъема — световой сигнал о предохранительном торможении, о состоянии загрузочного устройства и переполнении приемного бункера разгрузочного устройства; счетчик числа поднятых сосудов; электроизмерительные приборы в соответствии со схемой управления, а также искатель повреждений в цепи защиты или устройство, показывающее, какой аппарат защиты сработал.

§ 419. Для грузо-людских подъемных установок в случае технико-экономической целесообразности рекомендуется использование дистанционного управления подъемной машиной с верхней приемной площадки.

Схема дистанционного управления должна предусматривать возможность ручного управления установкой из здания подъемной машины и дистанционного управления с верхней приемной площадки.

Задание режима работы производится оператором при помощи переключателя на пульте дистанционного управления подъемной машиной.

Переключатель режима работы установки должен быть сблокирован с переключателем системы сигнализации «Груз — люди» таким образом, чтобы защитные устройства не допускали подъема сосуда выше уровня площадок для высадки людей.

§ 420. При системе дистанционного управления грузолюдским подъемом должна быть предусмотрена блокировка, исключающая возможность одновременного управления подъемной машиной с пульта дистанционного управления и из здания подъемной машины.

РАЗДЕЛ XIV

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Глава 1

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Общие положения

§ 421. Основными направлениями развития электротехнического хозяйства в угольной и сланцевой промышленности являются:

ориентация на максимальное использование электрической энергии на всех шахтах;

максимальное приближение источников питания к центрам нагрузки путем устройства глубоких вводов напряжением 220, 110 и 35 кВ;

применение для сетей, питающих силовые электроприемники в подземных выработках, напряжения 660 В, а для высокопроизводительных забойных машин — напряжения 1140 В. Ввод электрооборудования на напряжение 1140 В должен осуществляться в соответствии с инструкцией, согласованной с Госгортехнадзором СССР;

применение комплектных трансформаторных подстанций, трансформаторов с автоматическим регулированием напряжения, обособленное питание потребителей от трансформаторов с расщепленной обмоткой, трехобмоточных или разделительных.

§ 422. Проектирование и эксплуатация электрических установок шахт должны производиться в соответствии с категориями бесперебойности электроснабжения объектов (табл. XIV.1).

Таблица XIV.1

Потребитель	Категория по бесперебойности электроснабжения	Примечание
Поверхность шахты		
Клетевой подъем с собственными нуждами	I	От двух независимых источников питания (без АВР)
Вспомогательный клетевой подъем на вентиляционном стволе	III	
Аварийный клетевой подъем на основной промплощадке	III	
Вентилятор главного проветривания для шахт II и III категории и сверхкатегорных по газу с собственными нуждами	I	Независимо от места установки (с АВР)
Вентилятор главного проветривания шахт негазовых и I категории. Главные вентиляторные установки на отдельных блоках	I	Допускается резервное питание от РП других установок (без АВР)
Вентилятор вспомогательный (на шурфе) шахт III категории и сверхкатегорных с собственными нуждами	I	
Котельная:		
сетевые и питательные насосы	I	
остальные установки	III	
Насосная станция противопожарная	I	
Установка для дегазации угольных пластов	I	

Продолжение

Потребитель	Категория по бесперебойности электроснабжения	Примечание
Калориферные установки:		
для районов страны с тяжелыми климатическими условиями	II	Воркута, Инта, Норильск, Караганда, Сибирь, Урал, Сахалин
для остальных районов	III	
Скиповой угольный подъем с собственными нуждами	II	
Скиповой породный подъем с собственными нуждами	III	
Компрессорная станция с собственными нуждами	II	Для шахт, где пневмоэнергия является основным видом энергии, относится к I категории
Высоконапорная насосная станция гидрошахты (питание гидромониторов)	III	
Магистральные перекачные углесосные станции (гидротранспорт)	I	С АВР
Техкомплекс или обогатительная установка на поверхности шахты	III	
Подземные выработки шахты		
Центральная подземная подстанция	I	Допускается без АВР
Центральная подземная подстанция очистного блока (участка)	II	Обязательно резервное питание
Главный водоотлив	I	
Зумпфовой водоотлив	II	

Продолжение

Потребитель	Категория по бесперебойности электроснабжения	Примечание
Участковый водоотлив:		
с притоком до 50 м³/ч	III	
с притоком более 50 м³/ч	II	
Гидроподъем, совмещенный с водоотливом	I	В околоствольном дворе
Перекачная углесосная станция	I	На горизонте
Подземный транспорт (конвейерный и рельсовый)	III	
Участковые подъемные установки	III	
Очистные и подготовительные работы	III	
Объекты строительства шахт	II	
Объекты общего назначения		
Насосная станция хозяйственного питьевого водоснабжения	III	
Насосная станция хозяйственных фекальных стоков	III	
Насосная станция технической воды	III	
Автогараж	III	
Жилой поселок	См. раздел I ПУЭ	

Примечание. Не указанные в перечне потребители электроэнергии также относятся к III категории.

§ 423. Резервное электроснабжение должно предусматриваться только для объектов I категории, перечисленных в табл. XIV.1, и осуществляться путем обеспечения 100%-ного линейного резерва и установки на подстанции не менее двух понизительных трансформаторов.

Для объектов II и III категории резервное электро-

снабжение не предусматривается, кроме случаев, предусмотренных § 387 ПБ.

§ 424. Электроснабжение шахты должно производиться не менее чем по двум питающим линиям электропередачи независимо от величины напряжения.

Расчет каждой линии электропередачи производится исходя из условия, что при выходе из строя одной из них оставшиеся в работе линии обеспечат (при максимально допустимых потерях напряжения) нормальную работу всех электроприемников шахты.

В нормальном режиме следует предусматривать раздельную работу линий электропередачи. Все питающие линии электропередачи должны находиться под нагрузкой.

§ 425. Двухцепная воздушная линия (ВЛ) электропередачи на опорах, рассчитанных на повышенные ветровые и гололедные нагрузки (на ступень выше нормативов, установленных ПУЭ для данного района), рассматривается как две питающие линии, за исключением случаев электроснабжения шахт:

отнесенных к III категории и сверхкатегорным по метану и опасных по внезапным выбросам;

расположенных в IV и особом районах по гололеду;

с нормальным часовым притоком воды свыше 300 м³.

§ 426. В помещениях электроустановок в подземных камерах, где имеется постоянный обслуживающий персонал, должна быть следующая техническая документация:

а) эксплуатационный журнал;

б) схема электроснабжения;

в) инструкции по эксплуатации;

г) бланки нарядов и переключений.

§ 427. Шахтные электроустановки, их эксплуатация, а также эксплуатация электрооборудования, средств защиты и кабелей должны соответствовать ГОСТам и требованиям «Правил устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах» и «Правил изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования».

Подземное электроснабжение

§ 428. Разъединитель высокого напряжения передвижной подстанции должен быть электрически сблокирован с комплектным распределительным устройством, от которого питается подстанция.

При использовании для включения передвижных подстанций бронированных кабелей высокого напряжения, не имеющих контрольных жил, временно допускается отсутствие электрической блокировки разъединителя высокого напряжения с комплектным распредустройством. Это допущение не распространяется на передвижные подстанции с вторичным напряжением 1140 В.

§ 429. Не допускаются параллельные соединения участковых передвижных подстанций для питания распределительного пункта, к которому подключены токоприемники общей мощностью, превышающей мощность каждой из подстанций. В этом случае распределительный пункт должен быть разделен на две самостоятельные части, подключаемые к отдельным подстанциям.

§ 430. Стационарные распределительные пункты должны присоединяться к стационарным участковым трансформаторным подстанциям бронированными кабелями. Расстояние распределительного пункта от погрузочного пункта лавы должно быть не менее 10 м.

§ 431. Не допускается устройство специальных маслосборных ям в камерах, оборудованных аппаратами и трансформаторами, содержащими масло. Перед выходом из камеры должен быть устроен пологий вал, возвышающийся не менее чем на 100 мм над уровнем пола камеры.

Кабельные линии

§ 432. Применение кабелей в шахте, а также выбор сечения жил и защита кабелей должна осуществляться в соответствии с ПБ.

Радиусы внутренней кривой изгиба кабелей при монтаже и эксплуатации должны иметь по отношению к наружному диаметру кабелей кратность не менее:

а) 25 — силовые многожильные кабели с обедненно-пропитанной изоляцией, в свинцовой оболочке, бронированные;

б) 15 — силовые многожильные и контрольные кабели с бумажной изоляцией, в свинцовой оболочке, бронированные и небронированные;

в) 10 — силовые и контрольные кабели с резиновой или поливинилхлоридной изоляцией, в резиновой или в поливинилхлоридной оболочке, полугибкие бронированные;

г) 5 — гибкие кабели.

§ 433. На территории промплощадки шахты прокладка кабелей должна осуществляться в проходных коммуникационных каналах, земляных траншеях, непроходных каналах, по эстакадам, по металлоконструкциям и на опорах с подвеской на тросах.

Прокладка кабеля с бумажной изоляцией при температуре ниже 0° С должна производиться после его подогрева.

§ 434. Защита от блуждающих токов кабельных линий, проложенных в траншеях и каналах, должна удовлетворять требованиям действующих правил защиты подземных металлических сооружений от коррозии.

§ 435. Кабели любого назначения должны удовлетворять требованиям в отношении предельно допустимого нагрева с учетом не только нормальных, но и аварийных режимов.

При повторно кратковременном, кратковременном и тому подобных режимах работы электроприемников (с общей продолжительностью цикла до 10 мин и продолжительностью рабочего периода не более 4 мин) в качестве расчетной токовой нагрузки для проверки сечения проводников по нагреву следует принимать токовую нагрузку, приведенную к длительному режиму. При этом:

а) для кабелей сечением до 6 мм² включительно токовые нагрузки принимаются как для установок с длительным режимом работы;

б) для кабелей сечением более 10 мм² токовые нагрузки определяются путем умножения на коэффициент $\frac{0{,}875}{\text{ПВ}}$, где ПВ — продолжительность включения (в относительных величинах).

Допустимые длительные токовые нагрузки на кабели приведены в табл. XIV.2, XIV.3, XIV.5, а поправочные коэффициенты на температуру воздуха — в табл. XIV.4.

Таблица XIV.2

Сечение токопроводящей жилы, мм²	Длительно допустимые токовые нагрузки на шланговые гибкие кабели с резиновой изоляцией (максимально допустимая температура жил +65° С) при температуре окружающего воздуха +25° С, А, и напряжении	
	до 1,2 кВ	6 кВ
4	45	—
6	58	—
10	80	85
16	105	110
25	135	135
35	165	165
50	200	200
70	250	250
95	300	300

Таблица XIV.3

Сечение токопроводящей жилы, мм²	Длительно допустимые токовые нагрузки на кабели с медными жилами и бумажной изоляцией в свинцовой оболочке, прокладываемые на воздухе (температура окружающего воздуха +25° С), А		
	Трехжильные при напряжении		Четырехжильные при напряжении до 2 кВ
	до 3 кВ	до 6 кВ	
	Максимально допустимая температура жил, °С		
	80	65	80
2,5	28	—	—
4	37	—	—
6	45	—	45
10	60	55	60
16	80	65	80
25	105	90	100
35	125	110	120
50	155	145	145
70	200	175	185
95	245	215	215
120	285	290	260
150	330	290	300

Примечания: 1. Длительно допустимые токовые нагрузки гибких кабелей с резиновой изоляцией, имеющих длительно допустимую температуру нагрева токопроводящих жил +75° С, разрешается увеличивать по сравнению с приведенными в табл. XIV.2 на 10%.

2. Длительно допустимые токовые нагрузки кабелей с поливинилхлоридной изоляцией и оболочкой (гибких и полугибких бронированных) должны быть снижены по сравнению с приведенными в табл. XIV.3 на 10%.

Таблица XIV.4

Нормированная температура жилы, °С	Поправочные коэффициенты на температуру воздуха для токовых нагрузок на кабели (расчетная температура среды 25° С) в зависимости от фактической температуры среды, °С								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
65	1,27	1,22	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79
80	1,20	1,17	1,13	1,03	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85

Таблица XIV.5

Сечение токопроводящей жилы, мм²	Длительно допустимые нагрузки на кабели с алюминиевыми жилами с бумажной пропитанной маслоканифольной и не стекающей массами изоляцией в свинцовой или алюминиевой оболочке, прокладываемые на воздухе, А			
	Трехжильные кабели при напряжении			Четырехжильные кабели при напряжении до 1 кВ
	до 3 кВ	6 кВ	10 кВ	
2,5	31	—	—	—
4	42	—	—	38
6	55	—	—	46
10	75	60	—	65
16	90	80	75	90
25	125	105	90	115
35	145	125	115	135
50	180	155	140	165
70	220	190	165	200
96	260	225	205	240
120	300	260	240	270
150	335	300	275	305
185	380	340	310	345
240	440	390	355	—

Прокладка кабелей в выработках

§ 436. Кабели должны соединяться муфтами таким образом, чтобы растягивающие усилия не передавались на жилы кабеля.

Соединительные муфты на бронированных и гибких кабелях должны подвешиваться.

§ 437. В горизонтальных и наклонных выработках с уклоном до 45° с металлической или деревянной крепью

кабели должны подвешиваться не жестко, а с провесом и располагаться на такой высоте, чтобы исключить возможность повреждения кабелей при сходе вагонеток с рельсов и чтобы в случае обрыва с подвески кабель не мог попасть на рельсы, решгаки и т. п. Расстояние между устройствами подвесок должно быть не более 3 м, а расстояние между кабелями — не менее 5 см.

Жесткое закрепление кабелей допускается только в выработках с бетонной, кирпичной или аналогичной крепью, а также в выработках, проведенных в устойчивых не требующих крепления породах.

В выработках с уклоном более 45° подвеска кабеля должна производиться с помощью хомутов, скоб или иных приспособлений, разгружающих кабель от действия собственного веса, исключающих проскальзывание напусков и петель. Приспособления для крепления кабеля должны иметь такую конструкцию, чтобы при их применении не могло происходить повреждения защитной оболочки кабеля.

Расстояние между местами закрепления кабеля с проволочной броней в наклонных выработках не должно превышать 5 м, а в вертикальных выработках — 7 м.

§ 438. При необходимости прокладки кабеля на отдельных участках по почве выработок, а также при временной укладке его на почву при ремонте выработки кабель должен быть защищен от механических повреждений прочными ограждениями из несгораемых материалов. Снятие и подвеска бронированного кабеля должны производиться электрослесарями или обученными рабочими.

Прокладка кабелей через перемычки вентиляционных и противопожарных дверей, а также вводы кабелей и выводы их из камер должны осуществляться в трубах (металлических, бетонных и т. п.). Отверстия труб с проложенными кабелями должны быть уплотнены глиной.

§ 439. При прокладке кабеля с проволочной броней по скважинам, закрепленным обсадными трубами, его броня должна быть закреплена в устройстве, удерживающем кабель.

При прокладке кабеля с ленточной броней он должен прочно прикрепляться к стальному тросу через каждые 2,5 м; запас прочности поддерживающего троса

должен быть не менее 5. Глубина прокладки не должна превышать 200 м.

§ 440. Ввод кабеля в ствол шахты должен производиться через специальные кабельные окна, расположенные в стволе на глубине от поверхности не менее 1 м. При этом должна исключаться возможность соприкосновения с металлическими конструкциями надшахтных сооружений. Ввод кабелей в центральную подземную подстанцию следует производить через трубный или специально пройденный ходок.

§ 441. Соединение или присоединение бронированных кабелей должно выполняться в соответствии с «Инструкцией по заделке концов и соединению бронированных кабелей, допущенных к применению в подземных выработках шахт». Осмотр и ремонт шахтных гибких кабелей должен выполняться в соответствии с «Инструкцией по осмотру, разделке, ремонту и испытанию шахтных гибких кабелей».

Эксплуатация кабельных линий

§ 442. На каждую стационарную кабельную линию должна быть следующая техническая документация:

проект кабельной линии с нанесением ее на плане;

протоколы заводских или лабораторных испытаний кабелей;

акт испытания кабельной линии после прокладки.

Эта документация должна храниться в течение всего срока эксплуатации.

§ 443. При приемке в эксплуатацию кабельной линии должны быть произведены ее испытания. Измерение сопротивления изоляции кабельной линии напряжением до 1 кВ следует производить мегомметром на напряжение 1000 В, а кабельной линии напряжением 1—6 кВ — мегомметром на напряжение 2500 В.

До, а также после измерения сопротивления изоляции кабеля необходимо разрядить кабель на землю и убедиться в полном отсутствии на нем заряда. Измерениям должны предшествовать замеры газа. Измерение сопротивления кабельных линий должно производиться в присутствии ответственного исполнителя работ. При удовлетворительных результатах измерения кабельные линии вводятся в эксплуатацию после опробования их в рабочем режиме.

Высоковольтные кабели, проложенные по стволам, должны испытываться в соответствии с утвержденной Минуглепромом СССР и согласованной с Госгортехнадзором СССР «Временной инструкцией по профилактическим испытаниям шахтных стволовых кабелей высокого напряжения».

§ 444. Производство работ по ремонту и монтажу кабельных линий допускается после двустороннего отключения кабеля, его заземления и вывешивания у аппарата включения плакатов «Не включать — работают люди». Работы на кабельных линиях должны производиться не менее чем двумя лицами. От руководителя работ должны быть получены наряд и точные указания о том, что кабель отключен и можно приступить к работе.

§ 445. Периодичность профилактических измерений сопротивления изоляции стационарных кабелей, проложенных в подземных выработках, устанавливается главным энергетиком шахты не реже 1 раза в год. Результаты измерений заносятся в журнал.

Защита сетей и электрооборудования и измерительные приборы

§ 446. Шахтные электрические сети и электрооборудование должны эксплуатироваться при наличии защит в исправном состоянии в соответствии с требованиями ПБ.

§ 447. Реле утечки должны проверяться на срабатывание перед началом каждой смены.

Не реже 1 раза в 6 месяцев должно проверяться общее время отключения сети под действием реле утечки посредством создания искусственной однофазной утечки через сопротивление 1000 Ом. Это время не должно быть больше величины, указанной в заводской инструкции на реле утечки.

Допускается не проверять время срабатывания реле утечки в сетях напряжением 127 и 220 В, а также в сетях зарядных устройств.

§ 448. Регулирование уставки отключающего сопротивления защиты от утечек в сторону снижения от величины, требуемой ПИВРЭ, запрещается.

Необходимым условием при регулировании уставки

должно быть срабатывание реле утечки при опробовании его с помощью проверочной кнопки.

§ 449. Расчет уставок релейных защит, а также выбор и проверка высоковольтной аппаратуры должны проводиться в соответствии с «Инструкцией по выбору и проверке электрических аппаратов напряжением 3 и 6 кВ».

Электродвигатели

§ 450. Каждый электродвигатель перед установкой в шахте или на поверхности должен быть тщательно осмотрен и опробован.

§ 451. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя перед монтажом должно проверяться по формуле

$$R_i = K\frac{U}{1000},$$

где R_i — сопротивление изоляции, МОм;

U — номинальное напряжение электродвигателя, В;

K — коэффициент, зависящий от температуры нагрева электродвигателя (табл. XIV.6),

и составлять не менее 0,5 МОм.

Таблица XIV.6

Температура нагрева электродвигателя, °С	70 и более	60	50	40	30	20	10
Значение коэффициента K	1	1,5	2	3	4	6	8

§ 452. Для обеспечения нормальной работы электродвигателя необходимо поддерживать напряжение на его зажимах не ниже 95% номинального.

Допустимое минимальное напряжение на зажимах электродвигателя при пуске должно проверяться на условия обеспечения необходимых пусковых моментов двигателей.

Обслуживание электрооборудования

§ 453. Перед допуском бригады или отдельных лиц к работе по ремонту электрооборудования должны приниматься следующие меры предосторожности:

а) автоматические фидерные выключатели, блокиро-

вочные разъединители, силовые выключатели и прочие защитные аппараты, с помощью которых отключено ремонтируемое электрооборудование, должны быть заблокированы в выключенном положении;

б) на рукоятках выключателей питающего электрооборудования должны быть вывешены плакаты «Не включать — работают люди» и на местах работ — «Работать здесь»; снимать таблички и включать аппараты после окончания работ на линии имеют право только лица оперативного (дежурного) персонала, осуществляющие допуск к работе;

в) если ремонтные работы производятся на деталях электрооборудования, размещенных в одной оболочке с токоведущими частями, находившимися под напряжением, то перед производством работы необходимо обесточить весь аппарат, отключив электроэнергию с подводящего кабеля.

§ 454. К обслуживанию, ремонту и монтажу электрооборудования и электрических сетей допускаются лица, имеющие удостоверения на право производства работ на электроустановках напряжением до и свыше 1000 В.

Удостоверения на право производства работ выдаются и продлеваются электротехническому персоналу после периодической проверки знаний «Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

§ 455. Электрооборудование и кабели перед спуском в шахту должны подвергаться контрольному осмотру ответственными лицами.

§ 456. Для заливки в аппараты и трансформаторы должно применяться свежее или регенерированное трансформаторное масло, удовлетворяющее нормам ГОСТа. Перед заливкой масло должно подвергаться сокращенному анализу на соответствие нормам «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» в сроки, указанные в табл. XIV.7.

Масло должно быть заменено, если анализом установлено его несоответствие действующим нормам.

Протоколы испытаний масла за последние два года хранятся у главного энергетика (главного механика) шахты.

Таблица XIV.7

Электрооборудование	Периодичность, мес	
	испытаний на электрическую прочность	сокращенных анализов
Трансформаторы и выключатели	6	12
Контроллеры, реверсоры, автотрансформаторы	3	—

Примечание. Масло из баков выключателей должно испытываться также после отключения трех коротких замыканий.

Глава 2

ВОЗДУШНО-СИЛОВОЕ ХОЗЯЙСТВО

§ 457. Стационарные компрессорные установки размещаются на поверхности шахты.

Устройство, монтаж, эксплуатация поверхностных и подземных шахтных компрессорных установок и воздухопроводов должны удовлетворять требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации стационарных воздушных и компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов» и ПБ.

§ 458. Для компрессорных станций рабочей производительностью 500 м³/мин и более следует применять, как правило, центробежные компрессоры с минимальным (до 25% по производительности) количеством поршневых компрессоров, предназначенных для уменьшения производительности станции в ремонтные смены и для ввода в сжатый воздух масляных паров с целью уменьшения внутренней коррозии воздухопровода. Количество резервных компрессоров следует принимать согласно табл. XIV.8.

§ 459. Уровень шума, создаваемого работающими компрессорами, вблизи жилого района не должен превышать норм, установленных санитарной инспекцией.

Обслуживающий персонал компрессорных станций, оборудованных турбокомпрессорами, должен быть обеспечен шумозащитными средствами.

Таблица XIV.8

Количество компрессоров в работе	Количество компрессоров в резерве	
	поршневых	центробежных
1—2	1	1
3	1	2
4—6	2	2

§ 460. Для компрессорных установок высокого давления, служащих для зарядки воздуховозов, необходимо предусматривать отдельные помещения.

§ 461. В зданиях компрессорных станций с турбокомпрессорами производительностью 250—500 м³/мин или с поршневыми компрессорами производительностью 100 м³/мин должны быть установлены подъемные краны, а при компрессорах меньшей производительности — монтажные балки.

Помещения компрессорных станций должны иметь: центральное отопление, телефонную связь, аварийное освещение и вызывную сигнализацию на входе в машинный зал.

В помещениях компрессорных станций должны быть противопожарные средства в соответствии с общими правилами противопожарной охраны промышленных предприятий и нормами противопожарного водоснабжения шахт и обогатительных фабрик.

§ 462. Компрессорные станции должны располагаться вдали от источников пыли, на расстоянии не менее 50 м от жилых и административных зданий. При проектировании необходимо предусматривать, чтобы при эксплуатации в компрессорную станцию не попадала пыль с породных отвалов, угольных складов, от вентиляторов и т. д. Для очистки засасываемого воздуха от пыли всасывающие воздухопроводы компрессоров должны быть оборудованы индивидуальными или общими для нескольких компрессоров фильтрами. Площадь фильтра должна быть такой, чтобы перепад давления воздуха при всасывании не превышал 100 мм вод. ст. Рекомендуется устанавливать самоочищающиеся фильтры. Для смазки фильтров, как правило, должно использоваться компрессорное масло.

§ 463. Для стационарных компрессорных установок применяется циркуляционная система охлаждения с оборотной водой. Вода для охлаждения компрессоров должна быть нейтральной с временной жесткостью не более 7 мг-экв/л и с содержанием механических примесей не более 20 мг/л, в противном случае необходимо предусматривать установки для смягчения воды.

На вновь строящихся компрессорных станциях насосы системы охлаждения должны располагаться на отметке, обеспечивающей их самозалив, управление насосами должно быть автоматическим или дистанционным.

Насосная станция должна иметь необходимый резерв насосов; не рекомендуется параллельная работа насосов с подачей воды в общий трубопровод; не допускается подключение других потребителей к насосной станции.

§ 464. Смазка компрессоров должна производиться в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей. Для смазки цилиндров и механизма движения поршневых компрессоров должно использоваться только компрессорное масло. Применение регенерированного компрессорного масла не допускается.

Перед использованием компрессорное масло должно подвергаться лабораторному анализу в соответствии с ГОСТом.

§ 465. В нагнетательные трубопроводы турбокомпрессоров, работающих на обособленную от поршневых компрессоров сеть, подается компрессорное масло от специально установленных устройств. Нормы расхода масла устанавливаются минимальными, исходя из условий предохранения внутренней поверхности трубопровода от коррозии.

§ 466. Устройство, монтаж и эксплуатация воздухосборников, масловодоотделителей и концевых охладителей должны отвечать требованиям действующих «Правил устройства и безопасной эксплуатации стационарных воздушных и компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов».

§ 467. При расчете воздухопроводов с учетом максимальных расходов транспортируемого воздуха и протяженности воздухопроводов следует принимать:

а) рабочее давление у наиболее удаленных от компрессорной станции горных машин — не менее их номинального давления;

б) общие потери давления сжатого воздуха в трубопроводах — не более 2 кгс/см^2;

в) поправочные коэффициенты на изношенность приемников по отношению к номинальному расходу воздуха (по заводской характеристике) для отбойных молотков и перфораторов — 1,15, для пневматических двигателей — 1,10.

Утечки сжатого воздуха в трубопроводах не должны превышать 20%.

§ 468. Коэффициент одновременной работы машин с пневматическими приводами следует принимать в соответствии с утвержденной методикой.

РАЗДЕЛ XV

ОСВЕЩЕНИЕ

§ 469. В шахтах допускается применение только электрического освещения от сети или от автономных источников электрической энергии (аккумуляторов, генераторов).

Рудничные светильники и осветительная аппаратура должны удовлетворять ГОСТам, техническим условиям и требованиям ПБ, ПУЭ и ПИВРЭ.

§ 470. Шахтные осветительные установки должны проектироваться и размещаться в выработках в соответствии с нормами, приведенными в табл. XV.1 и XV.2.

Светильники необходимо очищать от пыли не реже 1 раза в месяц.

§ 471. Комбайны, погрузочные машины, механизированные очистные комплексы и агрегаты, рудничные локомотивы должны быть оборудованы местным освещением.

§ 472. Отклонения напряжения в осветительной сети допускаются не более ±4% номинального. При наличии сжатого воздуха возможно применение в подземных выработках пневмоэлектрических светильников.

§ 473. Система питания стационарной осветительной сети должна быть трехфазной с включением светильни-

Таблица XV.1

Место работы	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Минимальная освещенность, лк
1	2	3
Призабойное пространство стволов при проходке	Горизонтальная на забое	10
	Вертикальная на боковой поверхности ствола на расстоянии не менее 5 м от забоя	5
Проходческие подвесные полки	Горизонтальная на полке	5
Очистные выработки с механизированными комплексами, узкозахватными комбайнами и струга-ми	Вертикальная на забое и горизонтальная на почве	5
Участки выработки, где производится перегрузка угля	Горизонтальная на уровне лотка конвейера	10
Разминовки в пределах околоствольных дворов, приемные площадки уклонов и бремсбергов, электромашинные установки, передвижные подстанции и распредпункты вне специальных камер	Горизонтальная на почве	5
Откаточные штреки и квершлаги, разминовки на вспомогательных выработках, заезды, камеры ожидания, пункты посадки и выхода людей из поездов	Горизонтальная на почве	2
Уклоны и бремсберги для транспортирования грузов, людские ходки	Горизонтальная на почве	1
Приемные площадки стволов	Горизонтальная на почве	10
	Вертикальная на сигнальных табло	20
Камеры опрокидов в пределах околоствольных дворов	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10

Продолжение

Место работы	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Минимальная освещенность, лк
1	2	3
Лебедочные камеры уклонов и бремсбергов	Горизонтальная на уровне 0,5 м от почвы	7
	Вертикальная на приборах	30
Камеры центральных подземных подстанций и водоотливов	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
Локомотивные гаражи	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
	Горизонтальная на верстаках	20
Диспетчерские пункты	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
	Вертикальная на шкале приборов	30
Подземные здравпункты	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	75
Раздаточные камеры складов ВМ	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
	Горизонтальная на рабочем столе	30

ков равномерно во все три фазы. Однофазная система может применяться для местного освещения забойных машин и переносных осветительных установок с напряжением не выше 36 В.

§ 474. С целью снижения слепящего действия источников света мощность ламп накаливания, устанавливаемых в светильниках рассеянного света, не должна превышать значений, указанных в табл. XV.3.

§ 475. При проектировании освещения значения коэффициентов запаса, учитывающих снижение освещенности в процессе эксплуатации, должны выбираться по табл. XV.4.

Таблица XV.2

Место работы	Нормируемые параметры	Светильники рассеянного света с лампами накаливания, Вт							Проходческие светильники направленного света, Вт	
		40	60	100	150	200	—	—		
		Светильники рассеянного света с люминесцентными лампами, Вт							с лампами накаливания	с ртутными лампами
		—	—	—	40	80	15	20	300	125
Людские ходки, уклоны, бремсберги	Расстояние между светильниками, м	4	5	10	12	15	7	8	—	—
Откаточные штреки с квершлагами, разминовки на вспомогательных выработках, заезды, камеры ожидания, пункты посадки и выхода людей из поездов	То же	2	4	7	8	10	5	6	—	—
Участки выработок, где производится перегрузка угля	Расстояние между светильниками, м	—	1	1,5	2	2	1	1	—	—
Разминовки в пределах околоствольных дворов, приемные площадки уклонов и бремсбергов, электромашинные установки, передвижные подстанции и распредпункты вне специальных камер	То же	—	2	5	6	7	3	4	—	—
Локомотивные гаражи, центральные подземные подстанции, камеры водоотлива	То же	—	1,5	3	4	5	2	3	—	—
Забои стволов при проходке, проходческие подвесные полки	Расстояние от светильников до забоя и полка, м	—	—	—	—	—	—	—	12	16
	Количество светильников не менее, шт.	—	—	—	—	—	—	—	4	3
Лебедочные камеры	Расстояние между светильниками вдоль камеры, м	—	1,5	2	3	4	4	5	—	—
	Расстояние между светильниками поперек камеры, м	—	1,5	4	3,5	4	2	2,5	—	—
Приемные площадки стволов, опрокиды околоствольных дворов, диспетчерские пункты	Расстояние между светильниками, м	—	1,0	1,5	3,0	3,5	1,0	1,5	—	—
Подземные здравпункты	Удельная мощность, Вт/м^2	—	100	60	60	60 (15*)	15 (15*)	15	—	—

* Для люминесцентных ламп.

Примечания: 1. Расстояния между светильниками могут превышать рекомендуемые не более чем на 20%.

2. В выработках с нормируемой освещенностью свыше 5 лк не рекомендуется применять лампы накаливания мощностью менее 60 Вт.

3. При большой протяженности выработок светильники рекомендуется располагать по их оси, за исключением выработок с откаткой контактными электровозами, где светильники располагаются со стороны прохода для людей на расстоянии не менее 0,3 м от контактного провода.

Таблица XV.3

Высота подвески светильника, м	Состояние поверхности боков и кровли выработки	Мощность ламп накаливания (Вт) при освещенности выработки, лк			
		1	2	5	10
2—2,5	Не побелены	25	40	100	200
	Побелены	40	60	150	200
2,5—3	Не побелены	40	60	200	200
	Побелены	60	100	200	200
3—3,5	Не побелены	60	100	200	200
	Побелены	100	150	200	200
Свыше 3,5	Не побелены	100	150	200	200
	Побелены	150	200	200	200

Примечания: 1. Положение нити накала любой лампы в арматуре должно быть таким же, как и при установке лампы максимальной мощности, на которую рассчитан светильник.

2. Указанные в таблице ограничения не распространяются на специальные светильники (встроенные в машины, устанавливаемые в очистных забоях, переносные и т. п.).

Таблица XV.4

Место работы	Характеристика объекта	Количество чисток светильников в месяц (не менее)	Коэффициент запаса	
			для ламп накаливания	для люминесцентных ламп
1	2	3	4	5
Выработки для транспортировки полезных ископаемых	Грузопоток более 2000 т угля в сутки	2	1,4	1,6
	Грузопоток менее 2000 т угля в сутки	2	1,3	1,5
Камеры опрокидов	С осланцеванием	2	1,6	1,8
Лебедочные камеры, камеры подстанций, водоотлив, локомотивные гаражи и другие машинные камеры	—	1	1,5	1,7
	—	1	1,4	1,6
Приемные площадки стволов	—	4	2,0	2,2
Очистные выработки и призабойное пространство подготовительных выработок	—	6	1,0	1,2

Шахтные ламповые

§ 476. Шахтные ламповые должны работать по системе самообслуживания и иметь следующие помещения:

с зарядными станками для хранения и заряда светильников, а также стеллажами для хранения самоспасателей;

для приемки, выдачи и хранения приборов контроля метана;

для проверки, регулировки и ремонта приборов контроля метана;

для проверки самоспасателей;

для ремонта светильников;

для чистки и заливки аккумуляторных батарей;

для бензиновых ламп на шахтах, не опасных по газу, и шахтах I и II категории.

Все лица по выезде из шахты должны немедленно сдать лампу в ламповую, а в ламповых с самообслуживанием — поставить аккумуляторный светильник в зарядный станок.

§ 477. При системе самообслуживания аккумуляторных светильников должны обеспечиваться:

а) безопасная установка аккумуляторного светильника на заряд и снятие с заряда лицами, пользующимися светильниками;

б) осуществление персоналом шахты контроля за исправностью светильников и зарядного оборудования;

в) необходимое обслуживание аккумуляторных светильников персоналом ламповых (смена и доливка электролитом, замена источников света, текущий ремонт, учет и др.).

Ламповые должны быть оборудованы приборами контроля светового потока аккумуляторных светильников.

§ 478. Все помещения ламповых должны содержаться в чистоте и иметь приточно-вытяжную вентиляцию как общую, так и местную.

Столы, на которых производится разборка, чистка и наполнение бензиновых ламп, должны снабжаться устройствами, обеспечивающими вытяжную нисходящую вентиляцию.

Ламповые должны быть снабжены углекислотными огнетушителями и ящиками с песком.

§ 479. Выбор и установка электрооборудования в помещениях, предназначенных для хранения и заряда аккумуляторных светильников, должны производиться в

соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

§ 480. Оборудование должно быть размещено в помещении для хранения и заряда аккумуляторных батарей таким образом, чтобы исключалось встречное движение рабочих при получении и сдаче светильников и самоспасателей, а также имелась возможность осмотра обслуживающим персоналом светильников у рабочих, направляющихся к месту работы и возвращающихся с места работы.

Расстояние между зарядными станками должно обеспечивать свободный проход людей и передвижение тележек для обслуживания светильников и должно быть не менее 1,2 м между станками и не менее 1 м между станками и стеной.

§ 481. Все токоведущие части зарядного станка должны быть изолированы или ограждены. Допускаются открытые контакты, предназначенные для подсоединения аккумуляторных светильников к зарядному устройству, при условии, что напряжение на них не превышает 24 В.

§ 482. Помещение для проверки, регулировки и ремонта приборов контроля метана должно быть оборудовано рабочими столами (стендами) с количеством рабочих мест из расчета не менее одного — для обслуживания 100 переносных приборов и не менее одного — для обслуживания 10—15 комплектов стационарной и встроенной аппаратуры, а также шкафами и стеллажами для хранения контрольно-измерительной аппаратуры, инструмента, материалов и запасных частей. В этом помещении запрещается заряд аккумуляторов, а также хранение горючих веществ и баллонов высокого давления с газами.

§ 483. Запас бензина в наливочном отделении допускается хранить лишь в металлических плотно закупоренных сосудах общей емкостью не более 40 л.

Наливочные аппараты должны быть устроены так, чтобы бензин при наполнении ламп не проливался.

§ 484. Рабочие столы, на которых производится заполнение аккумуляторных светильников электролитом, должны быть покрыты щелочестойким материалом. Столы для обработки бензиновых ламп должны быть покрыты оцинкованными металлическими листами и размеще-

ны так, чтобы в случае опасности рабочие могли беспрепятственно удалиться.

§ 485. Материалы для чистки светильников и бензиновых ламп до уничтожения должны храниться в металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками.

§ 486. Для приготовления раствора электролита и заливки им аккумуляторов должны применяться специальные приспособления, предохраняющие от разбрызгивания или разливания электролита. Рабочие должны снабжаться защитными очками, резиновыми перчатками и фартуками. В помещении должны быть нейтрализующие растворы или порошки на случай ожога электролитом.

§ 487. Пломбирование светильников и бензиновых ламп электросваркой разрешается производить только в помещениях, предназначенных для их получения.

§ 488. Результаты ежемесячной контрольной проверки шахтных аккумуляторных светильников и зарядных станций должны быть занесены в книгу с указанием неисправных светильников, которые снимаются с эксплуатации.

РАЗДЕЛ XVI

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ПОВЕРХНОСТИ И СКЛАДЫ

§ 489. На новых, реконструируемых, а также действующих шахтах целесообразно создавать общие для группы шахт склады и службы: породные отвалы, материальные склады, склады оборудования, крепи и др.

§ 490. Все транспортно-погрузочные и складские работы на поверхности шахт должны быть механизированы и автоматизированы. На шахтах должно предусматриваться комплексное использование подъемно-транспортного оборудования и устройство безрельсового или рельсового транспорта, соединяющего здания и сооружения поверхности со стволами.

§ 491. Транспортирование угля (сланца) и породы на поверхности должно производиться с минимальным количеством звеньев и перегрузок.

Места перегрузок должны быть оборудованы люками, желобами, течками и другими устройствами достаточного сечения. Их конструкция должна обеспечивать мини-

мальное измельчение угля (сланца) и предотвращение пылеобразования.

Часовая производительность всех звеньев транспорта должна быть не менее часовой производительности соответствующих подъемов с учетом коэффициента неравномерности.

§ 492. Емкость приемных воронок и бункеров скиповых подъемов, подъемов с опрокидными клетями, опрокидывателей должна быть не менее 5 скипов (вагонеток) — при герметизации слоем угля и не менее 2 скипов (вагонеток) — при оборудовании бункера герметическими затворами или при отсутствии необходимости в герметизации.

§ 493. На приемных площадках откатка вагонеток и операции по их обмену в клетях и опрокидывателях должны быть механизированы; управление механизмами должно быть дистанционным или автоматическим. Перемещение вагонеток по откаточным путям должно осуществляться принудительно. На приемных площадках действующих шахт допускаются участки с использованием самокатного передвижения. При разгрузке вагонеток необходимо предусматривать их механизированную чистку.

§ 494. Эксплуатацию и ремонт канатных дорог для отвалов породы следует производить в соответствии с с инструкциями по их эксплуатации.

§ 495. Расположение всех погрузочных, разгрузочных, маневровых и других сооружений и оборудования должно соответствовать «Правилам технической эксплуатации железнодорожного транспорта промышленных предприятий».

§ 496. Погрузка угля (сланца) должна производиться с применением профилактических мероприятий, предупреждающих смерзание влажного угля (сланца) в бункерах и железнодорожных вагонах, а также выдувание его в пути. Выбор технических средств определяется проектом.

§ 497. Погрузка угля (сланца) в железнодорожные вагоны должна производиться с определением массы на вагонных или конвейерных весах.

§ 498. Организация складов лесных и крепежных материалов, их эксплуатация должны осуществляться в соответствии с «Основными направлениями и нормами

технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик».

§ 499. Все работы на складах крепежных и прочих материалов (в том числе пылевидных, сыпучих и жидких), оборудования, запасных частей должны быть комплексно механизированы. Механизация должна осуществляться при разгрузке материалов и оборудования из железнодорожных вагонов и автомашин, их укладке на место хранения, погрузке для отправки в шахту, а также на транспорте как по территории складов, так и между складом, шахтным подъемом и мастерскими.

§ 500. На шахтах, снабжаемых лесными материалами через центральные склады, необходимо иметь у вспомогательных стволов площадки и средства механизации для перегрузки леса в шахтные вагонетки, а также для хранения 2—3-суточного запаса крепежных материалов. Транспорт лесных крепежных материалов из центральных складов на шахты следует производить в контейнерах или пакетах.

§ 501. Место размещения породных отвалов необходимо выбирать с учетом расположения и плана развития населенных пунктов, направления господствующих ветров по отношению к стволам шахты, угольным складам, населенным пунктам и предприятиям. Устройство отвалов должно производиться в соответствии с требованиями ПБ.

Следует ориентироваться на создание центральных (групповых) отвалов, располагаемых в отдалении от жилых массивов и промышленных площадок.

Необходимо максимально использовать для размещения породных отвалов овраги, балки, отработанные разрезы и другие участки, не пригодные для сельскохозяйственных работ.

§ 502. При наличии на шахте обогатительной фабрики следует организовать объединенное с шахтой породное хозяйство.

§ 503. Емкость породных бункеров отвалов должна быть минимальной и определяться в зависимости от способа транспортирования породы в отвал. На длине не менее 15 м от места загрузки откаточного сосуда необходимо сооружать галерею для утепления подбункерного помещения.

§ 504. Костры в основании разгрузочных ферм дей-

ствующих терриконов должны возводиться из несгораемых материалов. Установка костров должна производиться на слое из негорючих материалов толщиной не менее 0,25 м.

§ 505. Тепловое состояние породных отвалов должно контролироваться посредством температурной съемки, проводимой не реже 2 раз в год в соответствии с ПБ.

РАЗДЕЛ XVII

ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

§ 506. Планово-предупредительный ремонт шахтного оборудования должен обеспечивать бесперебойную, производительную и безопасную работу оборудования.

§ 507. Планово-предупредительный ремонт оборудования для очистных и подготовительных работ должен предусматривать:

а) периодические остановки оборудования для выполнения планового технического обслуживания, плановых текущих ремонтов и осмотров (работы по замене деталей и узлов с изнашивающимися деталями, пополнению и замене смазки, подтяжке крепящих соединений, регулировке и наладке механизмов и токопроводящих соединений);

б) выдачу из шахты в плановые сроки и отправку в капитальный ремонт оборудования;

в) ревизию, ремонт, наладку и испытание комплексов с механизированными крепями, систем автоматизации и другого сложного механического и электрического оборудования.

§ 508. Планово-предупредительный ремонт стационарного оборудования шахты предусматривает осмотры в установленные сроки и выполнение необходимых ремонтных работ.

§ 509. Для оборудования шахт устанавливаются следующие виды плановых ремонтов и межремонтного технического обслуживания:

а) техническое обслуживание оборудования (ежесменное, ежесуточное, еженедельное и т. д.);

б) проверка технического состояния оборудования и соблюдения правил эксплуатации;

в) ремонтные осмотры;

г) текущие ремонты;

д) ревизии, ремонт и наладка оборудования;

е) капитальные ремонты.

§ 510. Текущие ремонты оборудования для очистных и подготовительных работ должны осуществляться на месте работы оборудования рабочими шахты и производственных участков.

§ 511. Капитальный ремонт оборудования очистных и подготовительных участков, а также транспортабельных станционарных установок, механизмов и конструкций должен производиться на специализированных рудоремонтных предприятиях.

Капитальный ремонт нетранспортабельных стационарных установок должен осуществляться на месте рабочими выездных бригад специализированных рудоремонтных предпрятий.

Ревизия и наладка сложного и уникального оборудования выполняется наладочными бригадами рудоремонтных предприятий и специализированных наладочных организаций на месте работы оборудования.

Ремонт рудничного электрооборудования должен производиться в соответствии с «Инструкцией по ремонту взрывонепроницаемых оболочек рудничного электрооборудования».

§ 512. Для выполнения ремонта оборудования, требующего остановки участка или шахты на время более одной смены, должен составляться график, предусматривающий:

подробный перечень подготовительных работ с указанием порядка ознакомления с ними исполнителей;

время начала и окончания работ (общее и для отдельных групп исполнителей);

объем работ по операциям и время, необходимое для параллельного и последовательного выполнения каждой из них;

необходимое количество людей по основным и вспомогательным специальностям с указанием ответственных исполнителей;

расположение рабочих мест и их оснащение инструментами и приспособлениями;

перечень необходимых запасных частей и материалов;

ответственность лиц за выполнение в назначенное время отдельных работ и полного объема работ;

меры безопасности при ведении ремонтных работ.

§ 513. Планирование работы и ремонта оборудования следует осуществлять в соответствии с «Положением о планово-предупредительном ремонте оборудования угольных шахт», и нормативами, разработанными на заводах-изготовителях и рудоремонтных предприятиях.

§ 514. Руководство шахты при разработке производственной программы на предстоящий год обязано составить и направить рудоремонтным предприятиям и наладочным организациям по принадлежности:

годовые планы (по месяцам) капитального ремонта оборудования непосредственно на шахте и на ремонтных предприятиях;

годовой план наладки и ревизии по месяцам сложного и уникального оборудования шахты.

§ 515. Начальники производственных участков обязаны оборудовать кладовые для хранения неснижаемого запаса быстроизнашивающихся запасных частей, узлов и их комплектов в количестве и номенклатуре, утвержденных главным механиком шахты.

§ 516. Отправка оборудования на рудоремонтные предприятия должна осуществляться шахтой или специализированным ремонтным предприятием. Оборудование должно отправляться на ремонтные предприятия полностью укомплектованным.

§ 517. При эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте оборудования должны быть обеспечены:

а) ежесменный учет работы, неисправностей и простоев оборудования (в том числе из-за отказов), трудоемкости ликвидации отказов оборудования в соответствии с ГОСТ 2601—74;

б) учет движения запаса заменяемых по плану комплектов деталей и узлов;

в) контроль за качеством и расходом смазочных материалов;

г) необходимые условия для хранения и консервации резервного оборудования;

д) составление годовых и месячных графиков ремонта оборудования по участкам и шахте;

е) заполнение формуляров на все оборудование;

ж) ведение книг приема-сдачи смен машинистами и операторами;

з) составление планов потребности в оборудовании и материалах;

и) составление планов потребности, подготовки и переподготовки рабочих энергомеханической службы;

к) сдача снятых с оборудования изношенных сборочных единиц и деталей повышенной чистоты и точности изготовления, термически обработанных или с гальваническими покрытиями на рудоремонтные или другие специализированные предприятия для восстановления.

§ 518. Для выполнения текущего ремонта и межремонтного технического обслуживания на каждом производственном участке шахты необходимо иметь полустационарное рабочее место.

РАЗДЕЛ XVIII
КАЧЕСТВО УГЛЯ (СЛАНЦА)

§ 519. Уголь (сланец), отгружаемый шахтой, должен удовлетворять следующим требованиям:

а) зольность, влажность, содержание мелочи в сортовом топливе, содержание видимой породы и другие показатели не должны превышать норм, установленных ГОСТами, временными нормами и техническими условиями;

б) максимальный размер кусков рядовых углей не должен превышать 200 мм.

При отгрузке угля с шахт на обогатительные фабрики, расположенные в пределах бассейна, выборка породы из угля на поверхности, как правило, не производится.

§ 520. Нормы на качество угля (сланца), добываемого шахтами, устанавливаются в соответствии с действующими инструкциями.

§ 521. Отбор пластовых и эксплуатационных проб, а также проб для ситовых анализов должен производиться в соответствии с действующими ГОСТами.

§ 522. Для обеспечения добычи и отгрузки угля (сланца) установленного качества на шахтах должны применяться следующие меры:

а) соблюдение для каждого забоя технологии очистных и подготовительных работ;

б) обеспечение установленного соотношения добычи из малозольных и высокозольных пластов, а также из отдельных участков и слоев в соответствии с утвержденными планами горных работ;

в) снижение измельчения углей (сланца) путем использования соответствующих добычных машин, уменьшения числа перегрузок и высоты падения при транспортировании, применения спиральных и других спусков с оптимальным уклоном и т. д.

г) соблюдение технологии обогащения, рассортировки и погрузки углей (сланцев) на поверхностном комплексе.

§ 523. На каждой шахте должны производиться систематический контроль и учет качества:

а) добываемых углей по участкам и бригадам путем проверки содержания в них видимой породы и браковки согласно положению о порядке приемки и браковки работ;

б) отгружаемых углей путем отбора и обработки проб по ГОСТ 10742—71 и их анализа в соответствии с действующими стандартами или техническими условиями.

§ 524. На шахтах, отгружающих уголь непосредственно потребителям, должна производиться механизированная выборка породы из угля крупностью более 25 мм.

§ 525. Обогащение угля на шахтах, имеющих обогатительные фабрики, обогатительные установки или механизированные сортировки, регламентируется «Правилами технической эксплуатации для углеобогатительных, брикетных фабрик и сортировок».

РАЗДЕЛ XIX

МАРКШЕЙДЕРСКАЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБЫ ШАХТ

Глава 1

МАРКШЕЙДЕРСКАЯ СЛУЖБА

§ 526. Маркшейдерские отделы шахт должны иметь необходимые штаты, приборы и инструменты, а также отдельные специально оборудованные помещения в соответствии с требованиями «Технической инструкции по производству маркшейдерских работ».

§ 527. Все виды маркшейдерских работ на шахте должны выполняться в соответствии с требованиями

«Технической инструкции по производству маркшейдерских работ» и других нормативных документов.

§ 528. Каждая шахта должна иметь обязательный комплект маркшейдерской документации (первичной, вычислительной и графической). Методика составления, сроки пополнения, содержание, учет, хранение и стандартизация основного комплекта маркшейдерской документации регламентируются требованиями «Технической инструкции по производству маркшейдерских работ» и других документов.

Журналы и чертежи, входящие в комплект, являются основными техническими и юридическими документами шахты.

§ 529. Ответственность за полноту и достоверность документации, за своевременное ее составление, пополнение и корректировку несут главный маркшейдер и главный инженер шахты, за обеспечение правильности хранения и пользования маркшейдерской документацией — главный маркшейдер и директор шахты в соответствии с установленными правилами. Оригиналы маркшейдерских документов не допускается выносить из помещения маркшейдерского отдела.

§ 530. Маркшейдерская документация подлежит инвентаризации, которая ведется в специальных книгах, пронумерованных, прошнурованных и скрепленных печатью шахты. На каждом документе должен быть указан его инвентарный номер.

Проверка наличия документов по инвентарной книге производится 1 раз в год, а также при сдаче и приемке дел главным маркшейдером, о чем составляется акт.

§ 531. При порче или утрате документов, входящих в обязательную вычислительную или графическую маркшейдерскую документацию, главным маркшейдером, главным геологом и главным инженером шахты составляется акт с перечислением документов и указанием причин их порчи или утраты. В акте указываются мероприятия по восстановлению документов и их сроки.

§ 532. Маркшейдерская служба на угольных (сланцевых) шахтах должна выполнять следующие основные работы:

а) производить съемку, задавать направления и контролировать соблюдение направлений, поперечных сечений и уклонов горных выработок и рельсовых путей;

б) корректировать и пополнять съемку поверхности;

в) составлять планы горных работ и другую графическую документацию, необходимую для правильной и безопасной разработки месторождения;

г) переносить геометрические элементы проектов горных выработок и технических сооружений в натуру при строительстве и эксплуатации шахт, контролировать соотношение геометрических элементов подъемного комплекса и армировки шахтных стволов в период эксплуатации;

д) разрабатывать меры охраны сооружений и других объектов от вредного влияния подземных выработок, следить за осуществлением утвержденных мер охраны; производить наблюдения за сдвижением горных пород и земной поверхности;

е) учитывать движение промышленных запасов, следить за соблюдением нормативов подготовленных запасов и нормативов потерь;

ж) вести контрольный учет добычи угля и определять объемы выполненных горных работ.

§ 533. Маркшейдерская служба участвует в следующем:

а) планировании развития горных работ и решении основных вопросов разработки месторождения;

б) разработке мероприятий по безопасному ведению горных работ вблизи водоемов, старых выработок и других опасных зон, а также наблюдении за их осуществлением;

в) совершенствовании технологии добычи угля и правильной эксплуатации месторождения;

г) разработке норм и стандартов угля и кондиций для угольных пластов, а также выявлении некондиционных запасов;

д) работе комиссии по ликвидации и консервации шахты, определении полноты выемки запасов, оформлении всей маркшейдерской документации и передаче ее на хранение в маркшейдерский отдел комбината (треста);

е) разработке и контроле исполнения мероприятий по рекультивации земной поверхности, нарушенной горными работами;

ж) приемке и браковке горных работ и списании запасов.

§ 534. Капитальные и научно-исследовательские маркшейдерские работы, требующие применения специальных методов, технических средств и инструментов, подлежат выполнению специализированными организациями в порядке, принятом для проведения таких работ, по представлению шахты.

Глава 2

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА

§ 535. Геологическая служба обеспечивает всестороннее геологическое и гидрогеологическое обслуживание шахт.

Основной задачей геологической службы является определение пространственного размещения запасов углей (горючих сланцев) в пределах шахтного поля и оценка геологических и гидрогеологических условий, влияющих на производство горных работ.

Геологические работы на шахтах проводятся в соответствии с утвержденными инструкциями по геологическим работам на угледобывающих предприятиях.

§ 536. Геологическая служба на шахтах должна выполнять следующие основные работы:

а) детально изучать и прогнозировать геологическое строение и гидрогеологические условия участков, подготавливаемых для выемки механизированными комплексами;

б) вести первичную и сводную геологическую документацию; пополнять чертежи основной и обменной горной графической документации геологическими данными;

в) планировать дополнительные геологоразведочные и гидрогеологические работы в пределах поля шахты с целью уточнения количества и качества запасов и горно-геологических условий залегания угольных (сланцевых) пород и пластов;

г) подготавливать необходимые геологические и гидрогеологические материалы к проектам горных работ, давать геологическое обоснование календарным и перспективным планам развития горных работ, составлять геологические заключения;

д) опробовать совместно с ОТК шахты угли (горючие сланцы) в горных выработках и обобщать результа-

ты опробования; выявлять закономерности изменения качества угля (сланца);

е) составлять прогноз газоносности пластов, обрушаемости горных пород, геологических нарушений; вести документацию по газопроявлениям;

ж) производить учет движения балансовых и забалансовых запасов угля.

§ 537. Геологическая служба на шахтах участвует в следующих мероприятиях:

а) составлении календарных и перспективных планов развития горных работ; рассмотрении технических проектов на строительство, реконструкцию шахт и на отработку новых горизонтов;

б) учете и контроле полноты выемки угля и обеспеченности шахты промышленными запасами в соответствии с календарными и перспективными планами развития горных работ; разработке мероприятий по повышению извлечения запасов угля и комплексному использованию месторождения;

в) изучении технологических свойств угля и подготовке материалов для разработки стандартов качества угля (сланца);

г) изучении горно-геологических факторов, влияющих на безопасность горных работ (устойчивость массива, газоносность, водообильность, температура горных пород, силикозоопасность);

д) работе комиссий по ликвидации и консервации угольных (сланцевых) шахт.

§ 538. На каждой действующей шахте должна иметься геологическая документация всех горных выработок, пройденных до начала строительства и при эксплуатации шахты.

Составленная в период строительства геологическая документация должна быть передана по акту при сдаче шахты в эксплуатацию.

Геологические документы учитываются и хранятся так же, как маркшейдерские.

§ 539. Документация геологоразведочных работ, выполненных до начала строительства шахты, должна состоять из геологического отчета с подсчетом запасов, с приложением к нему в полном объеме текстового и графического материалов в соответствии с инструкцией ГКЗ СССР.

Глава 3

ОХРАНА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ, СООРУЖЕНИЙ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

§ 540. Строительство общественных и жилых зданий, а также промышленных сооружений на угленосных площадях должно производиться в соответствии с действующими техническими условиями на проектирование и строительство зданий и сооружений на угленосных площадях.

§ 541. Все промышленные и технические сооружения, общественные и жилые здания и другие объекты, подработка которых представляет опасность для жизни людей или угрожает нарушением нормальной эксплуатации объекта, подлежат обязательной охране от вредного влияния горных выработок.

Выбор в проекте мер охраны объектов производится в соответствии с утвержденными для данного бассейна или месторождения правилами или указаниями по охране сооружений. Оставление предохранительных целиков под объектами допускается только в тех случаях, когда другие меры не могут гарантировать безопасную и нормальную эксплуатацию объекта или являются экономически нецелесообразными.

§ 542. Меры охраны сооружений и других объектов, предусмотренные в проекте шахты или сооружения, подлежат обязательному уточнению в соответствии с «Инструкцией о порядке утверждения мероприятий по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния горных выработок и о порядке ведения горных работ в предохранительных целиках».

Меры охраны объектов, не предусмотренные проектом, разрабатываются шахтой и представляются на утверждение в установленном порядке.

Подработка сооружений производится с обязательным уведомлением в установленном порядке организаций, эксплуатирующих эти сооружения.

§ 543. Прорезывание предохранительных целиков подготовительными выработками, частичная или полная их выемка допускаются только с разрешения комбината (треста) в порядке, установленном «Инструкцией о порядке утверждения мероприятий по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния горных вы-

работок и о порядке ведения горных работ в предохранительных целиках».

РАЗДЕЛ XX

ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ

§ 544. Все санитарно-профилактические мероприятия на шахтах должны проводиться в соответствии с «Санитарными правилами по устройству и содержанию предприятий угольной промышленности», утвержденными Минздравом СССР.

Глава 1

БОРЬБА С ПЫЛЬЮ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ВРЕДНОСТЬЮ

§ 545. Промплощадка шахты должна быть озеленена и иметь твердое покрытие.

На промплощадке должна производиться уборка пыли.

§ 546. В зданиях и сооружениях производственно-технологического комплекса уборка пыли должна осуществляться согласно графику, а в помещениях административно-бытового комбината — ежесменно.

§ 547. На каждой шахте должен быть утвержденный главным инженером комбината (треста) проект комплексного обеспыливания всех пылеобразующих производственных процессов. Для каждого участка шахты ежегодно разрабатываются паспорта противопылевых мероприятий, которые должны пересматриваться в случае изменения технологии работ и горно-геологических условий.

Выбор способов борьбы с пылью и их параметров должен производиться в соответствии с утвержденным «Руководством по борьбе с пылью в угольных шахтах».

§ 548. Все горные машины и механизмы, находящиеся в эксплуатации, а также поступающие на шахту вновь или после капитального ремонта, должны быть оборудованы эффективными средствами пылеподавления в соответствии с «Гигиеническими требованиями к горным машинам и механизмам для угольных шахт», утвержденными Минздравом СССР.

§ 549. Комплекс мероприятий по борьбе с пылью в очистных выработках должен предусматривать обязательное предварительное увлажнение угольного массива путем нагнетания жидкости в пласт и проветривание с оптимальной по пылевому фактору скоростью движения воздуха.

В зависимости от горно-геологических условий и технологии выемки угля в паспорт противопылевых мероприятий следует включать:

а) при очистной выемке угля комбайнами на пологих пластах:

орошение с подачей воды в зону разрушения и выгрузки угля (при наличии сжатого воздуха — пневмогидроорошение), а при выемке антрацитов — пылеподавление пеной;

пылеулавливание;

б) при очистной выемке угля на крутых пластах:

нисходящее проветривание забоя;

пылеподавление пеной на выемочных комбайнах;

очистку от пыли исходящего из забоя вентиляционного потока;

орошение при выемке угля отбойными молотками;

в) при очистной выемке угля стругами — автоматическое секционное орошение.

§ 550. Комплекс мероприятий по борьбе с пылью в подготовительных выработках должен предусматривать:

а) проветривание с оптимальной по пылевому фактору скоростью движения воздуха в забое;

б) орошение с подачей воды в зону разрушения или пневмогидроорошение с применением водовоздушных эжекторов в комплексе с пылеотсосом — при проведении выработок комбайнами избирательного действия и пылеподавление пеной в комплексе с пылеотсосом из-за щита — при проведении выработок комбайнами буропланетарного и буророторного действия;

в) бурение с промывкой, водяную забойку, водяные завесы или подавление пеной, орошение взорванной массы — при буровзрывных работах;

г) орошение, применение течек, исключающих свободное падение горной массы с большой высоты, укрытие с пылеотсосом на стационарных пунктах — в местах погрузки и перегрузки угля и породы с конвейера на конвейер и в вагонетки;

д) автоматическое орошение, очистку от штыба холостой ветви и укрытие пунктов перегрузки — при работе ленточных конвейеров;

е) связывание осевшей угольной пыли с применением смачивающе-связующих составов или механизированную ее уборку;

ж) пылеотсос и орошение при работе опрокидывателей, загрузке и разгрузке скипов;

з) орошение горной массы при погрузке и перегрузке при работе погрузочных машин.

§ 551. Предварительное увлажнение угольного массива, орошение и промывка скважин должны производиться с добавкой смачивателей.

§ 552. Сухое пылеулавливание при бурении шпуров и скважин допускается на участках, где насыщение подстилающих пород водой может привести к сползанию почвы.

§ 553. Противопылевые мероприятия следует осуществлять путем использования питьевой воды или очищенной и обеззараженной шахтной воды, а также подземных вод из водоносных горизонтов.

§ 554. Оросительные системы должны иметь фильтры для очистки воды от механических примесей, устройства автоматизации и блокировки с горными машинами и автоматические дозаторы для введения добавок смачивателей.

§ 555. Контроль качества применяемых мероприятий по борьбе с пылью и гигиеническая оценка условий труда осуществляются путем отбора пылевых проб службой ВГСЧ. Во всех местах пылеобразования должны отбираться пробы воздуха для анализа на запыленность в следующие сроки: в силикозоопасных забоях — не реже 2 раз в 3 месяца, в других забоях и местах пылеобразования — 1 раз в 3 месяца. Места и порядок отбора проб и их периодичность устанавливаются в соответствии с «Руководством по борьбе с пылью в угольных шахтах».

Глава 2

ВОДОСНАБЖЕНИЕ

§ 556. К каждой шахте должен быть подведен водопровод питьевой воды, подсоединенный к районному хозяйственно-питьевому водопроводу, водопроводу смеж-

ного предприятия или населенного пункта или к другому источнику, отвечающему требованиям ГОСТ 2761-57 и ГОСТ 2874—73.

При использовании на промышленные нужды питьевой воды водопроводная сеть на промплощадке должна быть единой. В том случае, когда на промышленные нужды используется очищенная шахтная вода, водопроводная сеть должна быть раздельной.

§ 557. В отдельном помещении при административно-бытовом комбинате каждой шахты по пути движения рабочих в шахту должна устраиваться питьевая станция, оборудованная согласно требованиям санитарных правил.

§ 558. Водоснабжение участков шахты должно осуществляться в соответствии с «Основными направлениями и нормами технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик».

Все санитарно-бытовые помещения должны иметь вентиляцию в соответствии с действующими нормами.

Глава 3

САНИТАРНО-БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

§ 559. Каждая шахта должна иметь хозяйственно-фекальную канализацию, подсоединенную к районному коллектору или сети смежного предприятия или ближайшего населенного пункта. При невозможности такого подсоединения должны оборудоваться местные очистные сооружения.

Сточные воды подсобных производств по согласованию с местными санитарными органами допускается сбрасывать в сеть хозяйственно-фекальной канализации.

§ 560. Каждая шахта должна быть обеспечена санитарно-бытовыми помещениями с отделениями для мужчин и женщин в соответствии с действующими нормами строительного проектирования. Санитарно-бытовые помещения следует располагать в административно-бытовом комбинате или в отдельном здании вблизи надшахтного здания и соединять с последним утепленным крытым переходом.

§ 561. Административно-бытовые комбинаты должны иметь: вестибюль, гардеробную с отделениями для хра-

нения домашнего платья, душевую, гардеробную с отделениями для хранения спецодежды, комнату личной гигиены женщин (если на шахте работает в течение смены 15 женщин и более), сушилку для мокрой спецодежды, парикмахерскую, дезинфекционную камеру, помещение с установкой для обеспыливания спецодежды, помещение для чистки и мойки обуви, помещение для питьевой станции, буфет, уборные, кладовую для хранения предметов уборки, ингаляторий, механическую прачечную, мастерскую для починки спецобуви и спецодежды, здравпункт, фотарий, помещение для химчистки спецодежды.

§ 562. Пропускная способность душевых должна обеспечивать мытье максимального числа рабочих смены не более чем за 45 мин.

§ 563. Душевые должны быть обеспечены горячей и холодной водой из расчета 500 л/ч теплой воды (125 л на каждого моющегося при температуре 37° на одну душевую точку) и снабжены смесительными устройствами с кранами, регулирующими подачу горячей и холодной воды. Краны должны иметь отличительную окраску или надписи.

§ 564. При гардеробных должны быть устроены уборные с умывальниками и с автоматически промывающимися чашами, заделанными в пол, в количестве, предусмотренном строительными нормами.

Глава 4

МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ НА ШАХТЕ

§ 565. Всем рабочим, имеющим контакт с виброинструментом, должны выдаваться специальные рукавицы из виброгасящих материалов, допущенные к применению органами санитарного надзора.

§ 566. При проведении периодических медосмотров администрация предприятия обязана представить в медсанчасть списки трудящихся, подлежащих медосмотру, и обеспечить организованную явку рабочих и служащих в сроки, установленные графиком осмотра.

Лица технического надзора и бригадиры должны иметь при себе во время работы не менее двух индивидуальных перевязочных пакетов.

Все подземные рабочие должны быть обучены оказанию первой медицинской помощи и пройти предварительный санитарный инструктаж.

РАЗДЕЛ XXI

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Глава 1

ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

§ 567. Для уменьшения количества загрязненной воды, откачиваемой из шахт, необходимо предусматривать меры по сокращению притоков воды в шахты до начала разработки месторождения и в период его эксплуатации.

§ 568. Контроль качества шахтной воды, используемой на технические нужды, должен производиться не реже 1 раза в 10 дней.

Контроль качества шахтной воды, сбрасываемой в водоемы и водостоки, должен производиться не менее 1 раза в 3 месяца. Шахтные воды после соответствующей очистки или без нее должны быть максимально использованы для производственных нужд шахты или смежных предприятий.

§ 569. Условия спуска сточных вод в водоемы определяются в каждом конкретном случае расчетом в соответствии с требованиями «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» в зависимости от количества и состава сточных вод и санитарного состояния водоема.

§ 570. По показателям загрязненности шахтные воды подразделяются на загрязненные взвешенными веществами, минерализованные и кислые.

Очистка шахтных вод от взвешенных веществ должна производиться в горизонтальных или вертикальных отстойниках с применением коагулянтов или без них, в прудах-осветлителях, на грубозернистых и напорных фильтрах, фильтрах со взвешенным слоем осадка и т. д.

Минерализованные шахтные воды подвергаются опреснению адиабатным и электродиализным методами, а также путем естественного испарения или разбавления сточных вод в паводковый период.

Кислые и железосодержащие шахтные воды должны подвергаться нейтрализации путем применения щелочных реагентов, адсорбентов или методом аэрации.

§ 571. Осадок, образующийся после очистки шахтных вод от взвешенных веществ и нейтрализации кислых вод, подлежит утилизации, захоронению или складируется.

§ 572. Очищенные шахтные воды должны подвергаться обеззараживанию жидким хлором, бактерицидными лампами, хлорной известью и т. п.

§ 573. При появлении в шахтной воде микроэлементов, органических, радиоактивных веществ и нефтепродуктов, превышающих предельно допустимые концентрации, должна производиться очистка воды.

Глава 2

ОХРАНА АТМОСФЕРЫ

§ 574. Технологические комплексы шахт, являющиеся источниками загрязнения атмосферы, должны оборудоваться организованной аспирационной системой с последующей очисткой запыленного воздуха.

Выбросы котельных агрегатов должны очищаться от вредных компонентов в газопылеочистных установках.

§ 575. Мероприятия по защите атмосферы от загрязнения промышленными выбросами шахт должны обеспечивать снижение концентраций вредных газов и пыли в атмосферном воздухе до гигиенических норм, утвержденных Министерством здравоохранения СССР с учетом фоновых загрязнений.

§ 576. При эксплуатации действующих и сооружаемых газопылеулавливающих установок необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации и безопасного обслуживания газопылеулавливающих установок», утвержденными Государственной инспекцией по контролю за работой газоочистных и пылеулавливающих установок.

§ 577. Для предотвращения загрязнения атмосферы вредными газами горящих породных отвалов необходимо применять мероприятия по предупреждению их самовозгорания и тушению в соответствии с ПБ.

Глава 3

ОХРАНА ПОЧВЫ

§ 578. Поверхностные комплексы шахт должны занимать минимально возможные площади и не загрязнять

прилегающие земли угольной и породной пылью, шахтными водами и отходами производства.

§ 579. Нарушенные земли в результате ведения горных работ должны восстанавливаться и передаваться землепользователю.

РАЗДЕЛ XXII

ОБСЛУЖИВАНИЕ ШАХТ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫМИ ЧАСТЯМИ

§ 580. Основными задачами ВГСЧ являются:

а) спасение людей, застигнутых авариями в шахтах;

б) проведение в шахтах работ по ликвидации аварий, требующих применения специальных газозащитных аппаратов (респираторов) и горноспасательной техники;

в) участие в тушении пожаров на поверхности, если они угрожают работающим в шахте, сохранности шахтных стволов и горных выработок;

г) выполнение для горных предприятий специальных (технических) работ, требующих применения респираторов;

д) проведение профилактической работы по контролю готовности шахт к ликвидации возможных аварий;

е) периодический контроль состава рудничного воздуха и производство депрессионных съемок;

ж) методическое руководство деятельностью вспомогательных горно-спасательных команд (ВГК) и контроль за состоянием эксплуатируемого ВГК горноспасательного оснащения.

§ 581. Для оказания пострадавшим при авариях в шахтах медицинской помощи и наблюдения за состоянием здоровья работников ВГСЧ в военизированных горноспасательных частях должна быть организована оперативная медицинская служба, деятельность которой регламентируется специальным положением.

§ 582. Для осуществления контроля за составом рудничного воздуха и испытания рудничных канатов при горноспасательных частях организуются газоаналитические лаборатории и канатно-испытательные станции.

§ 583. Горноспасательные подразделения должны комплектоваться респираторщиками из числа подземных рабочих ведущих квалификаций, имеющих подземный

стаж работы не менее двух лет, а командный состав ВГСЧ — из горных инженеров и техников, имеющих опыт подземной работы.

§ 584. На действующих угольных шахтах согласно списку, утверждаемому ежегодно Минуглепромом СССР, организуются вспомогательные горноспасательные команды (ВГК), действия которых определяются «Положением о вспомогательных горноспасательных командах на шахтах Минуглепрома СССР».

§ 585. Все угольные шахты, находящиеся в эксплуатации и строительстве, должны быть подготовлены к ликвидации возможных аварий, в связи с чем на военизированные горноспасательные части возлагается:

а) согласование планов ликвидации аварий и проверка соответствия их действительному положению в шахтах;

б) контроль наличия и состояния противопожарных средств в горных выработках и надшахтных сооружениях;

в) контроль состояния запасных выходов, средств индивидуальной защиты горнорабочих и средств связи с участками;

г) контроль состояния вентиляционных устройств, обеспечивающих реверсирование струй воздуха и других аварийных вентиляционных режимов;

д) проверка готовности ВГК к выполнению возложенных на нее обязанностей;

е) проверка умения горнорабочих и инженерно-технических работников пользоваться самоспасателями и применять первичные средства пожаротушения.

§ 586. Немедленный вызов подразделений ВГСЧ на шахту должен предусматриваться для каждого вида аварии, независимо от ее размеров, если возникла необходимость в оказании помощи пострадавшим людям и ведения работ в атмосфере, не пригодной для дыхания. Все шахты должны иметь прямую телефонную связь с обслуживающими их подразделениями ВГСЧ и подъездные дороги с твердым покрытием.

§ 587. Горный диспетчер шахты обязан обеспечить быстрый спуск горноспасательных отделений в шахту и подготовить все средства для беспрепятственного и быстрого продвижения их к месту аварии.

§ 588. Горноспасательные работы ведутся в соответ-

ствии с ПБ и «Уставом ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ».

§ 589. Главными инженерами комбинатов (трестов), командирами горноспасательных частей совместно с работниками органов госгортехнадзора на каждой шахте не реже 1 раза в год должны проводиться учебные тревоги с вызовом обслуживающих шахту подразделений ВГСЧ.

РАЗДЕЛ XXIII

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

§ 590. Принципы и формы организации производства и труда на шахте должны способствовать:

а) выполнению государственного плана;

б) освоению проектной (производственной) мощности шахты в нормативные сроки;

в) улучшению безопасности работ и санитарно-гигиенических условий труда;

г) установлению рациональной взаимосвязи между всеми процессами производства в соответствии с утвержденными графиками организации работ;

д) внедрению комплексной механизации и автоматизации на всех производственных процессах, освоению новой техники, выполнению технических нормативов и полному использованию производственных мощностей оборудования;

е) неуклонному повышению производительности труда и рентабельности производства и снижению себестоимости продукции;

ж) внедрению прогрессивных методов труда, значительно ускоряющих и совмещающих основные, ремонтно-подготовительные и вспомогательные работы, увеличению машинного времени и ликвидации потерь рабочего времени;

з) созданию необходимых условий для распространения передового опыта, развития социалистического соревнования и движения за коммунистический труд;

и) повышению квалификации трудящихся.

Организация труда на каждом рабочем месте должна базироваться на проектах НОТ и инструкционных картах рационального выполнения отдельных процессов

и операций, разработанных для очистных и подготовительных забоев на основе «Технологических схем очистных и подготовительных работ на угольных шахтах».

§ 591. Перспективные планы шахты (пятилетние), включая планы развития горных работ, должны разрабатываться в соответствии с основными технико-экономическими направлениями развития угольной промышленности и планами комплексного развития данного бассейна или месторождения с использованием «Технологических схем очистных и подготовительных работ на угольных шахтах».

Текущие планы шахты (годовые, квартальные, месячные), включая планы горных работ, должны разрабатываться исходя из задач перспективных планов на соответствующий год с учетом выявленных в ходе их выполнения дополнительных резервов и необходимых уточнений.

В основу разрабатываемых планов должны быть положены действующие нормативы и нормы, отражающие передовой уровень техники и организации производства, предусматривающие систематическое воспроизводство и развитие мощности шахты. Техпромфинплан шахты и планы участков, цехов должны обсуждаться коллективами трудящихся и вступать в действие после утверждения их для участков и цехов — директором шахты, а для шахт — начальником производственного объединения (комбината).

§ 592. Директор шахты на основе годового плана не позднее чем за 5 дней до начала месяца должен утвердить каждому участку плановые показатели на следующий месяц (квартал).

Начальники участков не позднее чем за 3 дня до начала месяца должны на основе полученного плана разработать график организации работ в очистных и подготовительных забоях и выдать каждой бригаде производственное задание на следующий месяц.

§ 593. Режим работы шахты, очистных и подготовительных забоев определяется администрацией по согласованию с комитетом профсоюза в соответствии с «Правилами внутреннего трудового распорядка».

§ 594. На каждой шахте должны устанавливаться расписания спуска-подъема рабочих и движения подземных пассажирских поездов.

Смена рабочих, занятых на непрерывных процессах, перечень которых устанавливается директором шахты, должна производиться на месте работ.

§ 595. На каждой шахте должен разрабатываться общешахтный технологический график, обеспечивающий взаимную увязку и режим работы очистных и подготовительных забоев, шахтного транспорта, всех участков и цехов, а также распределение добычи по сменам.

§ 596. Для обеспечения выполнения общешахтного технологического графика, оперативного руководства и постоянного контроля за работой забоев, участков и цехов на шахтах организуется диспетчерская служба, действующая в соответствии с утвержденным положением.

На шахтах с суточной добычей до 2000 т и простой схемой локомотивной откатки, как правило, должна применяться диспетчерская служба с ежесменным дежурством горного диспетчера.

Для шахт с суточной добычей свыше 2000 т и сложной схемой локомотивной откатки рекомендуется постоянное дежурство двух диспетчеров — горного и транспортного (оператора).

§ 597. При одноступенчатой структуре диспетчерской службы контроль и руководство работой производственных объектов шахты сосредоточиваются у горного диспетчера.

При двухступенчатой схеме руководство работой локомотивной откатки, работами в околоствольном дворе, откаткой и доставкой угля по стволам и наклонным выработкам осуществляет транспортный диспетчер (оператор). Контроль за работой очистных и подготовительных забоев и остальных производственных объектов осуществляет горный диспетчер.

§ 598. График организации работ в очистных и подготовительных забоях должен предусматривать максимально возможное совмещение процессов во времени для достижения цикличной или непрерывно-поточной выдачи угля (сланца) из забоя, обеспечивающих высокие нагрузки на машины и производительность труда рабочих. Продолжительность технологических перерывов внутри смены по выдаче угля должна быть минимальной.

Графики организации работ по участку должны составляться начальником участка и утверждаться глав-

ным инженером шахты. При изменении условий работы начальник участка обязан внести в график необходимые изменения с последующим их утверждением главным инженером шахты. С графиками организации работ должны быть ознакомлены все трудящиеся участка. Кроме того, эти графики должны вывешиваться для всеобщего обозрения.

§ 599. Основой планирования нагрузки на очистные забои, скоростей проведения подготовительных выработок являются «Технологические схемы очистных и подготовительных работ на угольных шахтах».

§ 600. Начальник участка, его заместитель (помощник) должны получить перед началом смены от работавшего в предыдущую смену горного мастера исчерпывающие сведения о состоянии работ на участке, а от руководителей участков ВТБ — сведения о состоянии проветривания и соблюдении пылегазового режима на участке.

Каждый горный мастер по окончании смены обязан доложить начальнику участка или его заместителю (помощнику) о работах, выполненных в течение смены (суток).

§ 601. Горный мастер и бригадир до начала смены получают от начальника участка, его заместителя (помощника) задание на производство работ в предстоящую смену.

До начала работы горный мастер и бригадиры должны довести задание до всех рабочих смены, бригады и указать каждому рабочему место, характер и объем работы. До спуска в шахту горный мастер обязан проверить обеспеченность смены необходимыми материалами и инструментами.

Бригадиры обязаны производить расстановку рабочих в соответствии с графиком организации работ. Правильность расстановки рабочих, обслуживания оборудования и режимов его работы, а также состояние техники безопасности должны проверяться горным мастером.

§ 602. Начальник участка, его заместитель или помощник, получив отчет от горного мастера о выполнении им сменного задания, докладывают заместителю директора шахты по производству или начальнику смены о результатах работы участка за истекшую смену и о задании на следующую смену.

§ 603. Бригадиры комплексных бригад и подготовительных забоев назначаются из наиболее опытных рабочих директором шахты по представлению горного мастера и начальника участка. Бригадир спускается в шахту одновременно с рабочими своей бригады и в течение всей смены работает наравне с ними. Он является организатором работы бригады, инструктирует и помогает менее опытным рабочим, особенно молодым и вновь поступившим на шахту.

Бригадир отчитывается перед горным мастером, а горный мастер перед начальником или заместителем начальника участка о выполнении установленного задания и графика организации работ.

Основной формой организации труда рабочих в шахте является производственная комплексная бригада.

В очистных забоях могут быть организованы комплексные бригады трех видов: выполняющие все работы производственного цикла, добычные и ремонтно-подготовительные работы.

В подготовительных забоях комплексные бригады выполняют все процессы работ по проведению выработок. Каждый рабочий комплексной бригады, как правило, должен уметь выполнять все работы производственного цикла, за исключением взрывных.

§ 604. Формами социалистического соревнования на шахтах должны быть: социалистические обязательства, договоры и взаимные вызовы на соревнование отдельных бригад, рабочих коллективов, участков и шахт; изучение, внедрение и распространение опыта новаторов и передовых коллективов; оказание помощи отстающим; обмен опытом соревнующихся; взаимопроверка обязательств.

§ 605. На каждой шахте должен быть организован систематический учет показателей социалистического соревнования, движения за коммунистический труд отдельных работников, коллективов, бригад и участков и обеспечена гласность результатов соревнования.

§ 606. Нормирование труда осуществляется на основе единых бассейновых норм выработки и единых бассейновых нормативов численности вспомогательных рабочих, разработанных на базе типовых норм выработки и нормативов численности, утвержденных Минуглепромом СССР.

§ 607. *Пересмотр действующих норм выработки на* шахтах производится по мере внедрения технических и организационных мероприятий на основе согласованных с профсоюзными организациями календарных планов пересмотра норм, включающих проведение по каждому месту работы мероприятий, обеспечивающих выполнение новых норм выработки, а также во всех случаях изменения условий работы. К участию в пересмотре норм выработки должны привлекаться рабочие и общественные бюро нормирования труда.

§ 608. Горный мастер ежесменно, а начальник участка *или его заместитель (помощник)* ежесуточно обязаны проверять качество выполняемых работ на каждом рабочем месте. Работа, оплачиваемая по месячным замерам, в конце каждого месяца или по ее окончании должна быть принята от начальника участка комиссией в составе, предусмотренном «Положением о порядке приемки и браковки угля (сланца) и работ, выполняемых на угольных (сланцевых) шахтах и разрезах Министерства угольной промышленности СССР».

§ 609. Сведения об объеме работ, выполненных бригадой или (при индивидуальном учете труда) выполненных каждым членом бригады за истекшую смену (сутки), должны передаваться бригадиром горному мастеру.

По окончании каждой смены (недели) горный мастер или механик участка обязан заполнить рапорт (наряд) с указанием выполненных работ; этот первичный документ для начисления заработной платы должен быть проверен и утвержден начальником участка, отделом организации труда и заработной платы и руководством шахты.

§ 610. За приемку недоброкачественной работы начальник участка, его заместитель, помощники и горный мастер несут ответственность в установленном порядке.

§ 611. Права и обязанности должностных лиц на шахте определяются положениями (должностными инструкциями), утверждаемыми с учетом действующего законодательства руководителем предприятия, а также приказами Минуглепрома СССР.

Хозяйственные руководители, инженерно-технические работники выполняют свои функции в контакте с партийной, профсоюзной и комсомольской организациями шахты, опираясь на помощь коллектива.

РАЗДЕЛ XXIV

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Глава 1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ 612. Шахта должна быть оборудована комплексом технических средств производственной связи, производственной (технологической) сигнализации и диспетчерского контроля и учета, обеспечивающих передачу информации для нужд управления производством и безопасности.

§ 613. Структура средств управления производством должна соответствовать организационной структуре управления шахтой и определяться проектом. Комплекс средств управления может быть самостоятельным для данной шахты или составлять часть общего комплекса средств управления для группы шахт, обогатительных фабрик и других взаимосвязанных предприятий.

Глава 2

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

§ 614. Технические средства производственной связи шахты должны обеспечивать административно-хозяйственную, диспетчерскую, аварийную и для оповещения и технологическую связь.

§ 615. Административно-хозяйственная и диспетчерская телефонная связь должна составлять единую систему общешахтной телефонной связи, состоящую из:

общешахтной телефонной станции ОШС;

шахтных диспетчерских коммутаторов (пультов);

абонентских устройств — телефонных или переговорных аппаратов под землей и на поверхности;

кабельной телефонной сети.

§ 616. Общешахтная телефонная станция должна быть, как правило, автоматической, обслуживать подземных абонентов и абонентов поверхности шахты (или группы шахт), включая и жилые поселки, и иметь следующие внешние связи:

с производственным объединением (комбинатом);

с подразделением ВГСЧ;

с энергослужбой района;

с транспортными подразделениями угольного объединения или МПС;

с телефонной станцией общего пользования;

с соседними угольными предприятиями.

§ 617. Общешахтная телефонная станция должна устанавливаться на поверхности и отвечать требованиям Министерства связи СССР. Линейно-кабельные сооружения и другая аппаратура связи на поверхности шахты также должны выполняться в соответствии с требованиями Министерства связи СССР, а в местах и помещениях, отнесенных к опасным по газу или пыли (сортировки, обогатительные фабрики и т. п.), и в соответствии с ПБ.

§ 618. С каждого абонентского устройства системы общешахтной телефонной связи, установленного под землей, должна обеспечиваться связь с любым абонентом ОШС.

§ 619. Диспетчерские телефонные коммутаторы должны обеспечивать прямую связь диспетчера шахты (группы участков, технологической службы) с персоналом подведомственных ему объектов.

§ 620. Вне зависимости от организации диспетчерской службы (одноступенчатой или двухступенчатой) каждый диспетчерский коммутатор должен иметь соединительные линии с ОШС, а все абоненты диспетчерских коммутаторов — выход на ОШС, причем с транзитом не более чем через один диспетчерский коммутатор. Каждый диспетчер должен иметь прямую связь с руководством шахты и с другими диспетчерами, а горный диспетчер шахты — прямую связь с подразделением ВГСЧ.

§ 621. Диспетчерский коммутатор должен обеспечивать:

а) соединение диспетчера с любым абонентом коммутатора;

б) соединение между двумя абонентами коммутатора;

в) соединение между абонентами коммутатора и ОШС;

г) получение сигналов о вызове с ОШС и от абонентов коммутатора;

д) контроль разговора диспетчерских абонентов;

е) циркулярный разговор диспетчера с несколькими абонентами;

ж) громкоговорящий прием и передачу через выносной микрофон;

з) прохождение вызова от абонентов на ОШС в случае отсутствия диспетчера.

§ 622. При применении АТС должны быть обеспечены;

для абонентов диспетчера — вызов диспетчера как посредством набора номера, так и без него (например нажатием кнопки на телефонном аппарате); вызов посредством набора номера любого абонента АТС; аварийный вызов диспетчера;

для диспетчера — прямой и через АТС вызов своих абонентов, руководства шахты и других диспетчеров; преимущественную связь со всеми абонентами АТС через комплект преимущественной связи или передаточный стол;

для директора и главного инженера шахты — прямая связь с диспетчерами и преимущественная связь со всеми абонентами АТС через комплект преимущественной связи или передаточный стол;

издание списков абонентских номеров основных служб шахты и вывешивание у абонентских переговорных устройств табличек с номерами абонентов, необходимых для данного объекта, с указанием собственного номера объекта и номера извещения об аварии.

§ 623. Пункт горного диспетчера шахты должен размещаться в помещении административно-бытового комбината, отвечающем техническим нормам; пункт транспортного диспетчера может размещаться в подземных выработках на свежей струе.

§ 624. Соединительные телефонные линии и линии шахтных абонентов должны иметь на трассе защиту от перенапряжений и повышенных токов.

§ 625. Система аварийной громкоговорящей связи и оповещения об авариях должна обеспечивать:

а) оповещение об аварии людей, находящихся под землей;

б) прием на поверхности сообщения об аварии, передаваемого из шахты, с указанием места передачи сообщения;

в) ведение переговоров и передачу с записью на магнитофон указаний, связанных с ликвидацией аварии.

Аппаратура аварийной связи и оповещения должна также использоваться для диспетчерской громкоговорящей связи и контроля работы машин или механизмов по производственным шумам.

Кроме использования специальной аппаратуры аварийной связи и оповещения должна быть предусмотрена возможность передачи сообщения об аварии с любого телефонного аппарата общешахтной телефонной сети набором специального легкозапоминаемого номера.

§ 626. Аппаратура аварийной связи и оповещения должна устанавливаться:

на поверхности — у горного диспетчера и у главного инженера шахты;

под землей — у абонентов общешахтной и диспетчерской связи и в других пунктах по указанию главного инженера шахты и в соответствии с планом ликвидации аварий.

§ 627. Устройства технологической связи и сигнализации должны обеспечивать внутреннюю прямую связь и сигнализацию между обслуживающим персоналом отдельных технологических процессов, объектов или комплексов в соответствии с требованиями ПБ и настоящих Правил.

§ 628. Абонентские устройства всех видов связи должны устанавливаться непосредственно на рабочих местах обслуживающего персонала объектов и переноситься по мере передвижения объектов.

§ 629. При установке абонентских устройств, а также кабельных шкафов и коробок в горных выработках необходимо предусматривать:

размещение оборудования на стороне горных выработок, имеющей свободный проход для людей, или в нишах;

исключение возможности травмирования людей, ведущих переговоры или производящих монтаж и ремонт оборудования, рудничным транспортом;

защиту оборудования от капежа.

В насосных камерах и подстанциях все устройства связи должны устанавливаться на высоте не менее 1,5 м от пола.

§ 630. Работа всех видов подземной связи не должна зависеть от напряжения в общих сетях электропитания шахты (участка, объекта).

Глава 3

ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

§ 631. Технические средства диспетчерского управления должны обеспечивать текущий (оперативный) контроль и учет хода, параметров и показателей работы отдельных механизмов, участков, технологических процессов, объектов и шахты в целом, а также управление (пуск, остановка) отдельными объектами. В их состав могут входить многопроводные и телемеханические системы контрольной сигнализации, измерения и управления, вычислительная техника, а также и аппаратура промтелевидения.

§ 632. Диспетчерский контроль и управление должны осуществляться в соответствии с проектом диспетчеризации шахты.

§ 633. Устройства приема контрольной и учетной информации должны выдавать ее в виде, удобном для восприятия и принятия решений со скоростью, приемлемой для данного технологического процесса. При этом должна обеспечиваться возможность передачи отдельных данных в систему АСУП производственного объединения (комбината).

Глава 4

ЛИНИИ СВЯЗИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

§ 634. Устройство подземных линий связи, а также их прокладка и эксплуатация должны осуществляться в соответствии с требованиями ПБ и настоящих Правил.

§ 635. Подземные линии общешахтной телефонной связи должны быть комплексными, т. е. использоваться и для систем аварийной связи и оповещения, сигнализации и диспетчерского управления при условиях, что: передача информации производится по искробезопасным цепям; жилы кабеля, занятые для общешахтной телефонной связи, используются только для аварийной связи и оповещения; помехи в общешахтной телефонной связи не возникают.

§ 636. Емкость стволовых и распределительных кабелей общешахтной телефонной связи должна определяться проектом с учетом перспективы развития шахты. Каждая шахта должна иметь не менее двух магистральных (стволовых) кабелей, проложенных в разных стволах (скважинах) или в разных отделениях одного ствола

и включенных в телефонные шкафы или коробки, связанные соединительным кабелем.

§ 637. Перед прокладкой кабеля должны производиться измерения сопротивления изоляции и проверяться целостность жил и оболочки. Кабели и изолированные провода, имеющие пониженную изоляцию, внутренние порывы и другие недостатки, к прокладке не допускаются.

§ 638. Прокладка телефонных кабелей в стволе должна отвечать следующим требованиям:

а) кабель, вводимый в ствол, должен быть надежно защищен от механических повреждений на высоту не менее 2,5 м от пола надшахтного здания и в глубину ствола не менее чем на 2 м;

б) подвеска кабеля должна быть жесткой при помощи скоб, заделываемых в крепь ствола и имеющих деревянные вкладыши для зажатия кабеля;

в) расстояние между точками подвески должно быть не более 6 м;

г) в стволе (до распределительного шкафа или коробки) не должно быть соединительных муфт. Если строительная длина кабеля меньше глубины ствола, то установка муфты должна осуществляться на ближайшем промежуточном горизонте или в специальной нише. Монтаж муфты должен производиться на поверхности до спуска кабеля с обязательными пропайкой жил, соединением брони и герметизацией муфты.

§ 639. Распределение и соединение телефонных кабелей должно производиться при помощи специальной кабельной арматуры (шкафов, коробок, муфт), допущенной к применению в шахтах.

§ 640. Соединение жил в кабельных муфтах должно производиться горячей пайкой или холодной сваркой. Для абонентских кабелей допускается соединение жил без муфт с использованием для изоляции пластикатовых гильз или полихлорвиниловой ленты. При этом необходимо защитить соединение от растягивающих усилий. В абонентских кабелях тросы должны соединяться с сохранением механической прочности. Перед установкой распределительных устройств должна проверяться изоляция между клеммами и клеммами и корпусом.

§ 641. Эксплуатационно-техническое обслуживание устройств управления производством должно включать:

а) ежедневное эксплуатационное обслуживание;
б) профилактическое обслуживание;
в) электрические измерения параметров аппаратуры и линий связи;
г) работы по развитию шахтной подземной связи в процессе эксплуатации;
д) капитальный ремонт.

РАЗДЕЛ XXV

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ПРОПАГАНДА

§ 642. На угольных шахтах организуется в установленном порядке систематическая научно-техническая информация работников о достижениях науки и техники и передовом опыте в угольной промышленности.

§ 643. Задачи научно-технической информации определяются «Положением о научно-технической информации на шахтах и предприятиях Минуглепрома СССР».

РАЗДЕЛ XXVI

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА ЗА НАРУШЕНИЕ ПТЭ И ПООЩРЕНИЯ ЗА ДОСТИЖЕНИЕ ВЫСОКИХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

§ 644. Ответственность за полное и безусловное выполнение требований ПТЭ несут должностные лица предприятий и организаций угольной промышленности в соответствии с должностными инструкциями.

§ 645. Поощрение рабочих и служащих за достижение высоких технико-экономических показателей работы регламентируется действующим законодательством, а также отраслевыми документами.

§ 646. Контроль за выполнением требований ПТЭ в полном объеме должен осуществляться должностными лицами шахты и вышестоящих организаций угольной промышленности, а также должностными лицами государственных и профсоюзных органов, которые имеют на это право по положению.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ЭКСПЛУАТАЦИЮ УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТ

№ п/п	Наименование документа	*Организация, утвердившая документ, год*
1	2	3
	I. Документы Минуглепрома СССР	
1	Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах	Минуглепром СССР, 1973 Госгортехнадзор СССР, 1972
2	Сборник инструкций к ПТЭ	Минуглепром СССР, 1974
3	Основные направления и нормы технического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик	Минуглепром СССР, 1973
4	Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт	Минуглепром СССР, 1974
5	Технологические схемы очистных и подготовительных работ на угольных шахтах	Минуглепром СССР, 1971
6	Руководство по дегазации угольных шахт	Минуглепром СССР, 1974
7	Отраслевая инструкция по применению металлических, сборных железобетонных и анкерных крепей в подготовительных выработках угольных и сланцевых шахт	Минуглепром СССР, 1972
8	Указания по охране, поддержанию и рациональному расположению подготовительных выработок на шахтах основных бассейнов страны	Минуглепром СССР, 1972
9	Инструкция по монтажу и демонтажу механизированных комплексов, типовое положение о монтажно-наладочных участках и нормы продолжительности выполнения монтажно-демонтажных работ	Минуглепром СССР, 1971
10	Положение о порядке приемки и браковки угля (сланца) и работ, выполняемых на угольных (сланцевых) шахтах и разрезах Минуглепрома СССР	Минуглепром СССР, 1968

Продолжение прил.

№ п/п	Наименование документа	Организация, утвердившая документ, год
1	2	3
11	Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов	Госгортехнадзор СССР, 1971
12	Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок (для каждого бассейна)	Минуглепром СССР
13	Основные положения применения механизированных комплексов в очистных забоях угольных шахт	*Минуглепром СССР, 1973*
14	Правила технической эксплуатации железнодорожного транспорта промышленных предприятий	Минуглепром СССР, 1970
15	Положение о планово-предупредительном ремонте оборудования угольных шахт	Минуглепром СССР, 1974
16	Руководство по борьбе с пылью в угольных шахтах	Минуглепром СССР, 1971
17	Устав ВГСЧ по организации и ведению горноспасательных работ	Минуглепром СССР, 1970
18	Положение о вспомогательных горноспасательных командах на шахтах Минуглепрома СССР	Минуглепром СССР, 1971
19	Правила технической эксплуатации для углеобогатительных, брикетных фабрик и сортировок	Минуглепром СССР, 1972
20	Указания по проектированию трубопроводов в подземных выработках угольных шахт	*Минуглепром СССР, 1974*
	II. Документы общесоюзные, а также других министерств и ведомств	
21	Единые правила безопасности при взрывных работах	Госгортехнадзор СССР, 1967
22	Инструкция о порядке консервации и ликвидации горнодобывающих предприятий (в части обеспечения безопасности и полноты выемки полезных ископаемых)	Госгортехнадзор СССР, 1969

Окончание прил.

№ п/п	Наименование документа	Организация, утвердившая документ, год
1	2	3
23	Санитарные нормы по шуму, вибрации и запыленности атмосферы	Минздрав СССР, 1969
24	Инструкция о порядке утверждения мероприятий по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния горных выработок и о порядке ведения горных работ в предохранительных целиках	Госгортехнадзор СССР, 1955
25	Правила охраны поверхностных вод от загрязнения	Минздрав СССР, 1961
26	Правила устройства электроустановок	Госэнергоиздат, 1961
27	Правила изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования (ПИВРЭ)	Госгортехнадзор СССР, Министерство электротехнической промышленности СССР, 1967
28	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей	Министерство энергетики и электрификации СССР, 1972
29	Техническая инструкция по производству маркшейдерских работ	Госгортехнадзор СССР, 1973
30	Инструкция по заделке концов и соединению бронированных кабелей, допущенных к применению в подземных выработках шахт	Минуглепром СССР, 1974
31	Инструкция по осмотру, разделке, ремонту и испытанию шахтных гибких кабелей	Минуглепром СССР, 1974
32	Инструкция по выбору и проверке электрических аппаратов напряжением 3 и 6 кВ	Минуглепром СССР, 1974
33	Санитарные правила по устройству и содержанию предприятий угольной промышленности	Министерство здравоохранения СССР, Минздрав СССР, 1974
34	Гигиенические требования к горным машинам и механизмам для угольных шахт	Министерство здравоохранения СССР, Минздрав СССР, 1974
35	Правила изготовления транспортных средств с дизельным приводом для угольных и сланцевых шахт	Госгортехнадзор СССР, Минуглепром СССР и Минтяжмаш, 1974

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Согласовано
с Госгортехнадзором СССР

Утверждено
Министерством угольной
промышленности СССР

СБОРНИК

ИНСТРУКЦИЙ К ПРАВИЛАМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТ

Разработан Государственным Макеевским ордена Октябрьской Революции научно-исследовательским институтом по безопасности работ в горной промышленности (МакНИИ)

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТИПОВОМУ ОФОРМЛЕНИЮ СХЕМ ПОДЗЕМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ШАХТ К § 382 ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ В УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТАХ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На каждой шахте должны быть следующие схемы подземного электроснабжения:

1) общая принципиальная схема подземного электроснабжения шахты;

2) схема подземной кабельной сети, нанесенная на план горных работ каждого пласта или на схематический план горных выработок шахты;

3) схемы электроснабжения участков, нанесенные на схематические планы горных выработок участков;

4) схема контактной сети шахты, нанесенная на план горных работ каждого пласта или на схематический план горных выработок шахты;

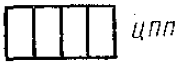
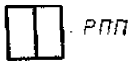
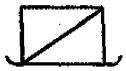
5) схема электроснабжения откатки контактными электровозами.

При составлении схем необходимо пользоваться едиными условными обозначениями, приведенными в таблице.

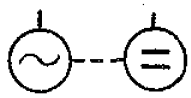
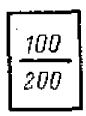
В качестве примеров составления перечисленных схем подземного электроснабжения могут быть предложены схемы, приведенные на рис. 1—5.

Все происшедшие изменения в электросетях и электроустановках должны быть внесены в схемы не позднее, чем на следующие сутки.

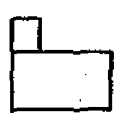
Условные обозначения на схемах подземного электроснабжения и на планах горных работ

Наименование	*Обозначение*
Центральная подземная подстанция — ЦПП	 *ЦПП*
Распределительный подземный пункт напряжением 6 кВ — РПП-6	 *РПП*
Участковая подземная подстанция — УПП	
Передвижная участковая подземная подстанция — ПУПП	
Преобразовательная подземная подстанция — ППП	
Распределительный подземный пункт напряжением 0,4 (0,69) кВ — РПП-0,4 (0,69)	
Пусковой агрегат	
Силовой или осветительный трансформатор. Для трансформаторов преобразовательных установок должна указываться группа соединения обмоток	
Осветительный агрегат	
Ртутный преобразователь	

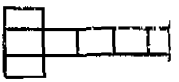
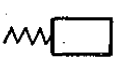
Продолжение

Наименование	Обозначение
Полупроводниковый преобразователь	
Электромашинный преобразователь	
Вводное или секционное комплектное распредустройство (КРУ) на номинальный ток 100 А с уставкой реле максимального тока 200 А. Допускается вместо штриховки закрашивание в отличительный цвет	
То же, фидерное КРУ	
Автоматический выключатель, магнитный и ручной пускатели с уставкой реле максимальной тока (плавкой вставкой предохранителя) 900 А (100) Тип автомата, пускателя, аппарата защиты, контроля, автоматизации и др., а также датчика метана вписывается в кружок. Типы остального электрооборудования указываются рядом с условным обозначением	
Автоматический выключатель в сетях переменного и постоянного тока* с уставкой реле максимального тока 800 А Условные обозначения аппаратов, отмеченных знаком*, допустимы для нанесения на общую принципиальную схему подземного электроснабжения шахты в качестве обозначений автоматического выключателя, ручного и магнитного пускателей в цепях переменного тока	

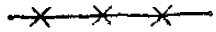
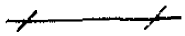
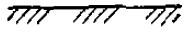
Продолжение

Наименование	Обозначение
Разъединитель* или ручной пускатель	
Контактор или магнитный пускатель* с уставкой реле максимального тока 300 А	
Ручной пускатель со штепсельной муфтой и плавкой вставкой на номинальный ток 15 А	
Станция управления. В числителе указываются номинальные токи контакторов (автомата), в знаменателе уставки реле максимального тока	
Датчик расхода воздуха	
Аппарат защиты контроля, автоматизации и др., а также датчик метана	
Кнопочный пост управления (числу кнопок должно соответствовать количество точек, но не более трех)	
Гудок, сирена	
Угледобывающая машина	
Проходческая машина	

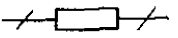
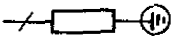
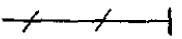
Продолжение

Наименование	Обозначение
Конвейер скребковый или пластинчатый	
Конвейер ленточный	
Лебедка	
Насос	
Маслостанция	
Вентилятор местного проветривания	
Пыле- и метаноотсасывающая установки	
Ручное электросверло	
Буровая машина или колонковое электросверло	
Толкатель	

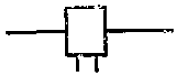
Продолжение

Наименование	Обозначение
Дробильно-закладочная установка	
Кабель марки СБН-6 напряжением 6000 В, сечением 3×25 мм², длиной 500 м	СБН-6 3×25 / 500
Кабель бронированный марки СБН-1 напряжением до 1000 В, сечением силовых жил 3×35 мм², длиной 150 м	СБН-1 3×35 / 150
Кабель гибкий марки ГРШЭ, сечением силовых жил 3×35 мм², длиной 200 м	ГРШЭ 3×35 + 1×10 / 200
Контрольный кабель марки КВРБГ 10×2,5, длиной 120 м	КВРБГ 10×2,5 / 120
Линия освещения	
Контактный провод	
Токоведущие рельсы	

Продолжение

Наименование	Обозначение
Присоединение основных питающих кабелей к проводам контактной сети	
Линейный изолятор (разрыв) в рассечке провода	
Концевой изолятор анкеровки с *натяжным устройством*	
Оконцевание линии контактного провода без анкеровки	
Электрод заземления	
Линия заземления (трос)	
Штепсельная муфта	
Муфта соединительная без заливки компаундом	

Окончание

Наименование	Обозначение
То же, с заливкой компаундом	
Тройниковая муфта	
Шинная коробка и кабельный ящик	
Присоединение конвейера СП-63 с двумя электродвигателями мощностью по 32 кВт и ток к. з. в конце питающей линии, равный 1500 А	
Фара или прожектор с лампой накаливания	
Светильник рудничный с лампой накаливания	
То же, с газоразрядной лампой	
Светильник сигнальный рудничный с лампой накаливания	

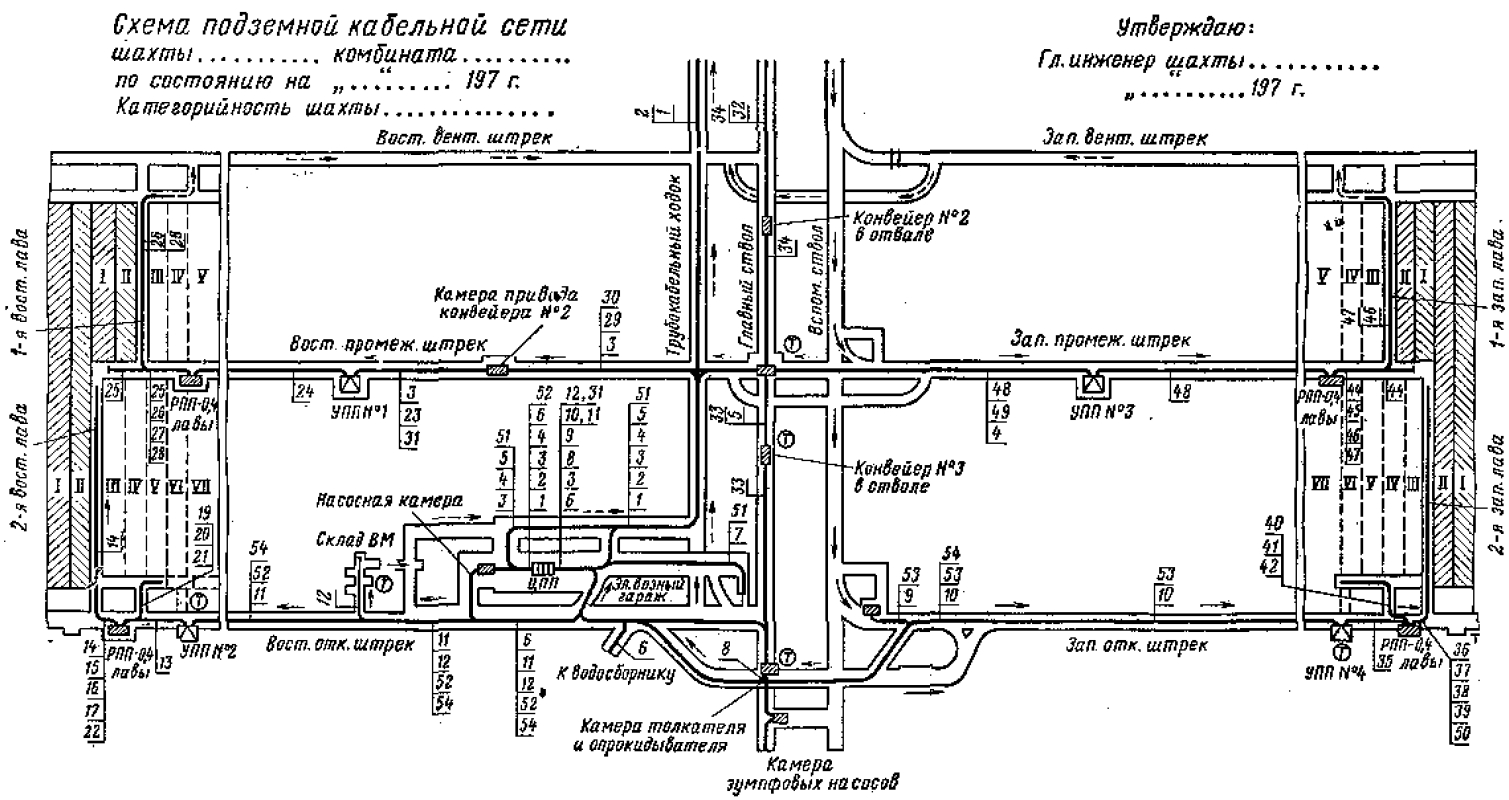


Схема подземной кабельной сети
шахты..... комбината.....
по состоянию на „.....“ 197 г.
Категорийность шахты.....
Утверждаю:
Гл. инженер шахты.....
„.....“ 197 г.
Вост. вент. штрек
Зап. вент. штрек
Трубокабельный ходок
Главный ствол
Вспом. ствол
Конвейер №2 в отвале
Камера привода конвейера №2
Вост. промеж. штрек
Зап. промеж. штрек
1-я вост. лава
2-я вост. лава
1-я зап. лава
2-я зап. лава
РПП-0,4 лавы
УПП №1
УПП №3
Конвейер №3 в стволе
Насосная камера
Склад ВМ
ЦПП
Эл. возный гараж
УПП №2
Вост. откат. штрек
К водосборнику
Зап. откат. штрек
УПП №4
Камера толкателя и опрокидывателя
Камера зумпфовых насосов

Рис. 2

Кабельный журнал к рис. 2

№ поз.	Откуда	Куда	Марка	Напряжение, В	Длина, м	№ муфты
1	ГПП	ЦПП	ЦСКН-6000 3×50	6000	400	
2	»	»	»	6000	230+170	1
3	ЦПП	УПП № 1	СБВ-6000 3×25	6000	200+300	2
4	»	УПП № 3	»	6000	280	3
			СБ-6000 3×25	6000	320	
5	»	Конвейер № 3 в стволе	СБ-6000 3×35	380	130+150	4
6	»	Насос водосборника	ВРБ-1000 3×16	380	100	
7	»	Электровозный гараж	СБ-6000 3×25	6000	50	
8	»	Опрокидыватель	ВРБ-1000 3×16	380	150	
9	»	Лебедка для подтягивания	ВРБ-1000 3×10	380	280	
10	»	УПП № 4	СБ-6000 3×25	6000	330+170	5
11	»	УПП № 2	СБ-6000 3×25	6000	200	
12	»	Склад ВМ	СРБ-1000 3×6	380	180	
13	УПП № 2	РПП-0,4 2-й вост. лавы	СБ-1000 3×95	380	100	
14	РПП-0,4 2-й вост. лавы	Комбайн	ГРШЭ 3×35+3×4+1×10	380	200	
15	»	Конвейер лавы	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	70	
16	»	Конвейер печи	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	50	
17	»	Электросверло ниши	ШРБЭ 5×6	127	80	
18	»	Конвейер печи	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	40	
19	»	Конвейер просека	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	80	
20	»	То же	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	80	
21	»	Электросверло просека	ШРБЭ 5×6	127	80	
22	»	Сигнальная лампа	ГРШ 3×4+1×2,5	36	10	
23	УПП № 1	Конвейер № 2	СБ-1000 3×35	380	50	
24	»	РПП-04, 1-й вост. лавы	СБ-1000 3×120	380	190	6
			СБ-1000 3×95	380	110	
25	РПП-0,4 1-й вост. лавы	Лебедка 2-й вост. лавы	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	100	
26	То же	Комбайн	ГРШЭ 3×35+3×4+1×10	380	200	
27	»	Конвейер лавы	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	80	
28	»	Лебедка 1-й вост. лавы	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	230	
29	Конвейер № 2	Конвейер № 1	СБ-1000 3×35	380	100+120	7
30	Конвейер № 1	Звуковая сигнализация	ВРБ-1000 3×6+1×4	127	90	
31	Конвейер № 2	То же	ВРБ-1000 3×6+1×4	127	280	
32	ГПП	Конвейер № 2 в стволе	СБ-1000 3×50	380	100+100	8
33	Конвейер № 3 в стволе	Звуковая сигнализация	ВРБ-1000 3×6+1×4	127	200	
34	Конвейер № 2 в стволе	Звуковая сигнализация	ВРБ-1000 3×6+1×4	127	200	
35	УПП № 4	РПП-0,4 2-й зап. лавы	СБ-1000 3×95	380	140+160	9
36	РПП-0,4 2-й зап. лавы	Конвейер	ГРШЭ 3×35+3×4+1×10	380	200	
37	То же	Конвейер лавы	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	80	

Продолжение

№ поз.	Откуда	Куда	Марка	Напряжение, В	Длина, м	№ муфты
38	»	Конвейер печи	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	60	
39	»	Электросверло ниши	ШРБЭ 5×6	127	80	
40	»	Конвейер печи	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	40	
41	»	Конвейер просека	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	80	
42	»	Электросверло просека	ШРБЭ 5×6	127	80	
43	УПП № 3	РПП-0,4 1-й зап. лавы	СБ-1000 3×95	380	90+210	10
44	РПП-0,4 1-й зап. лавы	Лебедка 2-й зап. лавы	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	100	
45	»	Комбайн	ГРШЭ 3×35+3×4+1×10	380	200	
46	»	Конвейер лавы	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	80	
47	»	Лебедка 1-й зап. лавы	ГРШЭ 3×16+3×4+1×10	380	230	
48	УПП № 3	Конвейер № 3	ВРБ-1000 3×35	380	220	
49	Конвейер № 1	Звуковая сигнализация	ВРБ-1000 3×6+1×4	127	220	
50	РПП-0,4 1-й зап. лавы	Сигнальная лампа	ГРШЭ 3×4+1×2,5	36	10	
51	ЦПП	Освещение	ВРБ-1000 3×6+1×4	127	200	
52	ЦПП	»	ВРБ-1000 3×6+1×4	127	300	
53	Лебедка для подтягивания	»	ВРБ-1000 3×6+1×4	127	300	
54	УПП № 2	УПП № 4	СБ-6000 3×25	6000	300+400	11

Форма журнала кабельных муфт, установленных на бронированных кабелях

№ муфты	Место установки (выработка, пикет)	Дата установки	Фамилия мастера, установившего муфту
1	2	3	4

Гл. энергетик шахты

«_____» _____ 197__г

Запрещается производить изменения в схемах подземного электроснабжения без ведома и разрешения главного энергетика (главного механика) шахты.

1. Общая принципиальная схема подземного электроснабжения шахты (рис. 1 см. форзац)

На схему должны быть нанесены: вся кабельная сеть шахты с указанием величин номинальных напряжений, марок, длин и сечений кабелей, вся распределительная и защитная аппаратура, а также все токоприемники с указанием их мощности.

На схеме должны быть указаны значения токов двухфазного к. з. для случая замыкания в наиболее электрически удаленной точке защищаемого участка сети, а также величины уставок тока срабатывания устройств максимальной токовой защиты и номинальные токи плавких вставок предохранителей. На шинах КРУ РПП-6 и УПП должны быть указаны значения токов или мощностей трехфазного к. з.

Схема составляется главным энергетиком (механиком) шахты и согласовывается один раз в полугодие с главным энергетиком комбината (треста).

Допускается для шахт, имеющих сильно разветвленную систему горных выработок и большое количество электрооборудования, принципиальную схему составлять из отдельных частей:

а) схемы с нанесением кабельной сети напряжением выше 1000 В и стационарных электроустановок напряжением до и выше 1000 В, включая участковые трансформаторные подстанции;

б) схемы с нанесением кабельной сети напряжением до 1000 В и электроустановок добычных и подготовительных участков, включая участковые трансформаторные подстанции.

В этом случае все части принципиальной схемы должны быть сброшюрованы.

2. Схема подземной кабельной сети (рис. 2)

На план горных работ каждого пласта или на схематический план горных выработок шахты должны быть нанесены: вся высоковольтная и низковольтная кабель-

ная сеть (силовые, контрольные и прочие находящиеся под искробезопасным напряжением кабели с указанием в прилагаемом кабельном журнале марки, длины и сечения каждого кабеля, мест установки кабельных муфт с их нумерацией), контуры и наименования всех электромашинных камер, осветительная сеть, места установки телефонных аппаратов, направления вентиляционных струй и пр.

Схема составляется один раз в полугодие главным энергетиком (механиком) шахты и утверждается главным инженером шахты.

3. Схема электроснабжения участка (рис. 3)

На схему электроснабжения очистного подготовительного и других участков должны наноситься: вся кабельная сеть участка с указанием марок, длин и сечений кабелей, распределительная и защитная аппаратура, все токоприемники, значения расчетных минимальных токов двухфазного к.з. для случая замыкания в наиболее электрически удаленной точке защищаемого участка сети, а также значения уставок тока срабатывания реле максимального тока и номинальные токи плавких вставок предохранителей. На схеме должно быть указано направление вентиляционной струи.

Схема составляется не менее чем в двух экземплярах механиком участка и утверждается главным энергетиком (механиком) шахты.

4. Схема контактной сети шахты (рис. 4)

На плане горных работ по каждому пласту или на схематическом плане горных выработок шахты наносятся однолинейная схема контактной сети и все подземные преобразовательные (тяговые) подстанции (ППП) данной сети.

На схеме указываются марки, сечения и длины контактных проводов и кабельных вставок.

Схема составляется один раз в полугодие главным энергетиком (механиком) шахты, механиком участка ВШТ и утверждается главным инженером шахты.

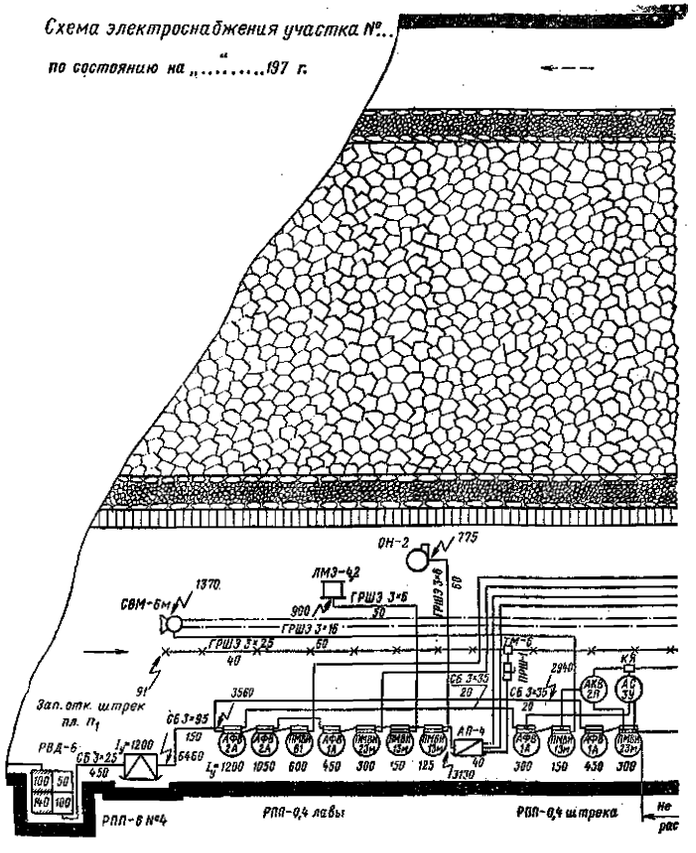
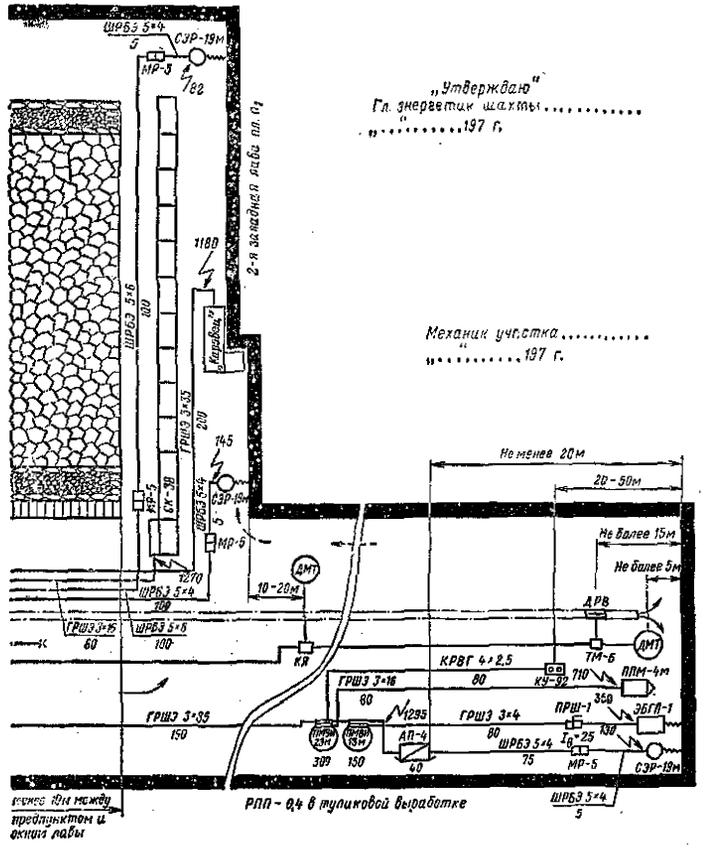


Рис. 3

5. Схема электроснабжения откатки контактными электровозами (рис. 5)

На схему наносится электрооборудование всех преобразовательных подстанций и основные элементы сети (провода, в том числе на разминовках, кабели, включая кабели на обводах, питающие и отсасывающие кабели, аппараты, расположенные вдоль контактной сети, и т. д.).

Рядом с условным обозначением аппарата, провода и т. п. указывается его тип, а для защитных аппаратов



также уставки токовой защиты. Уставка защиты указывается также в том случае, если автоматический выключатель используется в качестве секционного разъединителя. Для секционных разъединителей ШРС тип на схеме может не указываться. Для каждого секционного разъединителя (выключателя) на схеме указывается номер пикета выработки, где установлен аппарат.

На схеме могут не показываться линейные изоляторы в рассечке контактного провода и на оконцевателях, кабели секционных выключателей и места анкеровки проводов.

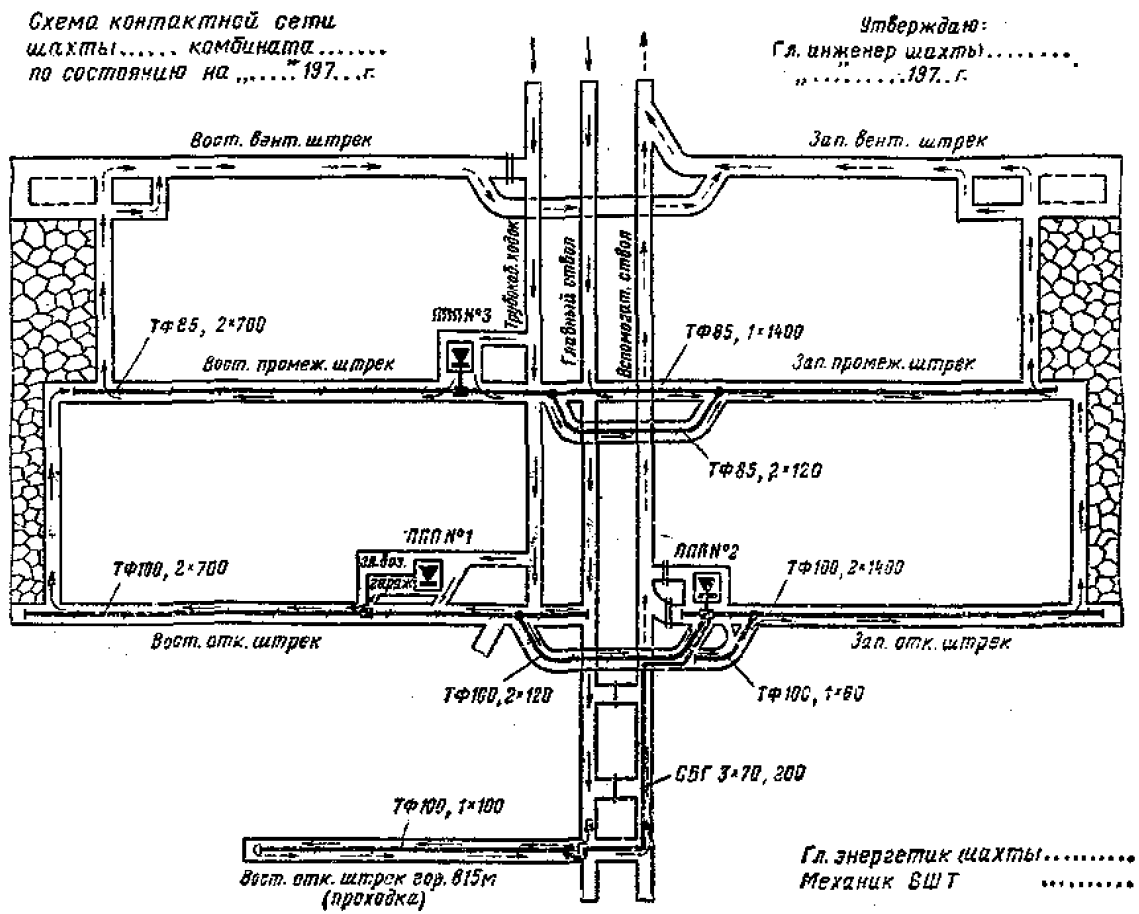


Схема контактной сети
шахты..... комбината.....
по состоянию на „.....“ 197...г.
Утверждаю:
Гл. инженер шахты.....
„.....“ .....197..г.
Вост. вент. штрек
Зап. вент. штрек
Трубопров. ходок
Главный ствол
Вспомогат. ствол
ТФ85, 2×700
ППП№3
ТФ85, 1×1400
Вост. промеж. штрек
Зап. промеж. штрек
ТФ85, 2×120
ППП№1
ППП№2
ТФ100, 2×700
ТФ100, 2×1400
Вост. отк. штрек
Зап. отк. штрек
ТФ160, 2×120
ТФ100, 1×60
СБГ 3×70, 200
ТФ100, 1×100
Вост. отк. штрек гор. 815м
(проходка)
Гл. энергетик шахты.....
Механик БШТ .....

Рис. 4

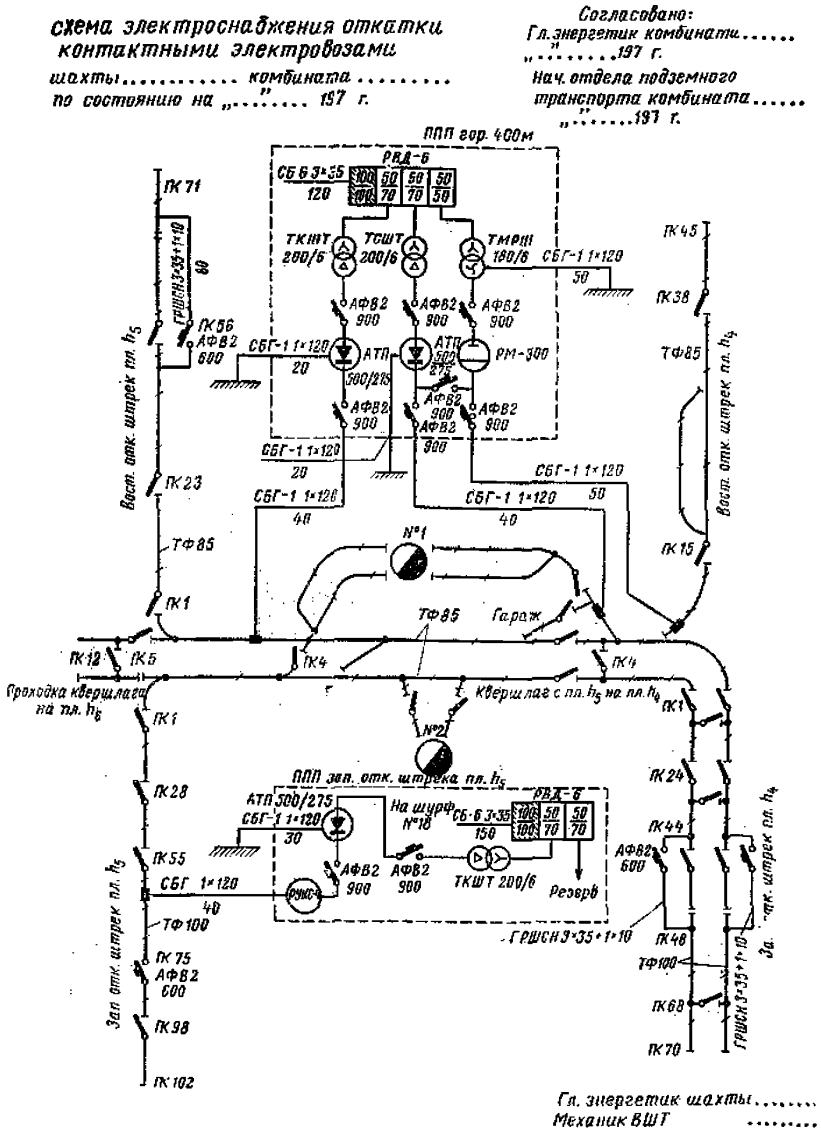


Рис. 5

Если нанесение на одну схему всей контактной сети и оборудования преобразовательных подстанций данной шахты ввиду громоздкости затруднительно, допускается выполнять несколько схем для электрически не связанных сетей, например для сетей отдельных горизонтов, пластов или крыльев, исходя из конкретных условий и

удобства пользования. Во всех случаях желательно учитывать взаиморасположение выработок, а основные из них необходимо обозначить надписями.

Схема составляется один раз в полугодие главным энергетиком (механиком) шахты и механиком участка ВШТ и согласовывается с главным энергетиком комбината (треста) и начальником отдела подземного транспорта комбината (треста).

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫБОРУ И ПРОВЕРКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ НАПРЯЖЕНИЕМ 3 И 6 КВ

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. В существующих сетях *допускается не устанавливать такие аппараты на вводах* РПП.

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 § 420 «*Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах*», даже в тех случаях, когда включены оба ввода.

2. Компоновка ячеек в комплектном распредустройстве должна обеспечивать возможность безопасного обслуживания и ремонта любой из ячеек. Для вводных и секционных присоединений ЦПП и РПП временно допус-

кается применение ячеек типа УРВ-6/3, включенных по так называемой «опрокинутой схеме» (подключение питающего кабеля на вывод ячейки), при условии обеспечения специальных мер безопасности, например окраска ячеек в отличительный цвет, дополнительные предупре-

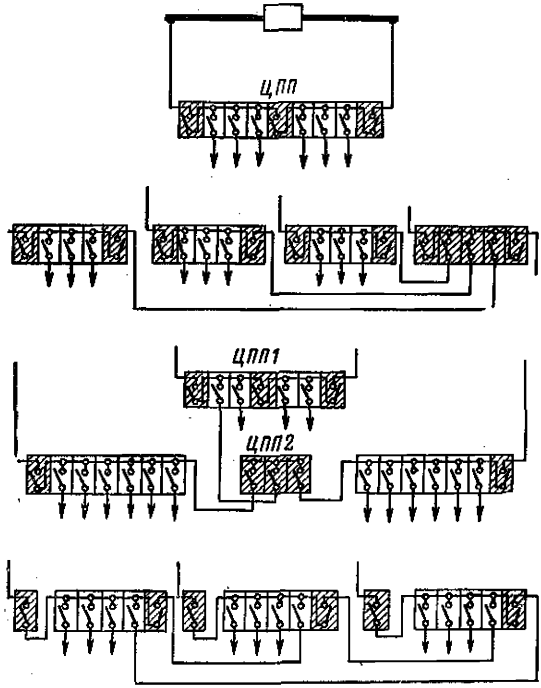


Рис. 1. Примерные схемы расстановки аппаратов в ЦПП

дительные надписи «Ввод. Вскрывать, сняв напряжение» и др.

В ячейках, включенных по «опрокинутой схеме», должны быть сняты вольтметры. Ремонтные работы на этих ячейках производят в присутствии ответственного руководителя работ.

3. Резервные ячейки, присоединенные к шинам подстанции, должны содержаться под напряжением. Отключение разъединителей ячеек, если эта операция приводит

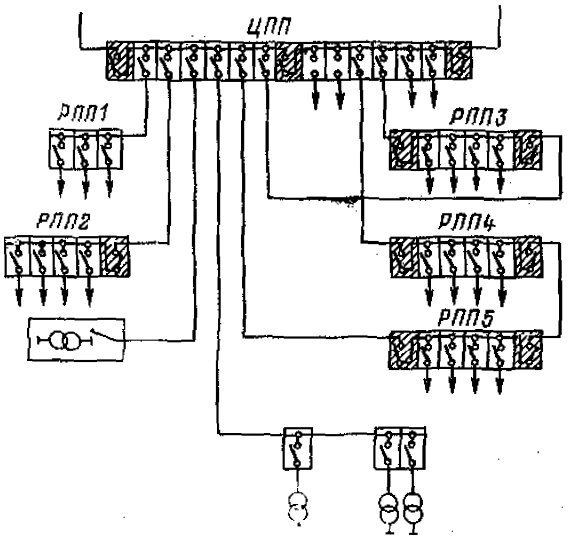


Рис. 2. Примерные схемы расстановки аппаратов в РПП и УПП

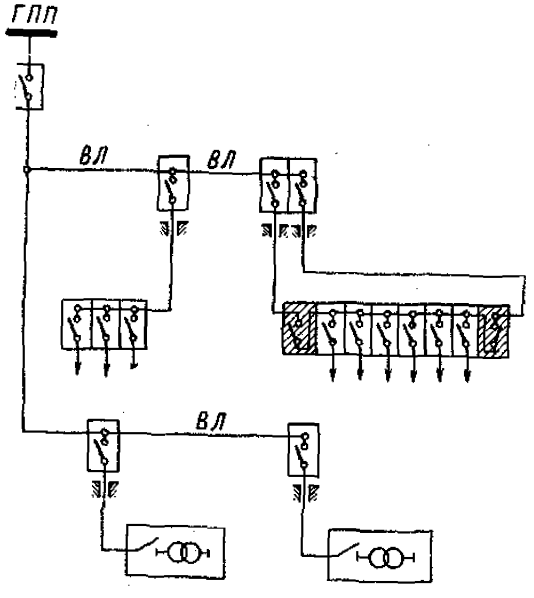


Рис. 3. Примерные схемы расстановки аппаратов на воздушных линиях

к нарушению взрывозащиты остающихся под напряжением токоведущих частей разъединителей, допускается только на время производства работ по ремонту ячеек.

4. Выбор и проверку электрических аппаратов по рабочему режиму и короткому замыканию производят исходя из условий:

$$U_н \geqslant U_с; \quad I_н \geqslant I_р;$$

$$I_о \geqslant I^{(3)}_{к.з} \text{ или } S_о \geqslant S^{(3)}_{к.з},$$

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 вводной ячейки 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 газовой защиты, 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:

$$I_{\text{ср.з}} = \frac{k_{\text{н}} I_{\text{р.max}}}{k_{\text{т.т}}};$$

$$I_{\text{ср.1}} = k_{\text{т.т}} I_{\text{у}};$$

$$k_{\text{ч}} = \frac{I^{(2)}_{\text{к.з}}}{I_{\text{ср.1}}},$$

где $I_{\text{ср.2}}$ — расчетный ток срабатывания реле, А; $k_{\text{н}}$, $k_{\text{ч}}$ — коэффициенты соответственно надежности и чувствительности защиты; $I_{\text{р.max}}$ — максимальный рабочий ток защищаемой линии, А; $k_{\text{т.т}}$ — коэффициент трансформации трансформаторов тока; $I_{\text{ср.1}}$ — первичный ток срабатывания защиты, А; $I_{\text{у}}$ — ток уставки реле, принимается ближайшее большее к расчетному току значение, А; $I^{(2)}_{\text{к.з}}$ — 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:

$$I_{\text{ср.п}_2} = \frac{k_{\text{н}} I_{\text{р}}}{k_{\text{в}} k_{\text{т.т}}};$$

$$I_{\text{ср.п}_1} = k_{\text{т.т}} I_{\text{у}};$$

$$k_{\text{о}} = \frac{I^{(2)}_{\text{к.з}}}{k_{\text{ч}} I_{\text{ср.п}_1}};$$

$$I_{\text{ср.о}_1} = k_{\text{о}} I_{\text{ср.п}_1},$$

где $I_{\text{ср.п}_2}$ — расчетный ток срабатывания реле, А; $I_{\text{р}}$ — рабочий ток защищаемой линии, А; $k_{\text{в}}$ — коэффициент возврата реле, для реле РТ-80 $k_{\text{в}}=0{,}85$; для аппарата АФЗ $k_{\text{в}}=1{,}0$; $I_{\text{ср.п}_1}$, $I_{\text{ср.о}_1}$ — первичные токи срабатывания защиты соответственно от перегрузки и короткого замыкания, А; $k_{\text{о}}$ — 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 $I_{\text{н.дв}} < 0{,}9\ I_{\text{н.а}}$ следует принимать $I_{\text{у}}=5$ А;

при $I_{\text{н.дв}} = (0{,}9 \div 1{,}0) I_{\text{н.а}}$ допускается принимать $I_{\text{у}}=7$ А;

$$I_{\text{ср.1}} = k_{\text{т.т}} I_{\text{у}};$$

$$k_{\text{ч}} = \frac{I^{(2)}_{\text{к.з}}}{k_{\text{ш}} I_{\text{ср1}}},$$

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

$$I_{р.max} = I_р + I_{п.max} = \Sigma I_н + k_п I_{н.max};$$

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 токи 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 принимать равной 6,5, с фазным ротором — 1,5—2,0; $I_{н.тр}$ — номинальный ток 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, т. е. 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 защиты силовых трансформаторов производят по табл. 1 и 2.

Таблица 1

Мощность трансформатора, кВ·А	Номинальный ток аппарата, А	Максимально допустимый ток уставки реле, при котором обеспечивается защита от тока двухфазного короткого замыкания на зажимах вторичной обмотки трансформатора, А				
		ТМШ, ТСШВП			ТКШВП	
		3/0,4 кВ	6/0,4 кВ	6/0,69 кВ	6/0,4 кВ	6/0,69 кВ
50	10	15	12,5	15	—	—
	15	15	8	12,5	—	—
	20	15	5	10	—	—
	30	12,5	—	7	—	—
	40	10	—	5	—	—
	50	8	—	—	—	—
	75	5	—	—	—	—
75	10	15	15	15	—	—
	15	15	10	15	—	—
	20	15	8	15	—	—
	30	15	5	10	—	—
	40	12,5	—	7	—	—
	50	10	—	5	—	—
	75	7	—	—	—	—
	100	5	—	—	—	—
100	10	15	15	15		—
	15	15	15	15	—	—
	20	15	10	15	—	—
	30	15	8	12,5	—	—
	40	15	5	10	—	—
	50	12,5	—	8	—	—
	75	8	—	5	—	—
	100	7	—	—	—	—
135	10	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15
	20	15	15	15	15	15
	30	15	10	15	15	15
	40	15	8	12,5	12,5	15
	50	15	5	10	10	15
	75	12,5	—	7	7	10
	100	8	—	5	5	8
	150	5	—	—	—	5

Продолжение табл. 1

Мощность трансформатора, кВ·А	Номинальный ток аппарата, А	Максимально допустимый ток уставки реле, при котором обеспечивается защита от тока двухфазного короткого замыкания на зажимах вторичной обмотки трансформатора, А				
		ТМШ, ТСШВП			ТКШВП	
		3/0,4 кВ	6/0,4 кВ	6/0,69 кВ	6/0,4 кВ	6/0,69 кВ
180	10	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15
	20	15	15	15	15	15
	30	15	12,5	15	15	15
	40	15	10	15	12,5	15
	50	15	8	12,5	10	15
	75	12,5	5	8	7	12,5
	100	10	—	7	5	10
	150	7	—	—	—	5
	200	5	—	—	—	5
240	10	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15
	20	15	15	15	15	15
	30	15	15	15	15	15
	40	15	15	15	15	15
	50	15	12,5	15	15	15
	75	15	8	12,5	10	15
	100	15	5	10	8	15
	150	10	—	7	5	10
	200	8	—	5	—	8
	300	5	—	—	—	5
320	10	15	15	15	15	15
	15	15	15	15	15	15
	20	15	15	15	15	15
	30	15	15	15	15	15
	40	15	15	15	15	15
	50	15	12,5	15	15	15
	75	15	8	15	12,5	15
	100	15	7	10	10	15
	150	10	5	7	7	12,5
	200	8	—	5	5	8
	300	5	—	—	—	5

Таблица 2

Мощность трансформатора, кВ·А	Номинальный ток аппарата, А	Максимально допустимый ток уставки реле, при котором обеспечивается защита от тока двухфазного короткого замыкания на зажимах вторичной обмотки трансформатора, А			
		ТСШВ		ТКШВС	
		6/0,4 кВ	6/0,96 кВ	6/0,4 кВ	6/0,69 кВ
63	10	15	15	—	—
	15	15	15	—	—
	20	12,5	15	—	—
	30	8	15	—	—
	40	7	10	—	—
	50	5	8	—	—
	75	—	5	—	—
100	10	15	15	—	—
	15	15	15	—	—
	20	15	15	—	—
	30	12,5	15	—	—
	40	10	15	—	—
	50	8	12,5	—	—
	75	5	8	—	—
	100	—	7	—	—
160	10	—	—	15	15
	15	—	—	15	15
	20	—	—	15	15
	30	—	—	15	15
	40	—	—	15	15
	50	—	—	12,5	15
	75	—	—	8	15
	100	—	—	7	10
	150	—	—	—	8
	200	—	—	—	5
200	10	—	—	15	15
	15	—	—	15	15
	20	—	—	15	15
	30	—	—	15	15
	40	—	—	15	15
	50	—	—	15	15
	75	—	—	10	15
	100	—	—	8	12,5
	150	—	—	5	8
	200	—	—	—	7

Продолжение табл. 2

Мощность трансформатора, кВ·А	Номинальный ток аппарата, А	Максимально допустимый ток уставки реле, при котором обеспечивается защита от тока двухфазного короткого замыкания на зажимах вторичной обмотки трансформатора, А			
		ТСШВ		ТКШВС	
		6/0,4 кВ	6/0,69 кВ	6/0,4 кВ	6/0,69 кВ
250	10	—	—	15	15
	15	—	—	15	15
	20	—	—	15	15
	30	—	—	15	15
	40	—	—	15	15
	50	—	—	15	15
	75	—	—	10	15
	100	—	—	8	12,5
	150	—	—	5	8
	200	—	—	—	7
320	10	—	—	15	15
	15	—	—	15	15
	20	—	—	15	15
	30	—	—	15	15
	40	—	—	15	15
	50	—	—	15	15
	75	—	—	12,5	15
	100	—	—	10	10
	150	—	—	7	8
	200	—	—	5	5
400	10	—	15	—	—
	15	—	15	—	—
	20	—	15	—	—
	30	—	15	—	—
	40	—	15	—	—
	50	—	15	—	—
	75	—	15	—	—
	100	—	15	—	—
	150	—	12,5	—	—
	200	—	10	—	—
	300	—	5	—	—
500	10	—	15	—	—
	15	—	15	—	—
	20	—	15	—	—
	30	—	15	—	—

Продолжение табл. 2

Мощность трансформатора, кВ·А	Номинальный ток аппарата, А	Максимально допустимый ток уставки реле, при котором обеспечивается защита от тока двухфазного короткого замыкания на зажимах вторичной обмотки трансформатора, А			
		ТСШВ		ТКШВС	
		6/0,4 кВ	6/0,69 кВ	6/0,4 кВ	6/0,69 кВ
	40	—	15	—	—
	50	—	15	—	—
	75	—	15	—	—
	100	—	15	—	—
	150	—	15	—	—
	200	—	10	—	—
	300	—	7	—	—

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 и 6,3 кВ; x и r — соответственно индуктивное и активное сопротивление цепи короткого замыкания, Ом.

Определение индуктивного сопротивления цепи короткого замыкания следует производить с учетом сопротивлений 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 можно принимать $x_с = 0$, а при 35/6 кВ $x_с = 0{,}08$ Ом или определять по формуле

$$x_с = \frac{U^2}{S^{(3)}_с};$$

$S_c^{(3)}$ — мощность трехфазного короткого замыкания энергосистемы, МВ·А; $x_{тр}$ — индуктивное сопротивление трансформатора; может быть взято из табл. 3 или определено по формуле

$$x_{тр} = \frac{10U_к U^2}{S_н},$$

Таблица 3

Номинальная мощность трансформатора $S_н$, кВ·А	Индуктивное сопротивление двухобмоточных трансформаторов, отнесенное к напряжению 6 кВ*, Ом						
	Напряжение короткого замыкания, %						
	5,5	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	10,5
1 000	2,17	2,67	2,77	2,96	3,17	3,36	4,16
1 600	1,37	1,62	1,74	1,86	2,00	2,10	2,60
1 800	1,21	1,43	1,54	1,65	1,76	1,87	2,31
2 500	0,88	1,03	1,11	1,20	1,27	1,35	1,67
3 200	0,68	0,81	0,87	0,93	0,99	1,05	1,30
4 000	0,55	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	1,05
5 600	0,39	0,46	0,50	0,53	0,57	0,60	0,74
6 300	0,35	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,66
7 500	0,29	0,34	0,37	0,40	0,43	0,45	0,56
10 000	0,22	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,42
15 000	0,15	0,17	0,19	0,20	0,21	0,22	0,28
16 000	0,14	0,16	0,17	0,19	0,20	0,21	0,26
20 000	0,11	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,21
25 000**	0,087	0,103	0,11	0,12	0,13	0,14	0,17
31 500	0,07	0,082	0,088	0,095	0,10	0,11	0,13
40 000	0,06	0,064	0,07	0,074	0,079	0,084	0,104
63 000	0,034	0,041	0,044	0,047	0,05	0,054	0,066

* Индуктивное сопротивление трансформаторов, отнесенное к напряжению 3 кВ: $x_{тр} = 0{,}25$.

** Индуктивное сопротивление трансформаторов с двумя расщепленными вторичными обмотками мощностью по 0,5 $S_н$: $x''_{тр} = 2x_{тр}$.

$U_к$ — напряжение короткого замыкания, %; $S_н$ — номинальная мощность трансформатора, кВ·А; $x_р$ — индуктивное сопротивление токоограничивающего реактора; может быть взято из табл. 4 или определено по формуле

$$x_р = \frac{10x_{о.р}U_р}{\sqrt{3}I_р}.$$

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, 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	0,153	0,122

Таблица 4

Номинальный ток реактора, А	Относительная реактивность реактора $x_{о.р}$, %					
	3	4	5	6	8	10
	Индуктивное сопротивление реактора $x_р$, Ом					
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 / —
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
1000	— / —	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.

Таблица 5

Сопротивление цепи короткого замыкания X, Ом	Ток трехфазного короткого замыкания $I_{к.з}^{(3)}$, кА, при сопротивлении сети X, Ом									
	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,1	20,23 / 36,42	19,16 / 33,11	18,21 / 30,35	17,34 / 28,01	16,55 / 26,01	15,83 / 24,28	15,17 / 22,76	14,57 / 21,42	14,01 / 20,23	13,49 / 19,17
0,2	13,00 / 18,21	12,55 / 17,34	12,14 / 16,55	11,75 / 15,83	11,38 / 15,17	11,00 / 14,57	10,71 / 14,01	10,40 / 13,48	10,11 / 13,00	9,84 / 12,56
0,3	9,58 / 12,14	9,34 / 11,75	9,10 / 11,38	8,88 / 11,04	8,67 / 10,71	8,46 / 10,40	8,28 / 10,12	8,09 / 9,84	7,92 / 9,58	7,81 / 9,34
0,4	7,58 / 9,10	7,43 / 8,88	7,28 / 8,69	7,14 / 8,47	7,00 / 8,28	6,87 / 8,09	6,76 / 7,92	6,62 / 7,76	6,50 / 7,59	6,38 / 7,45
0,5	6,27 / 7,28	6,17 / 7,14	6,07 / 7,00	5,97 / 6,93	5,87 / 6,74	5,78 / 6,62	5,69 / 6,50	5,60 / 6,39	5,53 / 6,28	5,45 / 6,17
0,6	5,35 / 6,07	5,28 / 5,97	5,20 / 5,88	5,13 / 5,78	5,08 / 5,69	4,98 / 5,60	4,92 / 5,52	4,88 / 5,44	4,82 / 5,36	4,73 / 5,28
0,7	4,66 / 5,20	4,61 / 5,13	4,55 / 5,06	4,50 / 4,99	4,44 / 4,92	4,38 / 4,86	4,32 / 4,79	4,28 / 4,73	4,23 / 4,67	4,18 / 4,24
0,8	4,14 / 4,55	4,09 / 4,50	4,05 / 4,44	4,00 / 4,39	3,95 / 4,34	3,92 / 4,28	3,87 / 4,23	3,83 / 4,18	3,79 / 4,14	3,75 / 4,09
0,9	3,72 / 4,05	3,68 / 4,00	3,69 / 3,96	3,61 / 3,92	3,57 / 3,87	3,53 / 3,83	3,50 / 3,79	3,47 / 3,75	3,43 / 3,71	3,40 / 3,68
1,0	3,37 / 3,64	3,34 / 3,61	3,31 / 3,57	3,28 / 3,53	3,25 / 3,50	3,22 / 3,47	3,19 / 3,43	3,16 / 3,40	3,14 / 3,37	3,11 / 3,34

Примечание. Данные числителя относятся к системе 35/6 кВ, знаменателя — 110/6 кВ.

16. Мощность трехфазного короткого замыкания сети определяется по формуле

$$S_{к.з}^{(3)} = \sqrt{3} U I_{к.з}^{(3)}, \text{ МВ·А.}$$

17. Ток двухфазного короткого замыкания определяется из соотношения

$$I_{к.з}^{(2)} = 0{,}87 I_{к.з}^{(3)}, \quad \text{кА.}$$

18. Ток трехфазного короткого замыкания в шахтной сети может быть определен по данным табл. 5 и 6 (см. также раздел IV, 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. 7.

Для линий, состоящих из кабелей различного сечения, приведенная длина равна сумме приведенных длин отдельных участков, т. е. $L_{пр} = L_1 + L_2 + \ldots + L_n$, а расчетная приведенная длина двух кабелей, включенных параллельно,

$$L_{пр} = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}, \text{ км.}$$

4. Примеры расчета токов короткого замыкания и выбора уставок защиты

Пример 1. Определить токи короткого замыкания в точках *1—4 шахтной сети, приведенной на рис. 4. Секции* сборных шин ГПП, ЦПП и РПП работают раздельно.

Решение.

1. Пользуясь данными, приведенными в разделе III, определяем сопротивления цепи короткого замыкания для каждой точки.

Индуктивные сопротивления цепи короткого замыкания для точек *1—4*:

$$x_1 = x_{тр} + x_р = 0{,}26 + 0{,}58 = 0{,}84 \text{ Ом;}$$

$$x_2 = x_1 + x_{л1} = 0{,}84 + 0{,}08 \cdot 1{,}7 = 0{,}98 \text{ Ом;}$$

$$x_3 = x_2 + x_{л2} = 0{,}98 + 0{,}08 \cdot 1{,}8 = 1{,}12 \text{ Ом;}$$

$$x_4 = x_3 + x_{л3} = 1{,}12 + 0{,}08 \cdot 0{,}7 = 1{,}18 \text{ Ом.}$$

Таблица 6

Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, км	Ток трехфазного короткого замыкания $I^{(3)}_{к.з.}$, А, при мощности короткозамкнутой сети $\left(S^{(3)}_{к.з}\right)$ МВ·А													
	40	40	30	20	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	4587	3671	2759	1839	918	820	727	640	546	457	360	272	173	81
0,1	4536	3639	2741	1832	916	809	717	625	537	450	353	264	168	80
0,2	4477	3603	2722	1823	914	798	705	618	527	440	346	259	166	78
0,3	4411	3563	2700	1815	912	783	693	604	516	431	337	253	161	77
0,4	4340	3520	2678	1805	910	761	678	593	505	422	332	248	157	76
0,5	4263	3473	2653	1795	907	752	662	580	496	412	326	244	154	75
0,6	4182	3424	2628	1785	905	735	647	566	481	402	316	236	150	72
0,7	4098	3373	2601	1774	903	717	631	552	469	392	308	230	146	70
0,8	4012	3321	2573	1763	901	700	613	538	458	382	300	224	142	68
0,9	3925	3266	2544	1752	898	681	599	523	449	371	291	218	138	66
1,0	3837	3211	2515	1740	896	663	582	509	433	361	283	212	135	64
1,1	3749	3155	2485	1728	893	645	566	485	421	352	276	206	131	62
1,2	3661	3099	2454	1715	891	627	551	461	409	344	269	201	128	61
1,3	3574	3043	2423	1703	888	610	535	458	398	334	262	195	124	59
1,4	3489	2986	2391	1690	885	592	520	455	386	323	254	190	121	58
1,5	3406	2930	2360	1677	882	575	504	442	375	314	247	185	118	56
1,6	3324	2874	2328	1663	880	558	488	429	365	305	240	179	115	55
1,7	3244	2820	2296	1650	877	542	475	417	355	296	233	175	111	54
1,8	3166	2765	2264	1636	874	526	462	405	345	288	227	170	108	52
1,9	3090	2712	2232	1622	871	510	449	393	334	280	220	166	105	51
2,0	3016	2660	2201	1608	868	497	436	381	323	272	214	161	102	50
2,1	2945	2608	2170	1594	865	481	424	371	315	265	208	157	99	49
2,2	2876	2558	2138	1580	862	466	412	361	308	257	203	152	97	47
2,3	2809	2509	2107	1566	859	452	401	351	300	250	200	149	95	46
2,4	2745	2461	2077	1552	856	442	389	342	292	244	198	145	93	45
2,5	2619	2414	2047	1538	853	430	379	332	284	238	191	141	90	44
2,6	2622	2368	2017	1524	850	418	368	323	276	231	183	137	88	43
2,7	2563	2323	1984	1510	846	407	358	314	269	225	179	134	86	42
2,8	2507	2280	1959	1495	843	396	349	306	262	220	174	131	84	41
2,9	2453	2237	1930	1481	840	386	339	298	254	214	170	127	82	40
3,0	2401	2196	1902	1467	837	375	330	290	246	209	165	124	80	39
3,1	2350	2156	1875	1453	833	365	322	283	241	204	160	121	78	38
3,2	2301	2117	1847	1439	830	355	313	276	236	198	155	118	76	37
3,3	2254	2079	1821	1426	827	345	305	269	230	193	152	115	74	36
3,4	2209	2042	1795	1412	823	335	297	262	225	189	149	113	72	35
3,5	2165	2006	1769	1398	820	327	290	255	220	185	146	110	71	34
3,6	2122	1971	1744	1385	816	320	283	249	215	180	143	108	70	34
3,7	2081	1934	1719	1371	813	310	275	241	208	175	140	104	67	33
3,8	2041	1904	1695	1358	810	301	266	234	201	169	136	100	65	33
3,9	2003	1872	1672	1345	806	295	261	230	198	167	133	99	63	33
4,0	1966	1841	1649	1322	803	289	256	226	195	164	130	98	62	32
4,1	1930	1811	1626	1319	799	282	251	221	190	160	127	96	61	31
4,2	1895	1782	1604	1306	796	276	245	216	186	156	124	94	61	30
4,3	1862	1753	1582	1293	792	270	240	211	182	153	121	92	60	29
4,4	1829	1725	1561	1281	789	264	234	206	178	150	119	90	58	29
4,5	1798	1698	1540	1268	785	258	228	201	174	147	116	88	57	28
4,6	1767	1672	1519	1256	782	252	223	196	170	144	114	86	56	28
4,7	1738	1646	1499	1244	778	248	215	192	167	140	111	85	55	27
4,8	1709	1621	1480	1232	775	241	208	189	163	137	109	83	54	27
4,9	1681	1597	1460	1220	771	236	206	185	160	135	107	81	53	26
5,0	1654	1573	1442	1208	768	231	205	182	157	132	105	80	52	26

Таблица 7

Фактическая длина кабеля l, км	Приведенная длина кабеля $L_{пр}$, км, при сечении токопроводящей жилы кабеля, мм²							
	16	25	35	70	95	120	150	185
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	2,75	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
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

Активные сопротивления цепи короткого замыкания для точек *2*, *3* и *4*:

$$r_2 = r_{л1} = 0,12 \cdot 1,7 = 0,2 \text{ Ом};$$

$$r_3 = r_2 + r_{л2} = 0,2 + 0,15 \cdot 1,8 = 0,47 \text{ Ом};$$

$$r_4 = r_3 + r_{л3} = 0,47 + 0,74 \cdot 0,7 = 0,99 \text{ Ом}.$$

Полные сопротивления цепи короткого замыкания для точек *2*, *3* и *4*:

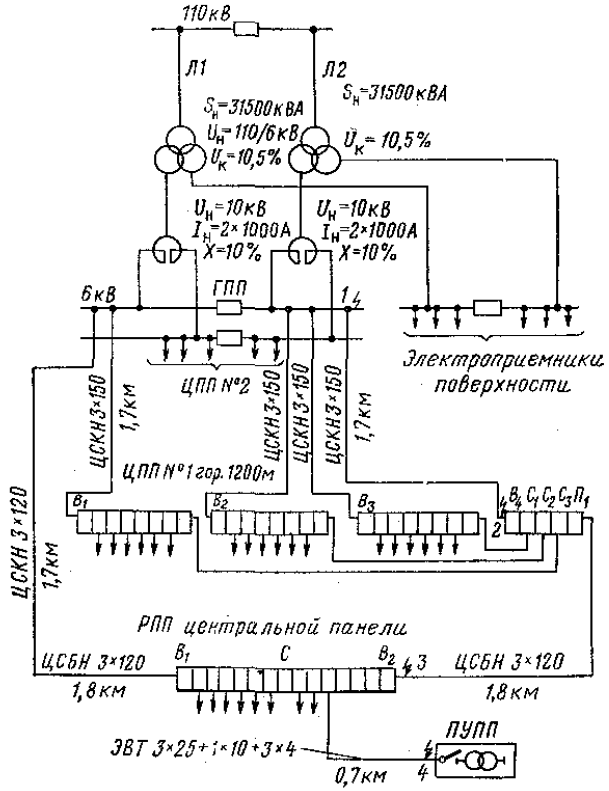


Рис. 4. Схема электроснабжения шахты с глубоким вводом 110/6 кВ

$$z_2 = \sqrt{x_2^2 + r_2^2} = \sqrt{0{,}98^2 + 0{,}2^2} = 1{,}0 \text{ Ом};$$

$$z_3 = \sqrt{x_3^2 + r_3^2} = \sqrt{1{,}12^2 + 0{,}47^2} = 1{,}2 \text{ Ом};$$

$$z_4 = \sqrt{x_4^2 + r_4^2} = \sqrt{1{,}18^2 + 0{,}99^2} = 1{,}55 \text{ Ом}.$$

2. Токи трехфазного короткого замыкания

$$I_{к.з}^{(3)} = \frac{U}{\sqrt{3}z};$$

$$I_{к.з1}^{(3)} = 4{,}34 \text{ кА}; \quad I_{к.з2}^{(3)} = 3{,}64 \text{ кА};$$

$$I_{к.з3}^{(3)} = 3{,}00 \text{ кА}; \quad I_{к.з4}^{(3)} = 2{,}46 \text{ кА}.$$

3. Токи трехфазного короткого замыкания до шин ЦПП можно найти по табл. 5, 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:

$$I^{(2)}_{к.з} = 0{,}87 I^{(3)}_{к.з};$$

$$I^{(2)}_{к.з1} = 3{,}78 \text{ кА}; \quad I^{(2)}_{к.з2} = 3{,}25 \text{ кА};$$

$$I^{(2)}_{к.з3} = 2{,}60 \text{ кА}; \quad I^{(2)}_{к.з4} = 2{,}14 \text{ кА}.$$

5. Токи трехфазного короткого замыкания в точках *2*, *3* и *4* можно найти по табл. 6, определив по табл. 7 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.

$$I^{(3)}_{к.з2} = 3155 + 485 = 3640 \text{ А} = 3{,}64 \text{ кА}.$$

Мощность короткого замыкания на шинах ЦПП

$$S^{(3)}_{к.з2} = \sqrt{3} \cdot 6{,}3 \cdot 3{,}64 = 39{,}8 \text{ МВ·А}.$$

Для точки *3* приведенная длина кабеля составляет 1,1 км. Ток трехфазного короткого замыкания при мощности на шинах ЦПП 39,8 МВ·А,

$$I^{(3)}_{к.з3} = 3155 \text{ А} = 3{,}16 \text{ кА}.$$

Мощность короткого замыкания на шинах РПП равна

$$S^{(3)}_{к.з3} = \sqrt{3} \cdot 6{,}3 \cdot 3{,}16 = 34{,}4 \text{ МВ·А}.$$

Для точки *4* приведенная длина кабеля, считая от шин ЦПП, равна $1{,}1 + 1{,}2 = 2{,}3$ км. Ток трехфазного короткого замыкания

$$I^{(3)}_{к.з4} = 2107 + 200 = 2307 \text{ А} = 2{,}31 \text{ кА}.$$

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:

$$I_{ср.2} = \frac{k_н I_р}{k_в k_{т.т}} = \frac{1{,}2 \cdot 150}{0{,}85 \cdot 40} = 5{,}6 \text{ А}.$$

Принимаем $I_у = 6$А.

2. *Первичный ток срабатывания защиты по току перегрузки*

$$I_{ср.п_1} = k_{т.т} I_у = 40 \cdot 6 = 240 \text{ А}.$$

3. Оптимальная кратность токовой отсечки

$$k_о = \frac{I^{(2)}_{к.з}}{k_ч I_{ср.п_1}} = \frac{3570}{1{,}5 \cdot 240} = 10.$$

4. Первичный ток срабатывания защиты по току короткого замыкания

$$I_{ср.о_1} = k_о I_{ср.п_1} = 10 \cdot 240 = 2400 \text{ А}.$$

Пример 3. Определить уставки срабатывания максимальной токовой защиты ячейки РВД-6 питающей линии передвижной подстанции ТКШВП-320/6.

Исходные данные

Номинальный ток аппарата $I_{н.а}$, А	50
Номинальный ток силового трансформатора $I_{п.тр}$, А	31
Пусковой ток наиболее мощного электродвигателя $I_{п.max}$, А	660
Коэффициент трансформации трансформаторов тока $k_{т.т}$	10
Коэффициент трансформации силового трансформатора $k_т$	15

Решение.

1. Уставку срабатывания токовых реле ячейки выбираем по расчетному вторичному току:

$$I_{ср2} = \frac{k_н I_{р.max}}{k_{т.т}} = \frac{k_н \left(I_н + \frac{I_{п.max}}{k_т}\right)}{k_{т.т}} = \frac{1{,}2\left(31 + \frac{660}{15}\right)}{10} = 9{,}0 \text{ А}.$$

Принимаем $I_у = 10$ А.

2. Первичный ток срабатывания защиты

$$I_{ср1} = k_{т.т} I_у = 10 \cdot 5 = 50 \text{ А}.$$

3. Проверку чувствительности защиты по току короткого замыкания *на вторичной обмотке силового трансформатора* определяем по данным табл. 1. Поскольку выбранная уставка меньше максимально допустимой уставки, указанной в табл. 1, для данной мощности трансформатора и тока аппарата, то необходимая чувствительность защиты по току короткого замыкания обеспечивается.

Пример 4. Определить уставки срабатывания защиты электродвигателя:

а) для токовых реле с шунтированием;

б) для аппарата фильтровой защиты АФЗ.

Исходные данные

Номинальный ток распредустройства 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 $I_{н.дв} < 0{,}9\ I_{н.а}$ $(35 < 0{,}9 \cdot 50)$, уставку токовых реле с шунтированием принимаем равной $I_у = 5$ А.

2. Первичный ток срабатывания защиты с шунтированием

$$I_{ср1} = k_{т.т} I_у = 10 \cdot 5 = 50 \text{ А}.$$

2. 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:

$$I_{ер.2} = \frac{k_н I_н}{k_в k_{т.т}} = \frac{1{,}2 \cdot 3{,}5}{1{,}0 \cdot 10} = 4{,}2 \text{ А}.$$

Принимаем $I_у = 4$ А.

5. Первичный ток срабатывания фильтровой защиты по току перегрузки

$$I_{\text{ср.п}_1} = k_{\text{т.т}} I_{\text{у}} = 10 \cdot 4 = 40 \text{ А},$$

6. Оптимальная кратность токовой отсечки

$$k_{\text{о}} = \frac{I^{(2)}_{\text{к.з}}}{k_{\text{ч}} I_{\text{ср.п}_1}} = \frac{3570}{2 \cdot 40} = 43.$$

Принимаем максимальное значение кратности отсечки $k_{\text{о}}=7$, имеющееся у аппарата.

7. *Первичный ток срабатывания защиты по току короткого замыкания*

$$I_{\text{ср.о}_1} = k_{\text{о}} I_{\text{ср.1}} = 7 \cdot 40 = 280 \text{ А}.$$

8. Уставка срабатывания аппарата АФЗ по току несимметрии

$$I_{\text{нес}} (0{,}15 - 0{,}3) I_{\text{у}} = 0{,}3 \cdot 4 = 1{,}2 \text{ А}.$$

ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМЫХ ОБОЛОЧЕК РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Инструкция по ремонту взрывонепроницаемых оболочек рудничного электрооборудования (в дальнейшем именуемая «Инструкция») распространяется на ремонт рудничного взрывобезопасного электрооборудования, осуществляемый ремонтными предприятиями (цехами, участками), устанавливает следующие общие правила:

по видам, объемам и периодичности ремонта, организации ремонта;

по ремонтной документации;

приемки в ремонт;

разборки электрооборудования;

организации дефектации и определения объема ремонта;

по особенностям ремонта электрооборудования во взрывонепроницаемой оболочке;

испытаний;

транспортирования и хранения.

1. Виды, объемы и периодичность ремонтов

1.1. В зависимости от особенностей, степени повреждений и износа электрооборудования, его деталей и сборочных единиц, а также трудоемкости устанавливаются

следующие виды ремонта электрооборудования: текущий и капитальный (ГОСТ 2.602—68).

1.2. Объемы, периодичность, а также необходимость проведения того или иного вида ремонта устанавливаются в соответствии с отраслевой системой планово-предупредительных ремонтов (ППР) с учетом условий эксплуатации конкретного электрооборудования.

2. Организация ремонта

2.1. Организация ремонта специализированными предприятиями (цехами, участками).

2.1.1. Ремонт электрооборудования, связанный с восстановлением и изготовлением деталей и сборочных единиц, неисправность которых может повлечь за собой нарушение взрывозащиты электрооборудования, а также ремонт, который в соответствии с Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) и Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах (ПБ) запрещается производить эксплуатационному персоналу, должен выполняться ремонтными предприятиями (цехами, участками), имеющими специальное разрешение министерства, ведомства (Главное управление, угольный комбинат или Всесоюзное объединение министерства, имеющие права Главного управления) и зарегистрированными в местных органах госгортехнадзора.

2.1.2. Для обеспечения надлежащего качества ремонта электрооборудования при проведении подготовительных работ ремонтному предприятию (цеху, участку) необходимо:

иметь в наличии ремонтную документацию;

оснастить предприятие (цех, участок) необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом;

провести организационно-технические мероприятия, обеспечивающие квалифицированную проверку элементов взрывозащиты и определение необходимого объема ремонта;

провести обучение кадров.

2.1.3. Ремонтное предприятие (цех, участок) должно быть оснащено:

специальными приспособлениями и подъемно-транспортными механизмами, обеспечивающими качественную разборку и исключающими дополнительные повреждения деталей и сборочных единиц;

комплектом измерительного инструмента, позволяющего производить контроль параметров взрывозащиты (см. приложение 1);

механическим, сварочным и другим оборудованием, позволяющим вести восстановление элементов взрывозащиты на деталях взрывонепроницаемой оболочки методами сварки, наплавки, механической обработки, постановки ремонтных деталей и т. п.;

комплектом технологического оборудования и материалов, позволяющим ремонтировать обмотки в соответствии с классом нагревостойкости изоляции ремонтируемого электрооборудования;

стендом для проведения гидравлических испытаний деталей и сборочных единиц взрывонепроницаемой оболочки с комплектом приспособлений;

стендом и приборами для проведения электрических испытаний;

тарой и стеллажами, исключающими возможность повреждения элементов взрывозащиты электрооборудования в процессе транспортировки и хранения.

2.1.4. Ремонтировать и испытывать электрооборудование должен квалифицированный персонал, прошедший специальное обучение, сдавший экзамены и получивший удостоверение на право ремонта.

2.1.5. Обучение персонала следует проводить по программе, утвержденной главным инженером предприятия (см. приложение 2).

2.1.6. Проверку знаний ИТР должна проводить комиссия, назначаемая главным инженером предприятия при обязательном участии представителей местных органов госгортехнадзора. Результаты проверки должны быть оформлены протоколом (см. приложение 3), а успешно сдавшим экзамен должны быть выданы удостоверения (по форме согласно приложению 4) либо произведена соответствующая запись в удостоверение проверки знаний ПТЭ и ПБ в разделе «Свидетельство на право проведения специальных работ».

Последующие ежегодные проверки знаний инженерно-технических работников допускается проводить без участия представителя госгортехнадзора, но с его согласия.

Проверка знаний рабочих, занятых ремонтом электрооборудования, проводится комиссией под председа-

тельством лица, ответственного за ремонт электрооборудования, или по его поручению инженерно-техническими работниками, прошедшими соответствующую проверку знаний.

2.1.7. После завершения подготовительных работ распоряжением главного инженера предприятия (угольного комбината) создается внутризаводская комиссия.

В состав внутризаводской комиссии должны входить представители служб главного технолога, главного конструктора, главного энергетика, техники безопасности, пожарной охраны предприятия. Возглавляет комиссию главный инженер предприятия или по усмотрению главного инженера другое лицо, ответственное за ремонт электрооборудования.

2.1.8. Внутризаводская комиссия производит проверку готовности предприятия (цеха, участка) к ремонту электрооборудования, о чем составляется акт. По результатам проверки предприятие (цех, участок) устраняет выявленные недостатки и готовится к сдаче комиссии министерства (ведомства).

2.1.9. Комиссия министерства (ведомства) назначается приказом на основании обращения предприятия, подготовленного к ремонту электрооборудования, при обязательном участии представителя В/О «Главэлектроремонт» и местных органов госгортехнадзора. По согласованию в состав комиссии вводится представитель испытательной организации (МакНИИ, ВостНИИ).

Министерство (ведомство) должно представлять В/О «Главэлектроремонт» и испытательной организации не позднее 15 декабря ориентировочные годовые планы приемки предприятий (цехов, участков) капитального ремонта электрооборудования.

Представители В/О «Главэлектроремонт» и испытательной организации оповещаются о работе комиссии не позднее чем за 30 дней. В случае неявки представителя испытательной организации в назначенный срок работа комиссии проводится без его участия.

2.1.10. При приемке предприятия (цеха, участка) капитального ремонта электрооборудования комиссии должно быть предъявлено не менее трех отремонтированных образцов электрооборудования с протоколами их испытаний на соответствие требованиям ремонтной документации.

2.1.11. Комиссия министерства (ведомства) производит проверку готовности и достаточности специализации предприятия (цеха, участка), а также соответствия предъявленных образцов ремонтной документации и по результатам проверки составляет акт.

В акте комиссии должны быть указаны:

номенклатура и объем ремонтного парка;

предлагаемая годовая или месячная программа ремонта;

производственная характеристика предприятия, цеха, участка: производственная площадь, состав производственных участков, характеристика здания и наличие подъемно-транспортных средств, перечень оборудования для ремонта и испытаний электрооборудования, перечень инструмента для контроля параметров взрывозащиты;

количество и сведения об обучении рабочих и ИТР правилам ремонта по утвержденной программе (наличие документов, свидетельствующих о сдаче экзаменов: удостоверений, протоколов);

перечень имеющихся на ремонт электрооборудования технических условий, ремонтных чертежей, технологических инструкций и т. п.;

соответствие взрывозащиты и электрических параметров представленных образцов требованиям ремонтной документации.

2.1.12. На основании акта министерство (ведомство) принимает решение о выдаче предприятию (цеху, участку) разрешения на ремонт определенных видов электрооборудования (электрические двигатели, электрические аппараты и т. п.), что оформляется распоряжением.

2.1.13. Ремонт электрооборудования во взрывонепроницаемой оболочке должен включать следующие основные операции:

приемку электрооборудования и проверку комплектности всех сборочных единиц и деталей;

разборку;

промывку сборочных единиц и деталей;

дефектацию сборочных единиц и деталей для выявления объема ремонтных работ;

восстановление деталей и изготовление новых;

гидравлические испытания изготовленных или отремонтированных деталей взрывонепроницаемой оболочки

и другие испытания, если они предусмотрены ремонтной документацией;

проверку в процессе ремонта и сборки всех параметров, обеспечивающих взрывозащиту на соответствие требованиям ремонтной документации;

сборку;

электрические испытания;

окраску электрооборудования;

оформление необходимой документации и составление акта о соответствии отремонтированного электрооборудования ремонтной документации;

выдачу отремонтированного электрооборудования с актом технической готовности представителю заказчика (см. приложение 5).

2.2. Организация ремонта эксплуатационными службами предприятий.

2.2.1. Ремонт рудничного электрооборудования эксплуатационным персоналом производится в соответствии с действующими ПБ.

3. Ремонтная документация

3.1. Ремонтная документация разрабатывается в соответствии с ГОСТ 2.602—68 по учтенным чертежам заводов-изготовителей и должна соответствовать требованиям нормативных документов по рудничному электрооборудованию, действовавших в период изготовления электрооборудования: Правилам и нормам изготовления рудничного электрооборудования для угольных и сланцевых шахт (приложение 17 к Правилам безопасности в угольных и сланцевых шахтах. Углетехиздат, 1958); Правилам изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования 0АА.684.053—67, именуемым в дальнейшем ПИВРЭ.

3.2. Ремонтная документация должна быть согласована с испытательной организацией (МакНИИ, ВостНИИ).

3.3. Ремонтная документация на вновь разрабатываемое электрооборудование входит в состав конструкторских документов и разрабатывается одновременно с рабочей документацией на его серийное изготовление.

3.4. Ремонтная документация по видам электрооборудования массового и серийного производства, как

правило, разрабатывается специализированными проектно-конструкторскими и научно-исследовательскими организациями.

Допускается разработка ремонтной документации на электрооборудование выпуска до 1974 г., а также на электрооборудование мелкосерийного и единичного производства ремонтным предприятием или использование для ремонта такого электрооборудования учтенной технической документации заводов-изготовителей (ТУ, рабочих чертежей и т. п.), при этом предприятия-изготовители обязаны выдавать учтенную документацию на такое электрооборудование по запросу ремонтного предприятия.

Использование документации предприятия-изготовителя согласования с испытательной организацией не требует.

3.5. В состав ремонтной документации входят:

технические условия на ремонт электрооборудования или руководство по ремонту;

ремонтные чертежи;

инструкции.

С учетом местных условий, ведомственных требований может быть разработана и другая дополняющая документация.

3.6. Для согласования ремонтной документации организация-разработчик представляет испытательной организации два экземпляра документации (в переплетенном виде).

Испытательная организация рассматривает представленные материалы и в месячный срок дает заключение.

3.7. Предложения ремонтных предприятий о внесении изменений в согласованную с испытательной организацией ремонтную документацию направляются организации или предприятию-разработчику ремонтной документации, при этом изменения, влияющие на взрывозащиту, должны быть согласованы разработчиком с испытательной организацией.

3.8. Изменения документации предприятий-изготовителей электрооборудования вносятся в ремонтную документацию без согласования с испытательной организацией.

3.9. Порядок внесения изменений в ремонтную документацию определен ГОСТ 2.603—68.

3.10. Временное невыполнение требований ремонтной документации в части применяемых материалов и технологии ремонта, не влияющее на взрывозащиту и не ухудшающее качество отремонтированного электрооборудования, оформляется картами отклонений, которые утверждаются главным инженером предприятия.

4. Приемка в ремонт

4.1. Электрооборудование должно приниматься в ремонт на основании заказа. В заказе должны быть указаны паспортные данные электрооборудования, номинальное напряжение, при котором будет работать электрооборудование после ремонта, и вид ремонта.

В заказе рекомендуется также указывать:

дату ввода в эксплуатацию;

дату окончания эксплуатации;

тип рабочего механизма, с которым эксплуатировалось электрооборудование;

причину отправки в ремонт (после отказа в работе, в плановом порядке и т.п.);

наименование отказавших в работе деталей и сборочных единиц, характер отказа;

краткое содержание ранее выполненных работ по ремонту.

4.2. Электрооборудование должно поступать в ремонт очищенным от грязи и обезвреженным от токсичных и раздражающих веществ, полностью укомплектованным всеми деталями, с заводскими табличками и знаками маркировки взрывозащиты.

Допускается принимать электрооборудование в ремонт без заводских табличек, если все необходимые паспортные данные оговорены в заказе.

4.3. Электрооборудование принимается в ремонт по результатам наружного осмотра. Окончательное определение возможности ремонта электрооборудования производится ремонтным предприятием после его дефектации и определения объема ремонтных работ.

4.4. Приемка электрооборудования должна производиться специально выделенными для этой цели квалифицированными приемщиками.

4.5. Приемщик присваивает поступившему в ремонт электрооборудованию очередной ремонтный номер и заносит его в журнал приемки; при обезличенном ремонте номер допускается не присваивать.

5. Разборка электрооборудования

5.1. Поступившее в ремонт электрооборудование очищается от грязи и разбирается.

5.2. Разборка электрооборудования и съем деталей, посаженных с натягом, должны производиться во избежание повреждений взрывозащитных и посадочных поверхностей с помощью специальных приспособлений и съемников по соответствующим технологическим инструкциям.

5.3. Съем деталей, посаженных с натягом (втулки, подшипники), целесообразно производить с местным подогревом (автогенными горелками, токами высокой частоты и т. п.).

5.4. При разборке разъемных соединений электрооборудования необходимо пользоваться инструментом, исключающим возможность повреждения деталей (деревянными колодками, молотками из цветных мягких сплавов и т. п.).

6. Организация дефектации, определение объема ремонта

6.1. Дефектация электрооборудования должна осуществляться по ремонтной документации или по специально разработанным инструкциям.

6.2. Для определения вида и объема ремонта электрооборудования, а также необходимости замены отдельных сборочных единиц или деталей производится дефектация электрооборудования.

6.3. Детали и сборочные единицы должны поступать на дефектацию после промывки и сушки.

6.4. Дефектация электрооборудования должна производиться наиболее квалифицированным персоналом (из работников ОТК и ИТР), осуществляющим ремонт электрооборудования, знающим в совершенстве конструкцию и особенности дефектируемого электрооборудования и изучившим настоящую Инструкцию, ПБ, ПИВРЭ и дру-

гие документы по ремонту и эксплуатации электрооборудования.

От уровня подготовки и квалификации работников, выделенных для дефектации, зависит качество ремонта и безопасность эксплуатации электрооборудования.

6.5. Рабочее место, на котором производится дефектация, должно быть хорошо освещено (не менее 500 лк при комбинированном освещении лампами накаливания), оснащено необходимым стандартным и специальным измерительным инструментом, оборудовано необходимыми приспособлениями и стеллажами.

6.6. Результаты осмотра отдельных сборочных единиц и деталей электрооборудования (вид ремонта, необходимость замены и т. п.) заносятся в ведомость или журнал дефектации (приложения 6, 7, 8).

6.7. При необходимости проводятся дополнительные браковочные испытания отдельных сборочных единиц электрооборудования по программам и методикам ремонтного предприятия (цеха, участка).

6.8. Если при определении объема работ выявится невозможность обеспечения всех требований ремонтной документации, то с согласия заказчика электрооборудование должно быть выпущено из ремонта как рудничное нормальное.

С такого электрооборудования снимается знак РВ (рудничное взрывобезопасное) и устанавливается знак РН (рудничное нормальное), который должен быть отчетливо виден, размеры его по высоте должны быть не менее 40 мм.

6.9. Если при разборке и дефектации электрооборудования выявится невозможность или нецелесообразность его ремонта, составляется односторонний акт, который высылается заказчику. Электрооборудование считается не принятым в ремонт и должно быть вывезено заказчиком в месячный срок с момента отправки ему акта.

7. Особенности ремонта электрооборудования во взрывонепроницаемой оболочке

7.1. Ремонт электрооборудования во взрывонепроницаемой оболочке характеризуется особыми требованиями, предъявляемыми к материалам и качеству изготовления оболочки.

7.2. Взрывонепроницаемость оболочки достигается за счет:

высокой механической прочности деталей и элементов крепления сборочных единиц и деталей оболочки;

соблюдения параметров, соответствующих данному виду взрывозащиты;

уплотнения кабелей специальным резиновым кольцом или заливкой компаундом;

применения пружинных шайб для предупреждения самоотвинчивания всех болтов и гаек, крепящих детали взрывонепроницаемой оболочки, а также на токоведущих и заземляющих зажимах;

применения специальных гнезд, в которых утоплены головки невыпадающих болтов вводного устройства и болтов крепления корпусных деталей, чем обеспечивается невозможность разборки электрооборудования без помощи специального инструмента;

применения специальных зажимов заземления и блокировок;

ограничения допустимой температуры нагрева наружных частей оболочки;

применения коррозионностойких смазок для покрытия взрывозащитных поверхностей, чем обеспечивается длительная сохранность их от разрушения коррозией и, как следствие, сохранение допустимых взрывонепроницаемых зазоров;

выполнения других требований, оговоренных в эксплуатационной документации на конкретный вид электрооборудования.

7.3. Все сборочные единицы и детали взрывонепроницаемой оболочки независимо от их состояния (отремонтированные, не подвергавшиеся ремонту, вновь изготовленные, полученные по кооперации и т. п.) должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям.

Допускается не производить эти испытания в том случае, если сборочные единицы или детали поступают на данное предприятие (цех, участок) как запасные части и имеют сопроводительную документацию, удостоверяющую их соответствие документации предприятия-изготовителя или ремонтной документации. Допускается по усмотрению главного инженера предприятия не производить гидравлические испытания стальных корпусов

статоров электродвигателей, не подвергавшихся ремонту и не имеющих следов повреждения.

7.4. Гидравлические испытания проводятся по указаниям, приведенным в приложении 9, по нормам и схемам, указанным в ремонтной документации.

7.5. После гидравлических испытаний допускается производить дополнительную механическую обработку частей оболочки с сохранением нормируемых размеров деталей при условии, что толщина снятого металла не будет превышать 1,5 мм.

7.6. Параметры взрывонепроницаемых соединений частей взрывонепроницаемой оболочки должна соответствовать ремонтной документации.

7.7. Шероховатость взрывозащищенных поверхностей отдельных частей взрывонепроницаемой оболочки должна соответствовать ремонтным чертежам и должна быть не ниже указанной в табл. 1.

Таблица 1

Неподвижные соединения	Подвижные соединения типа	
	вал	втулка
R_z40 ($\nabla 4$)	2,5 ($\nabla 6$)	R_z20 ($\nabla 5$)

Примечание. Шероховатость принята согласно ГОСТ 2789—73. Для доведения плоских и цилиндрических поверхностей пластмассовых деталей после их изготовления методом прямого прессования или литья до требуемых размеров, обеспечивающих взрывозащиту взрывонепроницаемой оболочки, допускается механическая обработка этих деталей.

7.8. Диаметр резьбы и материал крепежных элементов должны соответствовать ремонтной документации.

Допускается замена материалов только материалом с повышенными по сравнению с ремонтными чертежами прочностными характеристиками (временное сопротивление на разрыв, предел текучести, относительное удлинение и т. п.) при полном сохранении чертежных размеров и формы.

7.9. Неплоскостность каждой взрывозащитной поверхности плоского взрывонепроницаемого соединения не должна превышать половины нормированной ширины взрывонепроницаемой щели.

Если одна из прилегающих поверхностей может быть обработана с более высоким классом точности, суммар-

ная неплоскостность не должна превышать допустимой ширины взрывонепроницаемой щели.

7.10. Раковины, забоины, вмятины, ржавчина, чернота, наличие краски и другие дефекты на поверхностях, обеспечивающих взрывонепроницаемость оболочки, не допускаются.

7.11. Допускается на взрывозащитных поверхностях частей взрывонепроницаемой оболочки после их обработки наличие беспорядочно расположенных пор диаметром не более 1 мм, числом не более 20 на 1 см^2, из них не более шести пор диаметром от 0,5 до 1 мм.

7.12. Незначительные по размерам пороки литья (раковины, чернота и т. д.), незначительные

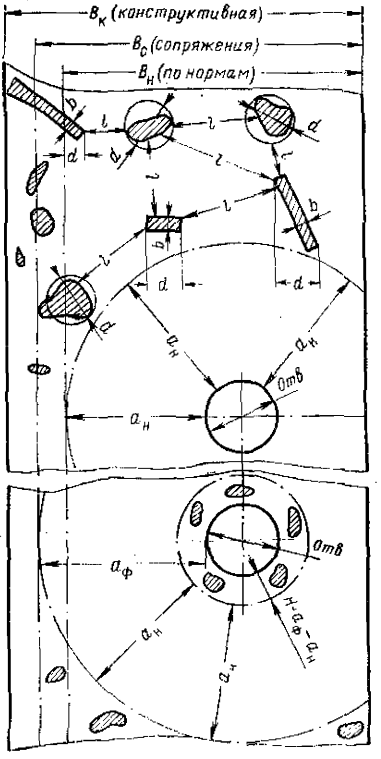


Рис. 1. Разделки пороков литья и следов механических повреждений:

$B_к$ — конструктивный размер части взрывонепроницаемого сопряжения (щели); $B_с$ — фактическая длина взрывонепроницаемого сопряжения (щели); $B_н$ — длина взрывонепроницаемого сопряжения (щели) по нормали ПБ, ПИВРЭ.

сварочные раковины, обнаруженные на взрывозащитных поверхностях после окончательной обработки, а также следы механических повреждений (забоины, вмятины и т. п.) на этих поверхностях допускается устранять путем запайки припоями ПОС—40 или ПОС—61 для стальных деталей, медью или латунью — для чугунных.

Устранение указанных дефектов может также осуществляться заделкой пластическими материалами по согласованию с испытательной организацией. Материа-

лы должны удовлетворять техническим требованиям, изложенным в приложении 10.

Технологическая инструкция по заделке дефектов чугунного литья компаундом К—54/6 приведена в приложении 11.

7.13. При устранении дефектов в соответствии с п. 7.12 необходимо руководствоваться рис. 1, табл. 2 и следующими требованиями:

должна быть произведена разделка поверхностей дефектов до здорового металла;

кратчайший неповрежденный путь между двумя любыми разделками должен быть не менее величины, приведенной в табл. 2.

поверхность разделанного литьевого дефекта, находящегося в зоне $B_н$, вписывается в окружность диаметром d; при этом, если часть разделки выходит за пределы зоны $B_н$, то размеры этой части не нормируются;

проекция разделки следов механических повреждений, находящихся в зоне $B_н$, на размерную линию, по которой определяется длина $B_н$, должна быть не более размера d с глубиной разделки не более h (табл. 2); при этом, если часть разделки выходит за пределы зоны $B_н$, то размеры этой части не нормируются;

допускается заделка дефектов вокруг отверстия для винта или других деталей крепления в кольцевой зоне $H = a_ф - a_н$, т. е. в зоне превышения фактического взрывонепроницаемого пути от кромки отверстия до внутренней кромки оболочки ($a_ф$) или до ближайшей разделки над нормированным ($a_н$) по ПБ или ПИВРЭ;

в пределах зоны $a_н$ заделка дефектов не допускается;

размеры и расположение разделок в зоне H и на поверхностях вне $B_н$ не нормируются;

материал заделки должен иметь хорошую адгезию;

зачистка заделки должна быть произведена заподлицо с основной поверхностью и с требуемым классом чистоты обработки;

наличие местных выбоин или выступов, увеличивающих зазор между сопрягающимися поверхностями, не допускается.

7.14. Устранение дефектов, не удовлетворяющих требованиям п.п. 7.11—7.13, а также устранение любых дефектов на взрывозащитных поверхностях с нормирован-

Таблица 2

Параметры	Для длин взрывонепроницаемого сопряжения (щели), мм		
	25	15	8
Допустимая по ПБ, ПИВРЭ длина щели между поверхностями прилегания от кромки отверстия под болт до кромки оболочки $a_н$ (не менее), мм	10,0	8,0	5,0
Кратчайший неповрежденный путь l по здоровой поверхности между разделками в пределах $B_п$ (не менее), мм	10,0	8,0	5,0
Диаметр окружности d, описанной вокруг разделки, для литьевого порока или проекции разделки на линию, по которой определяется $B_н$ (не более), мм . .	5,0	3,0	2,0
Ширина разделки b при механическом повреждении (не более), мм . .	2,0	1,5	1,0
Глубина разделки h (не более), мм	4,0	3,0	2,0

ной длиной взрывонепроницаемого соединения $B_н = 5$ мм должно производиться только путем заварки.

Заливка дефектов свинцом во всех случаях запрещается.

7.15. Заделка любых повреждений в расточках втулок для валиков управления или валов электродвигателей не допускается. Детали с такими повреждениями должны растачиваться с последующей установкой в процессе ремонта втулок. Поврежденные втулки подлежат замене.

7.16. Раковины в глухом или сквозном отверстии в стенке оболочки или на поверхности фланцев допускается исправлять рассверливанием или расточкой отвер-

стия и запрессовкой в него глухой пробки или втулки по посадке $\frac{А_з}{Пр1_з}$ (рис. 2).

Толщина втулок или пробок в каждом отдельном случае выбирается в зависимости от конструкции оболочки.

Для особо нагруженных болтов пробки должны устанавливаться на резьбе.

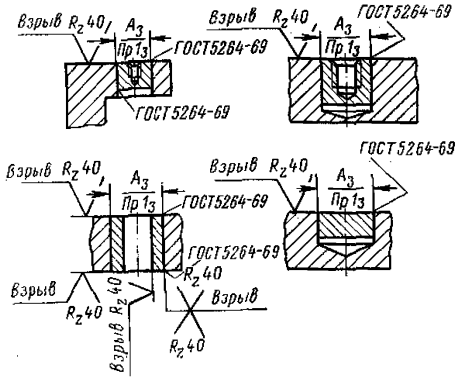


Рис. 2. Исправление дефектов путем постановки втулок и пробок

Пробки и втулки должны завариваться с одного или двух торцов. После сварки необходимо произвести обработку взрывозащитных поверхностей с соблюдением чистоты обработки.

7.17. Если исправления по п. п. 7.14—7.16 были произведены после испытаний деталей взрывонепроницаемой оболочки электрооборудования в соответствии с п.п. 7.3 и 7.4 настоящей Инструкции, то необходимо такие детали вновь подвергнуть испытаниям.

Детали взрывонепроницаемой оболочки, исправленные в соответствии с п.п. 7.12 и 7.13 после испытаний по п.п. 7.3 и 7.4, повторным испытаниям не подвергаются.

7.18. Втулки, устанавливаемые на вал или в подшипниковый щит, могут изготовляться из чугуна, меди, бронзы, латуни с запрессовкой по посадке $\frac{А_з}{Пр1_з}$. Крепление втулки осуществляется: 1) развальцовкой втулки

с обеих сторон; 2) упорным буртом и развальцовкой втулки с другой стороны (рис. 3); 3) винтом (рис. 4).

Упорный бурт или винты должны располагаться, как правило, с внутренней стороны взрывоипроницаемой оболочки.

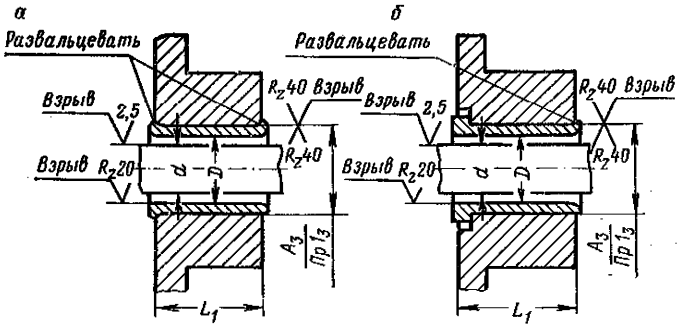


Рис. 3. Сопряжение валика управления с запрессовкой втулкой:

а — гладкая втулка; *б* — втулка с буртом ($D - d$ — не более, а L_1 — не менее норм ПБ, ПИВРЭ в соответствии с маркировкой по взрывозащите)

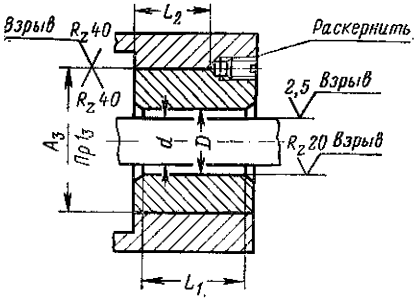


Рис. 4. Сопряжение вала двигателя со щитом с запрессованной втулкой, закрепленной винтом (D—d — не более, а L_1 и L_2 — не менее норм ПБ, ПИВРЭ в соответствии с маркировкой по взрывозащите)

7.19. Допускается наличие без заделки на взрывозащитных поверхностях рисок от выхода режущего инструмента при механической обработке (риски должны проходить по винтовой линии перпендикулярно направлению распространения взрыва внутри оболочки):

на поверхности гнезда кабельного ввода (под резиновое уплотнительное кольцо) глубиной до 0,1 мм, шириной до 0,2 мм и шагом не менее 7 мм;

на остальных взрывозащитных поверхностях глуби-

ной до 0,03 мм, шириной до 0,15 мм и шагом от 10 до 40 мм.

7.20. Ремонт взрывозащитных поверхностей взрывонепроницаемой оболочки можно осуществлять методом гальванического осталивания или другими методами, обеспечивающими прочность и надежность восстановленных взрывозащитных поверхностей.

В каждом случае предприятия должны согласовать с испытательной организацией инструкции по применению конкретного метода восстановления взрывозащитных поверхностей.

8. Сборка электрооборудования

8.1. Сборку отремонтированного электрооборудования следует производить с помощью специальных приспособлений и оснастки, исключающих повреждение взрывозащитных поверхностей и нарушение взрывобезопасности электрооборудования.

8.2. Сборка деталей должна обеспечить нормальную работу электрооборудования.

8.3. Перед сборкой электрооборудования должны быть скомплектованы все детали и сборочные единицы, которые должны быть проверены ОТК на соответствие ремонтной сопроводительной документации.

Необходимо проверить монтаж внутренних соединений.

Все детали и сборочные единицы взрывонепроницаемой оболочки, независимо от того, производился их ремонт или нет, должны иметь личное клеймо контролера ОТК или мастера-приемщика, удостоверяющее их качество, а детали и сборочные единицы, прошедшие испытания по п.п. 7.3 и 7.4 настоящей Инструкции, также личное клеймо лица, проводившего гидравлические испытания.

Клеймо на деталях и сборочных единицах взрывонепроницаемой оболочки должно быть рельефным, глубина клеймения не менее 0,1 мм. Клеймо наносят на видном месте детали или сборочной единицы в соответствии с указаниями на чертежах.

Не допускается клеймить детали или сборочные единицы на взрывозащитных поверхностях и поверхностях, непосредственно примыкающих к взрывозащитным и

являющихся их продолжением; во всех случаях при клеймении на поверхностях, смежных со взрывозащитными, нельзя допускать вспучивания металла на взрывозащитных поверхностях.

Допускается мелкие внутренние детали взрывонепроницаемой оболочки (втулки, проходные изоляторы и т. п.) клеймить плоской маркировкой трудностирающейся краской.

8.4. При сборке все взрывозащитные, посадочные и присоединительные поверхности должны быть покрыты смазкой согласно чертежам.

8.5. При сборке необходимо обращать особое внимание на защиту взрывозащитных поверхностей от механических повреждений.

8.6. Сверление отверстий и нарезку резьбы в деталях необходимо производить, как правило, до испытаний по п.п. 7.3 и 7.4; в случае сверления и нарезки резьбы в деталях, испытанных по п.п. 7.3 и 7.4, испытания повторить.

8.7. После сборки электрооборудования необходимо проверить:

плотность и надежность затяжки болтовых соединений и особенно соединений деталей взрывонепроницаемой оболочки, а также наличие пружинных и стопорных шайб;

надежность контактных соединений во вводном устройстве (отсутствие люфтов и поворотов болтов и шпилек и наличие необходимого набора крепежа);

величину зазоров плоских взрывонепроницаемых соединений;

наличие и правильность заполнения необходимыми данными ремонтной таблички;

наличие и соответствие требованиям ремонтной документации заземляющих устройств.

9. Испытания

9.1. Каждое отремонтированное изделие должно быть испытано по программе приемо-сдаточных испытаний. Программа приемо-сдаточных испытаний зависит от вида ремонта.

В программу приемо-сдаточных испытаний входят электрические испытания, а также проверка:

комплектности отремонтированного электрооборудования;

соответствия электрооборудования в процессе ремонта и сборки требованиям ремонтной документации, ПБ и ПИВРЭ с контролем всех параметров, обеспечивающих взрывозащиту.

9.2. Программа приемо-сдаточных испытаний, нормы испытаний, допускаемые отклонения от номинальных значений показателей устанавливаются ремонтной документацией на конкретное изделие.

9.3. Испытания электрооборудования в процессе ремонта могут производиться в несколько этапов (например, гидравлические испытания деталей взрывонепроницаемых оболочек, испытания обмоток в процессе их изготовления, стендовые испытания и т. п.).

9.4. Результаты приемо-сдаточных испытаний оформляются записью в журнале испытаний.

10. Защитные покрытия, маркировка, транспортирование и хранение

10.1. Все внутренние необработанные металлические поверхности должны иметь противокоррозийные покрытия (грунт, лак или эмаль).

10.2. После окончания всех испытаний электрооборудование подлежит окраске.

10.3. Знаки взрывозащиты, предупредительные надписи и знаки заземления должны быть окрашены эмалью красного цвета.

10.4. Все взрывозащитные поверхности, а также обработанные наружные поверхности должны покрываться тонким слоем смазки согласно чертежам.

10.5. Крепежные детали взрывонепроницаемой оболочки должны иметь противокоррозийные гальванические покрытия.

10.6. Отремонтированное электрооборудование должно иметь знак исполнения по взрывозащите и в случае необходимости электрическую схему. Рядом со старой табличкой предприятия-изготовителя должна быть укреплена новая, на которой указывается:

наименование или товарный знак ремонтного предприятия;

ремонтный номер или номер заказа;

дата выпуска из ремонта (год, месяц).

Примечания: 1. Если табличка завода-изготовителя находится в неудовлетворительном состоянии либо отсутствует вообще, то на ремонтной табличке должны быть все технические данные в соответствии с техническими условиями на изготовление или ремонт электрооборудования. 2. При наличии, кроме таблички завода-изготовителя, таблички предыдущего ремонта последняя должна быть удалена.

10.7. Ремонтные таблички должны соответствовать ГОСТ 12969—67, ГОСТ 12970—67 и ГОСТ 12971—67.

10.8. Таблички следует устанавливать без нарушения взрывонепроницаемости оболочки (при сверлении и т. п.), например, креплением табличек на кожухах, лапах и т. п.

10.9. Отремонтированное электрооборудование в отношении условий транспортирования, хранения и воздействия климатических факторов должно соответствовать требованиям ремонтной документации на конкретное изделие.

10.10. Условия транспортирования отремонтированного электрооборудования должны исключать возможность его повреждения. Особое внимание следует уделить защите от повреждений взрывонепроницаемой оболочки электрооборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

НОМЕНКЛАТУРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВО ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ОБОЛОЧКЕ

1. Линейка металлическая	по ГОСТ 427—56
2. Штангенциркуль	по ГОСТ 166—73
3. Микрометр	по ГОСТ 6507—60
4. Нутромер микрометрический . .	по ГОСТ 10—58
5. Нутромер индикаторный . . .	по ГОСТ 868—72
6. Резьбовые калибры (пробки) . .	
7. Линейка поверочная	по ГОСТ 8026—64
8. Щупы	по ГОСТ 882—64
9. Образцы шероховатости поверхности (рабочие)	по ГОСТ 9378—60
10. Предельные калибры для контроля отверстий и валов 2-го и 3-го классов точности	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА, ЗАНЯТОГО РЕМОНТОМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Общие сведения о взрывоопасных средах. Классификация взрывоопасных сред	2
2	Типы электрооборудования. Условные обозначения отечественного и зарубежного электрооборудования	2
3	Обзор основных серий электрооборудования (по специализации ремонтного предприятия)	6
4	Особенности конструкции электрооборудования (требования к материалу оболочек; заземляющие устройства; требования к изоляции; конструкция взрывонепроницаемых соединений и т. п.)	5
5	Особенности ремонта электрооборудования	15
6	Особенности организации ремонта	3
7	Ремонтная документация, технические условия (чертежи, инструкции)	10

Продолжение

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
8	Особенности дефектации поступающего в ремонт электрооборудования	2
9	Особые требования к состоянию поверхностей взрывозащиты. Восстановление поврежденных поверхностей	4
10	Гидравлические испытания деталей и сборочных единиц взрывонепроницаемой оболочки	2
11	Техника безопасности при ремонте электрооборудования	2
	Итого	53

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ФОРМА ПРОТОКОЛА КВАЛИФИКАЦИОННОЙ КОМИССИИ

«_____»_____197__г.

Протокол № _____ квалификационной комиссии по приему экзаменов на право ремонта рудничного взрывобезопасного электрооборудования

Состав комиссии:

Председатель _____
(фамилия, имя, отчество и занимаемая должность)

Члены комиссии _____
(фамилия, имя, отчество и занимаемая должность)

_____

_____

_____

Инженер-контролер Госгортехнадзора _____
(фамилия, имя, отчество)

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Год рождения	Образование	Специальность	Оценка знаний	К ремонту допущен (да, нет)

Председатель _____

Члены комиссии _____

_____

Инженер-контролер Госгортехнадзора _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ФОРМА УДОСТОВЕРЕНИЯ НА ПРАВО РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Удостоверение

на право ремонта рудничного взрывобезопасного электрооборудования

1. Выдано _____
(фамилия, имя, отчество)

2. Должность (профессия) _____

3. Допущен к проведению ремонтных работ по рудничному электрооборудованию _____

_____
(номенклатура электрооборудования)

4. Выдано на основании протокола № _____ от «__» _____ 197__ г.

5. Срок действия до «_____» _____ 197__ г.

6. Продлен до «_____» _____ 197__ г.

Председатель комиссии:

_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ФОРМА АКТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ

_____
(наименование ремонтного предприятия)

«_____» _____ 197__ г.
(дата составления акта)

Акт

технической готовности _____
(наименование электрооборудования)

_____

Продолжение

Тип _____

Маркировка по взрывозащите _____

Паспортные данные

_____

(номинальные данные, например: $P_н$, $M_н$, n и т. п.)

Отремонтированное изделие соответствует ремонтной документации

_____

(номер ремонтной документации)

ГОСТ _____

(или ТУ, если нет государственного стандарта)

Начальник ОТК (мастер-приемщик) _____

(подпись)

Примечания: 1. Подпись начальника ОТК (мастера-приемщика) заверяется штампом ОТК (печатью предприятия). 2. Если ремонт изделия производится по документации предприятия-изготовителя изделия, то взамен номера ремонтной документации указывается ее номер и наименование предприятия-изготовителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ФОРМА ВЕДОМОСТИ ДЕФЕКТАЦИИ ДЛЯ ОБЕЗЛИЧЕННОГО РЕМОНТА

Ведомость дефектации № _____

(номер записи по журналу дефектации)

1. _____

(наименование детали или сборочной единицы)

2. _____

(номер чертежа)

3. Обнаруженные дефекты и метод ремонта _____

_____

_____

«____» _____ 197__ г.

_____ / _____ /

(подпись лица, производившего дефектацию)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ФОРМА ЖУРНАЛА ДЕФЕКТАЦИИ ДЛЯ ОБЕЗЛИЧЕННОГО РЕМОНТА

Журнал дефектации

№ п/п	Наименование детали или сборочной единицы	№ чертежа	Обнаруженные дефекты и метод ремонта	Дата	Подпись

Примечание. Детали, прошедшие разбраковку и признанные годными, клеймятся личным клеймом контролера ОТК или мастера-приемщика; при этом запись в журнале не производится и номер детали не присваивается.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

ФОРМА ЖУРНАЛА ДЕФЕКТАЦИИ ДЛЯ НЕОБЕЗЛИЧЕННОГО РЕМОНТА

Журнал дефектации

Ремонтный номер	Наименование детали или сборочной единицы	№ чертежа	Обнаруженные дефекты и метод ремонта	Дата	Подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМЫХ ОБОЛОЧЕК И УСТРАНЕНИЮ ОБНАРУЖЕННЫХ ДЕФЕКТОВ

1. Оболочки и их части, как правило, подвергаются гидравлическим испытаниям.

Допускается проводить пневматические испытания только тех оболочек или их частей, для которых гидравлические испытания по какой-либо причине неприемлемы. При этом методика пневматических испытаний согласовывается с испытательной организацией.

2. Гидравлические испытания проводятся на испытательном стенде, оборудованном устройством, к которому прикрепляется испытуемая оболочка или ее часть, а также насосом, обеспечивающим создание нормированного давления, и прибором для его контроля.

На рис. 5 изображена принципиальная схема гидравлических испытаний детали оболочки, не имеющей в своей конструкции отверстия для отвода воздуха при заполнении ее водой, а на рис. 6 — принципиальная схема гидравлических испытаний детали оболочки, имеющей такое отверстие.

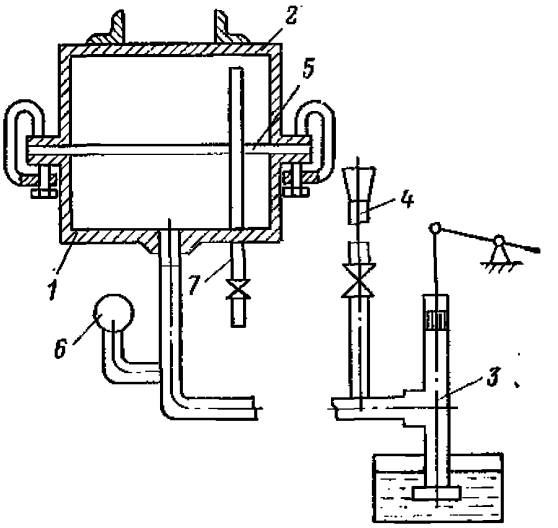


Рис. 5. Принципиальная схема устройства для гидравлических испытаний деталей оболочек, не имеющих отверстия для выхода воздуха при заполнении их водой:

1 — стенд для гидроиспытаний; *2* — испытуемая деталь; *3* — насос; *4* — трубка для предварительного заполнения оболочки водой; *5* — уплотнительная прокладка; *6* — прибор для измерения давления; *7* — трубка для выхода воздуха при заполнении оболочки водой

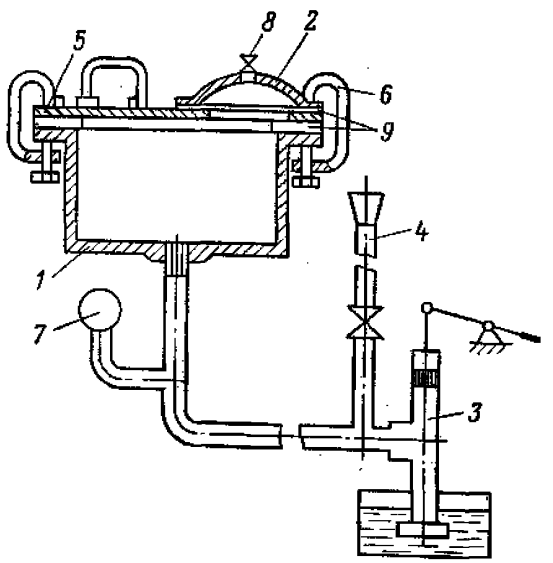


Рис. 6. Принципиальная схема устройства для гидравлических испытаний деталей оболочек, имеющих отверстия для выхода воздуха при заполнении их водой:

1 — стенд для гидравлических испытаний; *2* и *5* — испытуемые детали; *3* — насос; *4* — трубка для предварительного заполнения оболочки водой; *6* — струбцина для крепления испытуемой детали к стенду; *7* — прибор для измерения давления; *8* — трубка для выхода воздуха при заполнении оболочки водой; *9* — уплотняющие прокладки

3. Внутри испытываемой оболочки не должны находиться части (обмотки и др.), которые могут быть повреждены при гидравлических испытаниях.

4. Для соединения частей оболочек между собой или прикрепления их к стенду могут применяться болты, струбцины или специальные крепежные приспособления. При этом крепление должно производиться только в местах, предусмотренных для этих целей конструкцией оболочки.

Не допускается:

крепление на участках между отверстиями для болтов;

накладка на стенки или фланцы испытуемой части металлических планок;

крепление части оболочки к стенду при помощи устройства, действующего непосредственно на ее стенки.

5. Перед установкой на стенд оболочка или ее часть должна быть очищена от стружки и металлической пыли. Имеющиеся в оболочке отверстия для валиков управления, проходных зажимов и др. закрываются с применением резиновых шайб и пробок. Места соединения частей оболочки со стендом или между собой уплотняются резиновыми прокладками, которые должны быть чистыми, без порезов и хорошо подогнаны. Не допускается закрывать прокладками глухие отверстия.

6. При заполнении водой свободного объема из оболочки должен быть удален воздух через отверстие, имеющееся в оболочке, которое может быть использовано для этой цели, или через специальное устройство.

После полного заполнения водой свободного объема отверстия для воздуха должны быть закрыты.

7. Перед испытанием наружная поверхность оболочки или ее части должны быть вытерты насухо.

8. Давление воды должно быть плавно доведено до нормированного.

9. Для выявления дефектов оболочки в процессе испытания необходимо постукивать по всей поверхности или ее части слесарным молотком.

10. Испытательное давление поддерживается в течение времени, необходимого для осмотра и остукивания оболочки, но не менее 1 мин. Если при испытании наблюдается выпучивание стенок, испытательное давление должно поддерживаться еще 2 мин.

11. Оболочка или ее часть считается выдержавшей гидравлические испытания, если:

не происходит выбросов воды струйкой;

капеж, вызванный потением оболочки, не превышает трех капель в минуту;

деформация стенок не приводит к неустранимым остаточным деформациям частей оболочки со взрывозащитными поверхностями согласно ПИВРЭ.

12. Если оболочка или ее часть выполнена из стали и при ее испытании обнаружены сквозные раковины, пустоты или пористость, дающие учащенный капеж (более трех капель в минуту), допускается производить вырубку дефектных мест с последующей заваркой.

13. Если оболочка или ее часть выполнена из чугуна, исправление дефектов, указанных в п. 12 настоящей Инструкции, может производиться электросваркой постоянным током с применением медных электродов с оберткой из тонкого листового железа (жести) или другим способом, согласованным с испытательной организацией.

Оболочка или ее часть после устранения дефектов должна подвергаться повторным гидравлическим испытаниям.

14. Алюминиевые оболочки или их части, имеющие раковины, пустоты, пористость и другие дефекты, приводящие при гидроиспытаниях к выбросу воды струйкой, бракуются.

15. Исправление алюминиевых и чугунных частей оболочек, в

которых при гидроиспытаниях обнаружен капеж, превышающий значения, приведенные в п. 11 настоящего приложения, допускается производить путем спрессовки под давлением, равным испытательному, 25%-ным раствором бакелитового лака.

Перед опрессовкой бакелитовым лаком оболочка или ее часть должна просушиваться в течение 2—3 ч при температуре около 150° С.

При опрессовке оболочка или ее часть выдерживается под давлением до появления на наружной поверхности, в местах пористости, лака.

Оболочка или ее часть, опрессованная бакелитовым лаком, после воздушной сушки в течение полутора-двух часов должна подвергаться термообработке в печи в течение 4—4,5 ч при постепенном подъеме температуры от 25—35° С до 160—180° С.

Исправленная оболочка или ее часть подвергается повторному гидравлическому испытанию. Оболочка или ее часть, не выдержавшая этого гидроиспытания, бракуется.

16. В случае положительных результатов гидравлических испытаний деталь или сборочная единица клеймится в соответствии с п. 8.3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПРАВЛЕНИЮ ДЕФЕКТОВ ЛИТЬЯ НА ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ОБОЛОЧКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

1. Материал

1.1. Материалы, применяемые для заделки дефектов литья, должны иметь следующие параметры:

теплоустойчивость в интервале температур, при которых может эксплуатироваться изделие, и при максимально возможной температуре нагрева электрооборудования в процессе его эксплуатации;

устойчивую адгезию с металлом;

твердость материала заделки по Бринелю не менее 25;

устойчивость к воздействию агрессивных и коррозионных сред;

устойчивость к воздействию смазочных материалов: солидол УСС, ГОСТ 4366 64; ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267—59; смазка 1—13 жировая, ГОСТ 1631—61 и др.

2. Методы исправления дефектов литья

2.1. Методы исправления дефектов литья должны удовлетворять следующим условиям:

величина и расположение подготовленного к заделке дефекта принимается по п. 7.13;

материал заделки должен легко (от руки) вдавливаться в раковину и отвердевать на воздухе либо при местном подогреве;

шероховатость поверхности на месте исправленного дефекта должна быть не ниже третьего класса по ГОСТ 2789—73.

3. Методика испытаний

3.1. Испытания материалов на соответствие требованиям п. 1.1 настоящего приложения проводятся на образцах с заделкой дефектов различных размеров.

3.2. Испытание образца при положительных температурах производится в термостате, где обеспечивается постоянная скорость повышения температуры.

После нагрева образца до максимальной температуры в соответствии с технологической инструкцией он выдерживается в термостате в течение 180 мин. Испытание образца при минусовых температурах производится в специальных камерах, где он выдерживается в течение 48 ч. После проведения тепловых испытаний производится проверка на усадку и вспучивание заделки, прочности ее сцепления с металлом образца.

3.3. Определение твердости заделки по Бринелю производится в соответствии с ГОСТ 4670—67.

3.4. Испытание образца на воздействие агрессивных и коррозионных сред производится в эксикаторе с выдержкой над средой в течение 48 ч. В результате воздействия агрессивных сред не должно быть интенсивного корродирования у мест заделки дефектов.

3.5. Испытание образца на воздействие смазочных материалов производится с нанесенным слоем смазки толщиной 3—5 мм на поверхность образцов при выдержке в течение 48 ч при температуре 50—60° С.

Воздействие смазки не должно разрушать материал заделки и ухудшать адгезию с металлом.

3.6. Определение адгезии производится двумя способами:

а) растяжением металлических образцов с зазором между ними, заполненным материалом заделки. Испытания должны проводиться на универсальной разрывной машине со скоростью приложения нагрузки 3—5 кгс/с. Количество опытов 6—12. Должна быть обеспечена средняя прочность сцепления, равная 60 кгс/см^2;

б) ударами по материалу заделки, нанесенному слоем 2—3 мм на стальную пластину с площадью сцепления 10—15 см^2.

Испытания должны проводиться на приборе типа У-1 (ГОСТ 4765—73), применяемом для определения ударной прочности лакокрасочных покрытий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАДЕЛКЕ ДЕФЕКТОВ ЧУГУННОГО ЛИТЬЯ ЗАМАЗКОЙ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ НА ОСНОВЕ КОМПАУНДА К-54/6, ДЛЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ С ТЕМПЕРАТУРОЙ НАГРЕВА ДО 140° С, РАБОТАЮЩЕГО В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОТ —30° С

1. Приготовление замазки

1.1. В эпоксидный компаунд К-54/6 ВТУ № П-285-62 добавляется отвердитель полиэтиленполиамин ВТУ МХП № П-10-57 в количестве 12—15 г на 100 г компаунда.

1.2. Приготовленная смесь тщательно перемешивается в течение 10—12 мин, после чего в нее добавляется наполнитель. В качестве наполнителя применяется карборундовый порошок или кварцевый песок наиболее мелких фракций. Количество наполнителя составляет около 250 г на 100 г компаунда. Смесь с наполнителем тщательно перемешивается до получения однородной кашеобразной смеси. После этого замазка готова для заливки раковин. Заливку производить в течение не более 1 ч после приготовления замазки.

Примечание. Посуда для приготовления замазки может быть из любого материала, но чисто вымытая, обезжиренная растворителем и высушенная.

2. Заделка раковин

2.1. Допускается заделывать в деталях раковины, размеры и расположение которых не превышают норм, установленных в п. 7.13.

2.2. Перед заделкой производится тщательная обработка поверхности детали. Места с раковинами *счищаются до здорового металла* и хорошо обезжириваются нитрорастворителем 646 (по ГОСТ 18188—72), после чего раковины заполняются замазкой с избытком до образования бугорков.

2.3. Заделанные детали отверждают при комнатной температуре в течение 1—2 ч, после чего подвергают термической обработке.

3. Термическая обработка

3.1. Термическая обработка производится по следующему циклу:

подогрев деталей в печи до температуры 60° С;

плавное повышение температуры до 80° С и выдержка в течение 2 ч;

то же, до 120° С;

то же, до 150° С;

Общее время термообработки 8—10 ч.

4. Зачистка деталей после заделки

4.1. Избыток замазки (бугорки) снимается напильником или шлифовальным кругом. Поверхность детали зачищается наждачным полотном, снимается пленка замазки с неповрежденных мест и придается требуемая чистота поверхности заделанных мест.

5. Контроль процесса заделки

5.1. Контроль производится осмотром. Включения или пузырьки на поверхностях заделанных мест не допускаются. Постукиванием молотка по детали с обратной стороны против заделанных мест следует убедиться в прочности сцепления замазки с металлом. Вместе с партией заделываемого литья замазкой заполняются две фарфоровые лодочки и склеиваются встык два чугунных образца диаметром 30 мм, которые проходят весь режим вместе с деталями и после этого сдаются на испытание на твердость, термостойкость и прочность *адгезии*.

Детали считаются годными, если результаты испытаний удовлетворяют вышеуказанным техническим требованиям.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОСМОТРУ, РАЗДЕЛКЕ, РЕМОНТУ И ИСПЫТАНИЮ ШАХТНЫХ ГИБКИХ КАБЕЛЕЙ

1. Осмотр шахтных гибких кабелей

1.1. Целью осмотра шахтных гибких кабелей являет ся определение состояния кабеля.

В начале каждой смены обслуживающий персонал участка должен производить осмотр кабельных линий на участке.

1.2. При осмотре гибкого кабеля следует убедиться что его наружная оболочка не имеет порезов, пробоин и других повреждений.

1.3. При осмотре необходимо обратить внимание на правильную прокладку кабеля по выработкам. Не допу скается при работе держать кабель в бухтах и восьмер ках, засыпать углем, заваливать крепежным лесом, ве шать на кабель инструменты и другие предметы.

1.4. Особое внимание следует обращать на состоя ние мест ремонта и соединения кабеля, не допуская экс плуатацию при значительном нагреве кабеля в месте соединения и при наличии отслаивания вулканизирован ного слоя резины от шланговой оболочки, а также на уплотнения в кабельных вводах электрооборудования

Поврежденный кабель должен быть отключен от се ти и отремонтирован.

2. Концевые разделки и присоединения шахтных гибких кабелей

2.1. В месте разделки снимают шланговую оболочку Длину разделки определяют размерами вводных уст ройств электрооборудования.

2.2. При разделке экранированных кабелей снимают электропроводящий экран до среза шланговой оболочки Расстояние от оголенной жилы до электропроводящего слоя экрана по изоляции на каждой жиле должно быть не менее 50 мм. Следы оставшегося слоя осторожно со скабливают с изоляции острым предметом. Оголенный участок изоляции жил не должен покрываться каким-либо другим изоляционным материалом.

2.3. Разделанный конец кабеля вводят в кабельную

коробку электрооборудования и присоединяют к проходным зажимам так, чтобы изоляция жил не прикасалась к токоведущим частям.

Заземляющая неизолированная жила кабеля должна быть изолирована до среза шланговой оболочки и присоединена к заземляющему зажиму внутри вводного устройства.

При присоединении жил кабеля к проходным зажимам запрещается уменьшать воздушный зазор между зажимами за счет выпучивания проволок жил из-под зажимов.

2.4. Кабель, введенный в оболочку, уплотняют с помощью резинового кольца. Болты прижимного фланца и зажимной планки тщательно затягивают.

3. Ремонт шахтных гибких кабелей с резиновой изоляцией и шлангом

3.1. Ремонт гибких кабелей способом горячей вулканизации производится обученным персоналом в чистом и сухом помещении на поверхности шахты. Допускается ремонт гибких кабелей производить непосредственно в шахте с помощью взрывобезопасных вулканизационных аппаратов.

3.2. Частичный ремонт сводится к вулканизации поврежденной наружной оболочки. Оболочку кабеля удаляют на всю длину повреждения и срезают на конус длиной 40 мм. При удалении наружной оболочки необходимо следить за тем, чтобы не повредить изоляцию жил. Подготовленный для ремонта участок кабеля обматывают лентой из сырой резины, начиная от конусного среза. Намотка ленты производится с 10%-ным перекрытием в несколько слоев до тех пор, пока диаметр намотанной части станет больше диаметра кабеля на 5 мм (рис. 1).

Для лучшего соединения намотанной ленты со шланговой оболочкой конусную часть ее зачищают напильником и протирают чистым тампоном, пропитанным бензином.

Намотанную на шланг сырую резину натирают тальком и покрывают миткалевой лентой. Обмотку ленты производят с перекрытием на 30—40 мм в обе стороны

шланга. Поврежденное место кабеля укладывают в вулканизатор, предварительно подогретый до 140° С, и зажимают. Продолжительность вулканизации составляет 40—50 мин. После вулканизации и остывания отремонтированного участка кабеля миткалевую ленту снимают и производят зачистку шланга с помощью ножа.

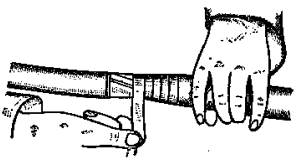


Рис. 1. Обмотка поврежденного участка кабеля резиновой лентой

3.3. Ремонт гибкого кабеля с поврежденной наружной шланговой оболочкой и изоляцией жил производят следующим образом:

наружную шланговую оболочку удаляют на всю длину повреждения. Изоляцию отдельных жил также удаляют на месте повреждения, а концы изоляции срезают на конус длиной 10 мм. При ремонте экранированных кабелей электропроводящий экран снимают с изолированных жил; расстояние между голой жилой и экраном по изоляции должно быть не менее 50 мм;

каждую жилу кабеля плотно обматывают в несколько слоев лентой из сырой резины до получения слоя, равного толщине изоляции, захватывая обмоткой изоляцию жилы на длине 15 мм за конусным срезом;

при ремонте экранированных кабелей на ремонтируемом участке поверх изоляционного слоя на жиле электропроводящий слой не накладывают;

каждую отремонтированную жилу покрывают одним слоем миткалевой ленты с 10%-ным перекрытием;

для придания кабелю круглой формы пространство между отдельными жилами заполняют полосками невулканизированной резины;

все жилы вместе обматывают миткалевой лентой в один слой с 10%-ным перекрытием.

3.4. Соединение между собой двух отрезков гибкого четырехжильного кабеля производят следующим образом: с концов кабеля на длину до 250 мм снимают наружную оболочку, срезая на конус, и зачищают поверхность напильником на длине до 40 мм.

3.5. На одном конце четырехжильного кабеля заземн-

ляющую жилу отрезают на длину 100 мм, а расположенные за ней по часовой стрелке две остальные жилы отрезают соответственно на длину 150 и 200 мм, третью основную жилу не отрезают. На другом конце заземляющую жилу не отрезают, а основные жилы отрезают в порядке расположения их против часовой стрелки, начиная от заземляющей, соответственно на 200, 150 и 100 мм (рис. 2, *а*).

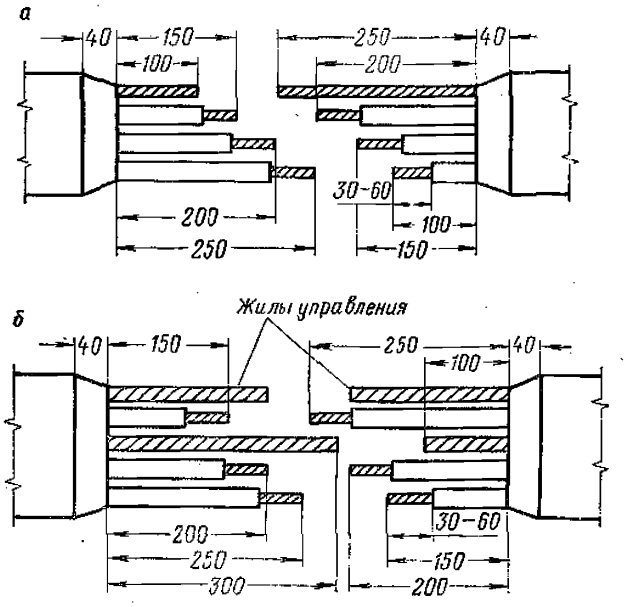


Рис. 2. Схема разделки концов кабеля:
а — четырехжильного; *б* — семижильного

3.6. При соединении семижильных кабелей на одном конце заземляющую жилу оставляют длиной 300 мм от оболочки, а основные жилы отрезают (по часовой стрелке, начиная от пучка вспомогательных жил) на длину соответственно 250, 200 и 150 мм. На другом конце кабеля заземляющую жилу отрезают на длину 100 мм, а основные жилы отрезают в обратном порядке (против часовой стрелки) на длину соответственно 150, 200 и 250 мм. В таком же порядке отрезаются и вспомогательные жилы с шагом в 50 мм (рис. 2, *б*). С концов каждой основной жилы снимается изоляция на длину 30—60 мм.

3.7. Соединение жил кабеля производят с помощью медных гильз или жестяной ленты (в 2 слоя) с последующим обжатием специальным прессом, или с помощью скрутки с последующей пайкой оловянным припоем или постренговой дуговой сварки (рис. 3). Неровности и утолщения места соединения жилы должны быть сглажены и зачищены напильником.

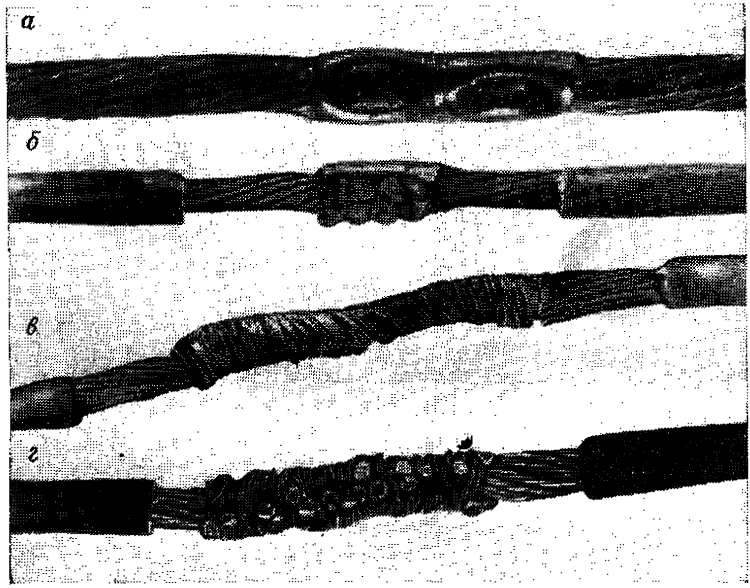


Рис. 3. Соединение жил кабеля при помощи:

а — медных гильз; *б* — опрессования жестяной луженой лентой; *в* — простой скруткой с последующей пайкой; *г* — сваркой отдельных стренг

3.8. Соединенные жилы обматывают лентой из сырой резины в несколько слоев так, чтобы накладываемая изоляция по толщине была не менее толщины основной изоляции жил. При соединении жил двух отрезков кабеля необходимо следить за тем, чтобы изоляция соединяемых жил совпадала по расцветке, а также за тем, чтобы жилы в месте ремонта кабеля не перекрещивались между собой.

3.9. Заземляющую изолированную лакотканью жилу,

соединенную одним из приведенных способов, укладывают в центре скрутки основных и пучка вспомогательных жил. Промежутки между жилами по окружности заполняют полосками из сырой резины для придания круглой формы, после чего все жилы кабеля обматываются миткалевой лентой в один слой с 10%-ным перекрытием.

3.10. Восстановление шланговой оболочки на ремонтируемом участке кабеля производят, как указано в п. 3.2.

4. Ремонт резиновых шланговых оболочек шахтных кабелей самовулканизирующимися материалами

4.1. Ремонт резиновых шланговых оболочек гибких кабелей с применением самовулканизирующихся материалов допускается производить непосредственно в шахте.

4.2. Ремонт шланговой оболочки осуществляется с помощью самовулканизирующихся клея, пасты и вулканизованной починочной резиновой ленты.

4.3. Не подлежат ремонту кабели, оболочки которых в значительной степени потеряли эластичность вследствие старения резины или ее порчи маслом, керосином и др.

4.4. Ремонту в шахте подлежат шланговые оболочки гибких кабелей с длиной повреждения не более 150 мм при условии целостности экрана и изоляции жил и отсутствия влаги под шлангом кабеля.

4.5. В зависимости от характера повреждения шланговой оболочки рекомендуется два способа ремонта.

Первый способ: с помощью самовулканизирующихся пасты, клея и починочной резины — для кабелей, имеющих несквозные и сквозные повреждения шланга в виде небольших (до 50 мм) вырывов или порезов.

Второй способ: с помощью самовулканизирующегося клея и починочной резины — для кабелей, имеющих большие повреждения в виде сквозного вырыва или пореза на длине от 50 до 150 мм.

Примечания:

Починочные материалы комплектуются в специальные аптечки, рассчитанные на 7—10 ремонтов кабеля.

Самовулканизирующийся клей поставляется в жестяных, плотно закрывающихся банках и состоит из двух компонентов: К-1 (желтого цвета) и К-2 (темно-зеленого цвета).

Самовулканизирующаяся паста ПС-68 поставляется в жестяных, плотно закрывающихся банках или тубах и состоит из двух компонентов: П-1 (желтого цвета) и П-2 (черного цвета).

Починочная резина поставляется в виде вулканизованных и зашерохованных с двух сторон лент шириной 50 мм в рулонах диаметром 200—300 мм.

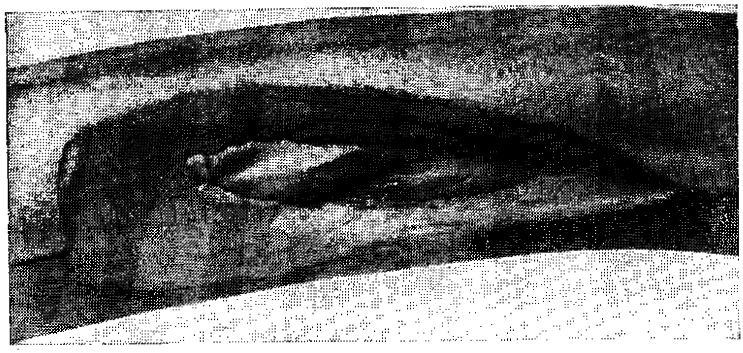


Рис. 4. Место вырыва, подготовленное к ремонту по первому способу

4.6. Перед началом ремонта необходимо отключить кабель от сети, заблокировать рукоятку отключающего аппарата и вывесить предупреждающий плакат «Не включать, работают люди!».

4.7. В зависимости от принятого способа ремонта подготовку места повреждения шланга выполняют следующим образом.

Первый способ: место вырыва или пореза очищают от грязи и пыли и придают ему овальную или круглую форму. Чтобы предупредить возможность дальнейшего разрыва шланга, острые углы на вырывах или порезах закругляют.

Для увеличения поверхности соприкосновения пасты со шлангом края поврежденного участка срезают к центру повреждения под углом в 35—40°, как показано на рис. 4.

Шланг в месте повреждения на расстоянии 10—20 мм от краев и по всей окружности зачищают напильником.

Второй способ: после очистки от грязи и пыли места повреждения у границ его делаются надрезы по окруж-

ности шланга, чтобы не повредить полупроводящий экран и изоляцию на жилах. Поврежденный шланг на этом месте удаляют. Концы шланга на длине 40 мм срезают на конус и зачищают напильником (рис. 5).

Зачищенные участки шланговой оболочки протирают бензином и просушивают в течение 5—10 мин.

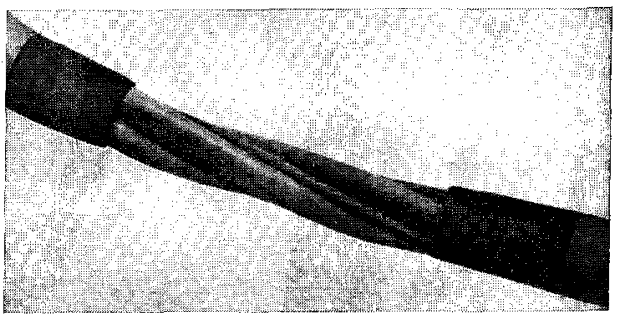


Рис. 5. Шланг кабеля, подготовленный к ремонту по второму способу

4.8. Подготовку починочного материала производят следующим образом.

Компоненты клея К-1 и К-2 перед применением смешивают в равных объемах. Смесь тщательно перемешивают до получения однородного цвета. Для ремонта одного повреждения рекомендуется готовить не более 100 см^3 смеси клея.

Компоненты пасты П-1 и П-2 перед применением смешивают в равных объемах. Тщательное перемешивание ведется до тех пор, пока цвет смеси пасты не станет однородным.

Для ремонта одного повреждения рекомендуется готовить не более 40—50 см^3 смеси пасты.

Починочную резиновую ленту перед применением протирают бензином и просушивают.

На починочную ленту наносят клей с помощью кисти-флейцы или иного приспособления.

4.9. По первому способу заделку повреждения кабеля производят в следующей последовательности:

Таблица 1

Инструмент, необходимый для ремонта

Наименование инструмента	Количество	Назначение
Шпатель или стержень	1	Для перемешивания клея
Нож	1	Для вырезки повреждений и снятия шланга
Круглый напильник, шероховка или мелкозернистый абразив	1	Для шерохования поверхности шланга и починочной резины
Кисть-флейца, клеепромазочное устройство	1	Для нанесения клея на шланг и починочную резину

на скошенные и зачищенные края поврежденного участка шланга наносят тонким слоем клей (смесь К-1 и К-2);

подготовленное место заполняют пастой так, чтобы она выступала над поверхностью шланга на 3—4 мм;

на промазанный клеем шланг и поверхность пасты наносят слой клея и просушивают в течение 2—3 мин.

В зависимости от диаметра кабеля и длины необходимого для ремонта участка подготавливают ленту починочной резины длиной 40—70 см, которую скатывают в рулон.

Край ленты на длине 5—6 см смазывают с одной стороны клеем и прикрепляют на подготовленный участок шланга. Остальной участок ленты, смазанный с двух сторон клеем, наматывают с натяжением на подготовленный участок шланга спиральной обмоткой с 10%-ным перекрытием.

4.10. По второму способу заделку повреждения кабеля производят в следующей последовательности:

на конусные части шланга наносят два слоя клея с подсушкой каждого слоя в течение 3—5 мин;

на жилы кабеля наматывают с 10%-ным перекрытием в один слой не промазанную клеем починочную ленту;

по слою ленты к конусным концам шланга наматывают с натяжением смазанную с двух сторон клеем починочную ленту.

Диаметр кабеля на участке ремонта не должен превышать его номинальный диаметр более чем на 4 мм.

Длина починочной ленты подбирается таким образом, чтобы последний верхний слой ленты был без сростков.

4.11. Отделка места ремонта производится с целью снятия всех выступов и утолщений на шланге.

Конец починочной ленты в месте сопряжения со шлангом срезают ножом для предотвращения отслаивания ее при трении шланга о различные предметы.

4.12. После ремонта и отделки отремонтированного места лента не должна отслаиваться в месте соединения со шлангом кабеля.

4.13. Кабель может вводиться в эксплуатацию сразу же после ремонта оболочки. Однако если кабель при работе подвергается перетяжке по почве, то после ремонта необходима выдержка времени на самовулканизацию резины не менее 3 ч.

Инструмент и материалы, необходимые для ремонта, приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 2

Материалы, необходимые для ремонта

Наименование материала	Размеры	Количество для одной починки, г	Примечание
Самовулканизирующийся клей марки КФ-47	—	70	ТУ ХЭ 114—74
То же, паста марки ПС-68	—	20	ТУ ХЭ 115—74
Вулканизованная починочная резина марки ШВПН-52	Лента толщиной 0,8—1,0, мм, шириной 50 мм в рулонах	150	ГОСТ 2068—70
Фторопласт	Лента толщиной 0,04—0,06 мм, шириной 50 мм в рулонах	15	ТУ МХП М-162—66 (лента используется многократно)
Бензин	—	30	ГОСТ 1012—72 или ГОСТ 2084—67

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КЛЕЯМИ, ПАСТОЙ И РАСТВОРИТЕЛЯМИ

4.14. Помещение для хранения растворителей, клеев и паст должно быть огнестойким, хорошо проветриваемым и снабжено необходимым противопожарным инвентарем.

4.15. Емкости с растворителями, клеями и пастами должны быть при хранении закрытыми.

4.16. Хранение растворителей, клеев и паст допускается при температуре от +5 до +40° С в местах, удаленных от нагревательных элементов.

4.17. В шахтных мастерских допускается хранение не более двухсменного запаса починочных материалов и растворителей в специально оборудованных металлических ящиках с закрывающимися на замок крышками. Металлические ящики должны быть расположены вдали от нагревательных элементов. Запрещается установка ящиков с починочными материалами и растворителями в проходах и тамбурах.

4.18. В случае проливания растворителей или клея их необходимо засыпать песком и убрать.

4.19. Запрещается работать с починочными материалами с применением открытого огня или вблизи него.

4.20. После ремонта кабеля остатки клея, пасты, растворителей, а также применяемые для ремонта кисти должны убираться в закрытые железные ящики. Кисти после ремонта промываются в бензине

4.21. Запрещается слив растворителей и клеев в канализацию.

5. Ремонт шахтных гибких кабелей с пластмассовой изоляцией и шлангом

5.1. Ремонт и соединение гибких кабелей с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного (ПВХ) пластиката, требующего местного подогрева нагревательным элементом для сваривания, производят на поверхности шахт.

5.2. Концевые разделки и соединения кабелей производят следующим образом:

на длине 300 мм от торца кабеля удаляют шланго-

вую оболочку, предварительно надрезав ее ножом по окружности и вдоль кабеля.

на длине 40 мм оболочку срезают на конус и зачищают драчевым напильником.

5.3. Жилы на одном из соединяемых концов кабеля должны иметь следующие длины: жила заземления — 300 мм, расположенные за ней по часовой стрелке силовые жилы — соответственно 250, 200, 150 и 100 мм.

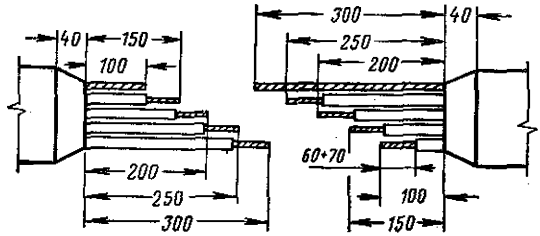


Рис. 6. Схема разделки концов кабеля

5.4. На другом соединяемом конце кабеля жилы должны иметь следующие длины: жила заземления — 100 мм, расположенные за ней силовые жилы — соответственно 150, 200, 250 и 300 мм (рис. 6).

5.5. С концов каждой жилы снимают изоляцию на длину 60—70 мм. При снятии изоляции необходимо следить за тем, чтобы при надрезе изоляции не повреждались проволоки стренг жилы.

5.6. Соединение жил кабеля должно производиться согласно п. 3.7.

Неровности и утолщения места соединения жилы должны быть сглажены и зачищены напильником.

5.7. Участок соединения каждой жилы обматывают лентой из ПВХ пластиката подклеивающим слоем вниз. Каждый последующий слой ленты накладывается в обратном направлении (рис. 7).

Наружный диаметр жилы в месте восстановления изоляции не должен превышать диаметр изолированной жилы более чем на 10%.

В качестве материала для восстановления изоляции допускается применение склеивающей ленты марки ЛТ-40.

5.8. На восстановленный участок изоляции накладывают электропроводящий экран следующим образом: поверх изоляции жил наматывают липкой стороной вверх изоляционную ленту ЛТ-40 в один слой, на которую насыпают порошок мелкого графита и тщательно втирают в липкий слой ленты, с тем чтобы слой графита стал сплошным и однородным.

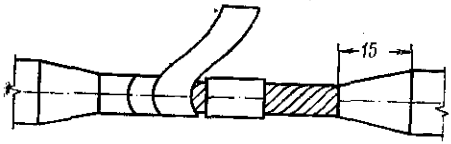


Рис. 7. Обмотка поврежденного участка кабеля поливинилхлоридной лентой

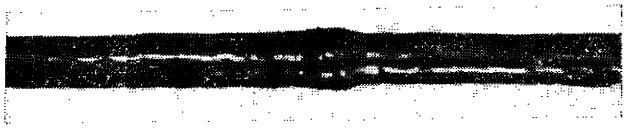


Рис. 8. Наружная оболочка кабеля после ремонта

5.9. После восстановления изоляции и индивидуальных экранов участок соединения кабеля закручивают в направлении скрутки жил до нормального шага и закрепляют в специальных зажимах в натянутом состоянии для проведения работ по восстановлению оболочки.

5.10. Подготовленный участок кабеля обматывают лентой из ПВХ пластиката с 10%-ным перекрытием. При этом с помощью нагревательного элемента накладываемую ленту и предыдущий слой намотки сваривают между собой. Края ленты тщательно заглаживают нагревательным элементом.

Наружный диаметр кабеля в месте соединения не должен превышать первоначальный диаметр более чем на 20%.

5.11. Ремонт кабеля при повреждении оболочки производят следующим образом. Поврежденный участок кабеля протирают ветошью, смоченной бензином. После высыхания бензина нагревательный элемент в холодном состоянии вводят в разрыв оболочки и включают напряжение для его подогрева.

5.12. По мере разогрева и расплавления пластиката оболочки нагревательный элемент медленно поворачивают вдоль разрыва оболочки и одновременно сдавливают пальцами поврежденную оболочку. Края сваренной оболочки заглаживают нагревательным элементом.

5.13. В случае небольшого по площади повреждения оболочки (10—20 мм) надрыв шланга заполняют расплавленным пластикатом.

Расплавление предназначенной для этой цели ленты производят с помощью нагревательного элемента (НЭ), заполнение углубления начинают с краев разрыва шланга.

5.14. Если повреждение оболочки произошло по всему периметру кабеля, делают надрез по окружности и вдоль кабеля и снимают поврежденную часть оболочки. На оболочке с одного конца на длину 10 мм делают конус и зачищают напильником.

5.15. На подготовленную конусную часть оболочки надвигают оболочку с другого конца шланга до покрытия конусной части. Шланговую оболочку для этой цели сдвигают с одной и другой стороны по скрутке жил.

5.16. Для сваривания надвинутой части шланга нагревательный элемент в холодном состоянии вводят между двумя оболочками и включают напряжение.

5.17. По мере нагрева и расплавления поливинилхлоридного шланга нагревательный элемент перемещают между надвинутыми концами шланга по периметру кабеля, а прогретый участок придавливают пальцами руки, где и происходит сваривание оболочки.

5.18. С помощью нагревательного элемента срезают и заглаживают неровности на участке ремонта (рис. 8).

5.19. Для ручной электросварки жил кабеля и питания нагревательного элемента (НЭ) используется трансформатор ТСМ-250 или другой подходящий по мощности трансформатор. Для сварки жил применяется напряжение 36—45 В, ток до 250 А, для питания НЭ — напряжение 1—2 В, ток до 70 А (рис. 9).

5.20. Электродержатель для дуговой сварки жил применяется с гибким проводом длиною 5—7 м, сечением 25 мм^2.

5.21. Для выполнения ремонтных работ применяются следующие инструменты:

Ножовка по металлу — для обрезки концов кабеля.

Монтажный нож МН-2 — для разделки концов кабеля.

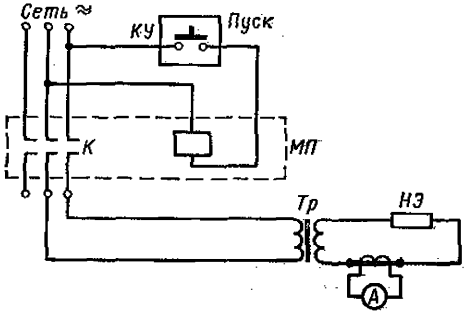


Рис. 9 Принципиальная схема включения нагревательного элемента

Таблица 3

Материал и его назначение	Расход, кг	
	на выполнение 100 соединений	на выполнение 100 ремонтов оболочки
Бензин для протирки (ГОСТ 1012—72) . . .	5,0	5,0
Ветошь для протирки (ГОСТ 5354—74) . .	10 м	10 м
Лента ПВХ пластиката (ГОСТ 17617—72) . . .	10,0	1,0
Склеивающая лента ЛТ-40 (МРТУ6-17-276—68)	2,5	—
Изоляционная лента ПВХ (ГОСТ 16214—70) . .	3,0	—
Графитный порошок АС-1 (ГОСТ 10273—72)	1,0	—
Технический ацетон (ГОСТ 2768—69) . . .	1,0	—
Медные гильзы (ГОСТ 7388—70)	4,0	—
Оловянный припой ПОС-40 (ГОСТ 1499—70) . .	0,5	—

Напильник драчевый	— для зачистки оболочки.
Измерительная линейка длиной 500 мм	— для разметки кабеля.
Кусачки-бокорезы	— для обрезки концов жил.
Штангенциркуль	— для измерения жил и кабеля.
Отвертка	— для смены ножей в НЭ.
Пресс-клещи типа ПК-2	— для опрессования гильз.
Брезентовые рукавицы	— для защиты рук от ожогов.
Предохранительные очки	— для защиты глаз при сварке.

Расход материалов, необходимых для ремонта, приведен в табл. 3.

6. Испытания шахтных гибких кабелей после ремонта

6.1. Гибкие кабели после ремонта должны подвергаться контрольным испытаниям. Кабели, не выдержавшие испытания хотя бы по одному из указанных ниже пунктов, должны быть вновь отремонтированы.

6.2. Механическим испытаниям кабель подвергают на отремонтированном участке путем изгибания его пять раз в обе стороны на 180° вокруг цилиндра с диаметром, равным 10-кратному наружному диаметру кабеля. Количество изгибов для гибких кабелей должно быть равно 5, а для особо гибких — 100.

Кабель считается выдержавшим испытания, если на месте ремонта не появилось трещин и отслаивания шланговой оболочки.

6.3. После механических испытаний измеряют сопротивление изоляции основных и вспомогательных жил. При этом сопротивление изоляции каждой жилы, измеренное мегомметром при температуре окружающей среды +20° С, должно быть не менее 100 МОм.

6.4. Отремонтированный кабель подвергают испытанию номинальной токовой нагрузкой основных жил до установившейся температуры кабеля и определяют перегрев места соединения жил. Контроль температуры осуществляют двумя термометрами, установленными на участке ремонта и на целом месте кабеля на расстоянии не менее 2 м.

Если разность температур на указанных участках

кабеля будет не более 5° С, считается, что соединение жил выполнено удовлетворительно.

6.5. В нагретом состоянии кабеля измеряют сопротивление изоляции, при этом сопротивление изоляции каждой основной жилы гибкого кабеля должно быть не

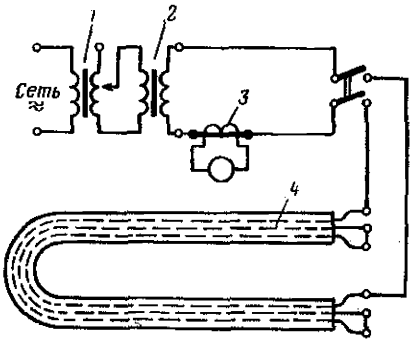


Рис. 10. Принципиальная схема установки для испытания места соединения кабеля на нагрев:

1 — потенциал-регулятор; *2* — нагрузочный трансформатор; *3* — трансформатор тока с амперметром; *4* — испытуемый кабель

менее 10 МОм на 1 км длины, а для особо гибкого — 1 МОм.

6.6. Испытания гибкого кабеля после ремонта на обрыв жил и замыкание между ними могут производиться прибором ИПК-4 или другим способом.

6.7. Испытания кабеля на нагрев и повышенным напряжением производят на стенде УСК-1 в соответствии с заводской инструкцией или на установке, схема которой приведена на рис. 10.

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ КОНЦЕВЫХ ЗАДЕЛОК И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ ДЛЯ БРОНИРОВАННЫХ КАБЕЛЕЙ, ДОПУЩЕННЫХ К ЭКСПЛУАТАЦИИ В ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТКАХ ШАХТ

1. Общие положения

1.1. Настоящая инструкция распространяется на концевые заделки и соединения бронированных кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией с медными жилами при монтаже их в подземных выработках шахт.

1.2. Работы по монтажу концевых заделок и соединительных муфт должен выполнять специально обученный персонал под контролем инженерно-технических работников.

К началу монтажа персонал должен быть обеспечен необходимым материалом, инструментом и приспособлениями, указанными в приложениях 2 и 3, 4.

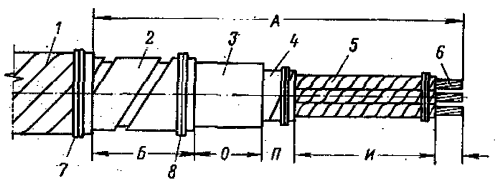


Рис. 1. Разделка конца кабеля.

1.3. При разделке кабеля последовательно удаляют наружный защитный покров *1*, броню *2*, свинцовую оболочку *3*, поясную *4* и фазную *5* изоляцию кабеля (рис. 1). Длина разделки кабеля должна соответствовать значениям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Сечение жил, мм²	Размеры, мм					
	А	*Б*	*О*	*П*	*И*	*Г*
10—35	295	125	35	20	115—Г	35
50—95	365	135	35	20	175—Г	45
120—185	420	155	35	20	210—Г	50
240	455	160	35	20	240—Г	55

1.4. На расстоянии *А* от торца кабеля накладывают бандаж *7* из проволоки (в два-три витка) и удаляют наружный покров *1*.

1.5. На длине *Б* от среза наружного покрова накладывают бандаж *8* на броню *2*. Броню около бандажа надрезают ножовкой и удаляют. Свинцовую оболочку *3* очищают от загрязнения технической салфеткой, смоченной в бензине.

Таблица 2

Область применения концевых и соединительных муфт и заделок

Наименование концевой заделки или соединительной муфты	Назначение	Область применения в подземных выработках шахты		Разница уровней концов кабеля, м
		сухие выработки	сырые выработки	
Заделка во вводном устройстве рудничного электрооборудования с заливкой кабельной массой	Для кабелей с изоляцией, рассчитанной на напряжение до 1000 В и выше	Рекомендуется	Допускается	До 25
Концевая эпоксидная сухая заделка трехслойными пластмассовыми трубками	Для кабелей с бумажной изоляцией, рассчитанной на напряжение свыше 1000 В	Следует применять	Следует применять	До 25
Концевая эпоксидная сухая заделка трубками из найритовой резины	Для кабелей с бумажной изоляцией, рассчитанной на напряжение до 1000 В	Следует применять	Допускается	До 25
Концевая сухая заделка резиновыми перчатками	Для кабелей с бумажной изоляцией, рассчитанной на напряжение до 1000 В	Допускается	Не следует применять	До 10
Концевая сухая заделка поливинилхлоридной лентой и лаками	Для кабелей с изоляцией, рассчитанной на напряжение свыше 1000 В	Следует применять	Следует применять	Не ограничивается
Заделка кабеля марки ЭВТ с заливкой эпоксидным компаундом	Для кабелей с изоляцией, рассчитанной на напряжение свыше 1000 В	Следует применять	Следует применять	Не ограничивается
Сухая заделка кабеля марки ЭВТ	Для кабелей с изоляцией, рассчитанной на напряжение до 1000 В и выше	Следует применять	Следует применять	Не ограничивается
Чугунная (или стальная штампованная) соединительная муфта с заливкой кабельной массой	Для кабелей с изоляцией, рассчитанной на напряжение до 1000 В и выше	Допускается	Допускается	—
Стальная соединительная муфта с заливкой эпоксидным компаундом (для кабеля ЭВТ)	То же	Следует применять	Следует применять	—
Соединительная стальная муфта без заливки (для кабелей ЭВТ)	Для кабелей с изоляцией, рассчитанной на напряжение до 1000 В и выше	Следует применять	Следует применять	—

Примечание. Разность уровней в метрах дана для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией.

1.6. Производят разметку по свинцовой оболочке для выполнения двух кольцевых и двух продольных надрезов. На расстоянии *О* от места среза брони по свинцовой оболочке делают первый кольцевой надрез, а на расстоянии *П* от него — второй кольцевой надрез. От второго кольцевого надреза до конца кабеля выполняют на расстоянии 10 мм один от другого два продольных надреза. Надрезы в свинцовой оболочке делают на половину ее толщины ножом с ограничителем у лезвия. Вначале отделяют свинцовую полоску между двумя продольными надрезами, а затем снимают полностью свинцовую оболочку до второго кольцевого надреза. Свинцовый пояс между первым и вторым надрезами удаляют непосредственно перед заделкой конца кабеля, т. е. когда удалены поясная изоляция и заполнитель между жилами, а жилы *6* разведены и покрыты герметизирующей изоляцией.

1.7. Выбор концевых заделок и соединительных муфт производят по табл. 2.

2. Заделка концов бронированных кабелей с бумажной изоляцией кабельной массой

2.1. Концевую муфту (воронку) отсоединяют от вводного устройства и надевают на кабель. Производят разделку конца кабеля в соответствии с рис. 1. При этом длина жил определяется размером вводного устройства.

2.2. На жилах удаляют изоляцию на длине, необходимой для установки наконечников. На концы жил надевают и опрессовывают наконечники.

2.3. Производят герметизацию фазной изоляции с помощью масловлагостойкой изоляции: ПВХ лент, трубок из ПВХ или найрита. Для этого на каждую жилу наматывают изоляционную ленту с 10%-ным перекрытием в три-четыре слоя (или же надевают трубку) на участке от ушка наконечника до корешка разделки. На концы подмотки накладывают бандажи из суровых ниток для предотвращения разматывания. Для лучшей герметизации изоляцию приклеивают клеем № 88 к медному наконечнику и закрепляют с помощью бандажа из шпагата, который затем промазывают влагостойким лаком (клеем).

2.4. Свинцовую оболочку зачищают ножом до блеска и на это место устанавливают стальной хомут, к которому присоединяют заземляющий проводник. Длина заземляющего проводника должна быть достаточной для присоединения его к внутреннему заземляющему зажиму корпуса электроустановки.

Допускается непосредственное присоединение свинцовой оболочки кабеля к внутреннему заземляющему зажиму.

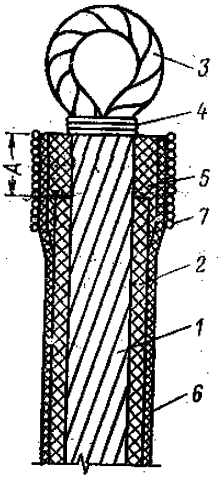


Рис. 2. Герметизация конца жилы без применения наконечника:

1 — жила; *2* — бумажная изоляция; *3* — петля, выгнутая из жилы кабеля; *4* — бандаж из медной проволоки; *5* — выравнивающая подмотка; *6* — герметизирующий слой изоляции; *7* — бандаж из суровых ниток

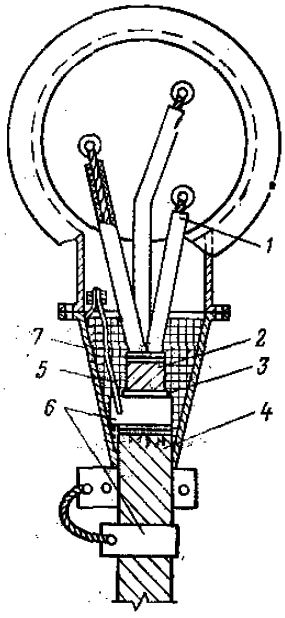


Рис. 3. Общий вид заделки кабеля, смонтированной во вводном устройстве рудничного электрооборудования

1 — силовая жила; *2* — поясная изоляция; *3* — свинцовая оболочка; *4* — броня; *5* — заземляющий проводник; *6* — заземляющие хомуты, установленные соответственно на свинцовой оболочке и броне; *7* — воронка, залитая кабельной массой

2.5. На кабеле в месте установки горловины муфты делают подмотку из просмоленной ленты. С помощью стального хомута муфту закрепляют на кабеле.

2.6. Концевую муфту заливают кабельной массой. По мере остывания массы производят доливку.

2.7. Силовые жилы присоединяют к зажимам электрооборудования, а свинцовую оболочку заземляют. Для этого заземляющий проводник, прикрепленный хомутом к свинцовой оболочке, присоединяют к внутреннему заземляющему зажиму корпуса электрооборудования.

2.8 Воронку присоединяют к кабельной коробке. Стальную броню кабеля заземляют, для чего на броню около муфты накладывают стальной хомут. С помощью заземляющего проводника хомут присоединяют к наружному заземляющему зажиму электрооборудования.

2.9. В подземных выработках шахт допускается присоединение жил кабеля к электрооборудованию без наконечников (рис. 2). В этом случае с жилы снимают бумажную изоляцию *2* на длине 70 мм и удаляют 50% проволок для образования петли *3*. Концы проволок петли с помощью бандажа *4* скрепляют с жилой. Участок жилы *А* со снятой бумажной изоляцией очищают бензином от масла и промазывают клеем № 88, после подсыхания которого накладывают с перекрытием бумажной изоляции выравнивающую подмотку *5* из ПВХ ленты.

2.10. Для герметизации фазной изоляции подмотку *6* накладывают на участок *А* до самой петли *3*. На герметизирующую подмотку накладывают бандаж из суровых ниток *7*, который затем промазывают влагостойким лаком.

2.11. Общий вид заделки кабеля, смонтированной в вводном устройстве рудничного электрооборудования, показан на рис. 3.

3. Заделка концов бронированных кабелей с помощью эпоксидных компаундов и трехслойных пластмассовых трубок

3.1. Заделки трехслойными трубками рекомендуются для оконцевания кабелей, прокладываемых в сырых выработках. Эти заделки отличаются от других меньшими размерами и простотой монтажа.

Перечень необходимого инструмента приведен в приложении 3.

3.2. Производят разделку конца кабеля в соответствии с рис. 1. Размеры разделок должны соответствовать данным табл. 1.

При необходимости эти размеры могут быть увеличены.

3.3. С концов жил снимают изоляцию на участке, достаточном для установки наконечника. Перед удалением изоляции на указанном участке на краю оставшейся изоляции накладывают бандаж из двух-трех витков суровых ниток.

3.4. После разделки кабеля изоляцию жил и корешок для предохранения от увлажнения обматывают изоляционной ПВХ лентой.

3.5. Для герметизации жил применяют эластичные трехслойные трубки (с внутренними и внешними слоями из ПВХ, средним — из полиэтилена). В табл. 3 приведены размеры трехслойных трубок.

Таблица 3

Сечение жил, мм²	Размеры трубок, мм			Размеры (рис. 4), мм		
	внутренний диаметр	толщина поливинилхлоридного слоя	толщина полиэтиленового слоя	*Н*	*Д*	*В*
10—16	11	1	1,5	160	80	15
25—35	17	1	1,5	185	90	25
50—70	22	1	2	190	100	25
95—120	25	1	2	195	110	25
150—185	27	1	2	205	120	25

3.6. Длину трубок определяют по длине жил с таким расчетом, чтобы верхняя часть трубки полностью перекрывала цилиндрическую часть наконечника, а нижний конец трубки, срезанный под углом 30° (что облегчает надевание ее на жилу), входил в эпоксидный компаунд не менее чем на 50 мм.

3.7. Перед надеванием на жилы кабеля с трубки удаляют на расстоянии 20 мм от косого среза наружный поливинилхлоридный и средний полиэтиленовый слои, после чего внутренний поливинилхлоридный слой обрабатывают напильником. Обработанную поверхность этого слоя смазывают клеем марки ПЭД-Б. Такой же обработке с последующей смазкой клеем марки ПЭД-Б подвергают наружный поливинилхлоридный слой в той части трубок, которая будет залита эпоксидным компаундом.

3.8. При выполнении заделки производят предварительную разводку жил, не допуская крутых перегибов и повреждений бумажной изоляции. Удаляют часть свинцовой оболочки кабеля между двумя кольцевыми надрезами. На край поясной изоляции накладывают бандаж из суровых ниток. На кабель надевают резиновое кольцо и кабельную воронку.

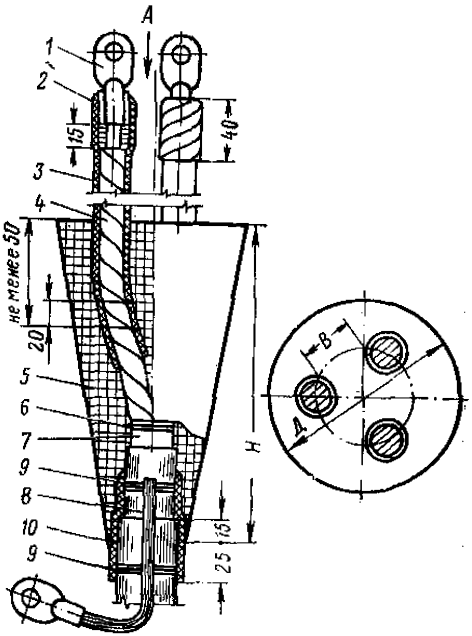


Рис 4. Общий вид эпоксидной заделки с трехслойными трубками:

1 — наконечник; *2* — подмотка из киперной ленты с промазкой эпоксидным компаундом; *3* — трехслойная трубка; *4* — жила в заводской изоляции; *5* — эпоксидный корпус заделки; *6* — бандаж из суровых ниток; *7* — поясная изоляция; *8* — провод заземления; *9* — бандаж из стальной оцинкованной проволоки; *10* — подмотка из киперной ленты

3.9. На обезжиренную бумажную изоляцию жил и корешок кабеля наносят слой эпоксидного компаунда и выполняют подмотку киперной лентой в два слоя с 50%-ным перекрытием. Каждый слой и поверхность подмотки обильно промазывают эпоксидным компаундом.

3.10. На жилы надевают трехслойные трубки, которые при оконцевании жил наконечниками сдвигают к корешку.

3.11. На жилы напрессовывают наконечники. Поверхность цилиндрической части наконечника очищают от заусенцев напильником, смазывают эпоксидным ком-

Таблица 4

Наименование материала	Количество
Трубка трехслойная пластмассовая ТУМИ 194—71, шт. . . .	3
Форма временная из кровельного железа, шт.	1
Эпоксидный компаунд К-115 или К-176 МРТУ-6-05-1251—69 или ТУ6-05-041-358—72, кг	0,2—2,2
Отвердитель (ТУ6-02-594—70), г	20—220
Провод заземления с напрессованным кабельным наконечником ГОСТ 7386—70; ГОСТ 1956—70, шт.	1
Лента киперная (ГОСТ 4514—71), м	1—4
Проволока стальная оцинкованная Ø 1,5 мм (ГОСТ 1526—70), г .	30—50
Нитки суровые (ГОСТ 6309—73), м	2—6
Шпагат крученый (ГОСТ 18403—73), м . . .	7—20
Лента ПВХ (ГОСТ 16214—70), м	2—6
Бензин (ГОСТ 1012—72), кг	0,5
Наконечники (ГОСТ 7386—70), шт. . . .	3
Салфетки технические 300×300 (ГОСТ 11680—65), шт. . . .	2—3

паундом, после чего на нее наматывают киперную ленту. Поверх киперной ленты на эту часть наконечника надевают с натягом трехслойную трубку и закрепляют при помощи бандажа из суровых ниток с промазкой эпоксидным компаундом.

3.12. Для обеспечения герметичности заделки на свинцовую оболочку и броню накладывают двухслойную подмотку из киперной ленты с промазкой каждого слоя эпоксидным компаундом. Поверхность свинцовой оболочки и брони должна быть предварительно обезжирена бензином.

3.13. Перед заливкой муфты компаундом проверяют правильность ее установки. Муфта должна располагаться таким образом, чтобы жилы кабеля находились на одинаковом расстоянии от корпуса муфты.

3.14. Заливку эпоксидным компаундом осуществляют до необходимого уровня. Перед заливкой компаунд еще раз тщательно перемешивают. Приготовление и заливку эпоксидного компаунда производят в порядке, изложенном в приложении 2.

3.15. Общий вид эпоксидной заделки с трехслойными пластмассовыми трубками представлен на рис. 4.

Расход материала для монтажа одной эпоксидной заделки приведен в табл. 4.

4. Заземление оболочки и брони кабеля

4.1 Присоединение заземляющего провода к свинцовой оболочке и броне производят при помощи стальных оцинкованных хомутов.

4.2. Заземление свинцовой оболочки внутри кабельного ввода производят с помощью стального хомута, надеваемого на зачищенную оболочку. Один конец заземляющего провода присоединяют к хомуту, а другой — к заземляющему зажиму электрооборудования.

4.3. Броню кабеля заземляют за пределами вводного устройства, для чего около вводного устройства ее зачищают напильником и на нее накладывают стальной хомут. Один конец заземляющего провода сечением 25 мм^2 присоединяют к хомуту, а другой — к наружному заземляющему зажиму электрооборудования.

5. Монтаж сухой заделки кабеля во вводном устройстве

5.1. После выполнения заделки и замковых устройств на кабель надевают резиновое кольцо и кабельную воронку, жилы кабеля присоединяют к проходным зажимам электрооборудования, а свинцовую оболочку кабеля — к заземляющему зажиму.

5.2. При диаметре кабеля по оболочке, меньшем внутреннего диаметра резинового кольца, в месте уста-

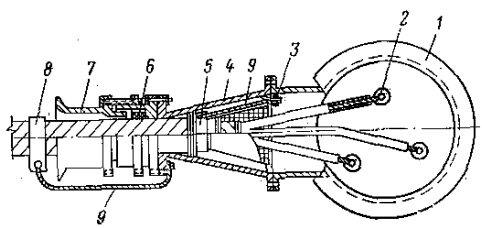


Рис. 5. Общий вид сухой заделки кабеля вводного устройства:

1 — вводная коробка; *2* — проходные шпильки; *3* — заземляющая шпилька; *4* — воронка; *5* — хомут для заземления свинцовой оболочки; *6* — резиновое кольцо; *7* — уплотняющий фланец; *8* — хомут для заземления брони; *9* — заземляющая перемычка

новки последнего на свинцовую оболочку и броню наматывают уплотнительный бандаж. Для уплотнения применяется киперная лента с пропиткой эпоксидным компаундом или липкая ПВХ лента. Ширина уплотнительного бандажа должна быть на 20—30 мм больше ширины уплотнительного резинового кольца. Кромки бандажа должны быть конусообразными. Верхний слой бандажа и его торцы покрывают эпоксидным компаундом. Затем на бандаж надевают резиновое уплотнительное кольцо, через которое ранее был пропущен кабель, и при помощи фланца и болтов производят уплотнение кабельного ввода.

5.3. Кабельную воронку надвигают на заделку и присоединяют к вводному устройству.

5.4. На броню кабеля с наружной стороны вводного устройства надевают стальной оцинкованный заземляющий хомут. Хомут плотно стягивают и присоединяют к наружному заземляющему зажиму корпуса электрооборудования с помощью медного провода.

Таблица 5

Наименование материала	Количество	Примечание
Трубки найритовые (перчатки), шт.	1	
Форма, шт.	1	В зависимости от типа заделки
Эпоксидный компаунд К-115 МРТУ-6-05-1251—69 *или* ТУ-6-05-041-358—72 или К-176 (СТУ-130-14148—63), кг	0,2—2,2	То же
Отвердитель (ТУ6-02-594—70), г	20—220	
Провод заземления с кабельным наконечником, шт.	1	
Проволока стальная оцинкованная ∅ 1,5 мм (ГОСТ 1526—70), г .	30—50	
Лента киперная (ГОСТ 4514—71), м	1—4	
Нитки суровые (ГОСТ 6309—73), м	2—6	
Шпагат крученый (ГОСТ 18403—73), м . . .	7—20	
Лента ПВХ (ГОСТ 16214—70), м	2—6	
Наконечники (ГОСТ 7386—70), шт. . . .	3	
Салфетки технические 300×300 (ГОСТ 11680—65), шт. . . .	2—3	
Бензин (ГОСТ 1012—72), кг	0,5	

5.5. Общий вид сухой заделки кабеля вводного устройства показан на рис. 5.

6. Концевые заделки бронированного кабеля с бумажной изоляцией при помощи резиновых перчаток

6.1. Материалы, необходимые для монтажа заделок, приведены в табл. 5.

6.2. Резиновые перчатки специальной конструкции предназначаются для защиты от влаги бумажной изоляции жил в разделке кабеля. Они изготавливаются из масло- и озоностойкой резины типа найрит (рис. 6).

Выбор размера перчаток в зависимости от сечения жил кабеля производится по табл. 6.

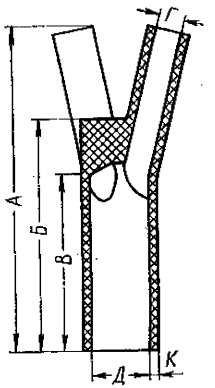


Рис. 6. Общий вид резиновой перчатки

6.3. Все материалы, необходимые для выполнения кабельных заделок резиновыми перчатками, поставляются комплектно. В комплект входят:

резиновая перчатка с трубками длиной 800 мм;

хомут для уплотнения перчатки на оболочке кабеля;

специальный бандаж для уплотнения трубок на кабельных наконечниках (6 шт.);

изоляционная ПВХ лента для обмотки жил (16—35 г);

лента из найритовой резины для подмотки оболочки кабеля (25—40 г);

клей № 88 для приклейки трубок к наконечникам и раструба перчатки к оболочке кабеля (1,5—3,0 г);

провод гибкий медный с припаянным наконечником для заземления оболочки и брони кабеля;

проволока стальная оцинкованная для бандажей (Ø1,5 мм, 24—38 г);

ветошь обтирочная (70—100 г).

6.4. Разделку конца кабеля производят в соответствии с рекомендациями раздела I.

Таблица 6

Типоразмеры перчаток	Сечение кабеля, мм²	Размеры, мм					
		А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*К*
I	10—16	100	70,5	58,5	9,5	23	2
II	25	110	75	63	12,5	27	2
III	35	140	94	76	16	28,5	2,5
IV	50—70	142	94	76	18,5	31,5	2,5
V	95	163	111	93	20,5	34,5	2,5
VI	120	180	121	102	22,5	37,5	3
VII	150	193	131	112	25	40,5	3
VIII	185	197	137	117	28	44,5	3

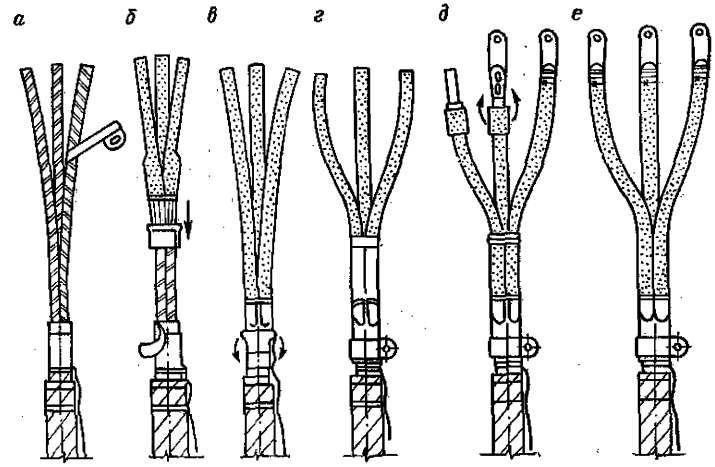


Рис. 7. Стадии выполнения концевой заделки кабеля с помощью резиновой перчатки

6.5 После разделки конца кабеля на жилы поверх изоляции по всей длине наматывают вразбежку ПВХ ленту (рис. 7, *а*), предохраняющую изоляцию от механических повреждений при надевании перчатки. Концы жил обматывают этой же лентой, с тем чтобы закрепить бумажную изоляцию и скруглить острые края у концов жил для облегчения пропускания их в трубки перчатки.

6.6. С помощью плоскогубцев отворачивают основание перчатки на участке приклейки длиной, равной ширине хомута, закрепляющего перчатку на кабеле. Концы жил кабеля складывают вместе и просовывают в основание перчатки таким образом, чтобы каждая жила попала в соответствующую трубку перчатки (рис. 7, *б*). После этого перчатку натягивают на жилы до свинцовой оболочки (рис. 7, *в*).

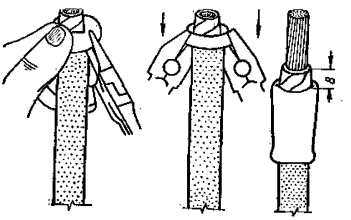


Рис. 8. Процесс отворачивания конца резиновой трубки

6.7. Снимают свинцовую оболочку на участке с кольцевыми надрезами; на оголенную часть поясной изоляции накладывают бандаж из суровых ниток.

6.8. Отогнутый участок перчатки обезжиривают ветошью, смоченной в бензине, а его поверхности придают шероховатость наждачным бруском или напильником. Участок свинцовой оболочки кабеля, предназначенный для наложения перчатки, тщательно обезжиривают. На отогнутую часть перчатки и оболочку кабеля наносят клей № 88. Если диаметр оболочки кабеля меньше внутреннего диаметра перчатки, на оболочку наматывают ленту из маслостойкой резины, промазывая каждый слой клеем. После подсыхания клея (5—10 мин) основание перчатки отгибают на подмотку из ленты и уплотняют с помощью хомута. Под хомут предварительно наматывают два слоя прорезиненной или киперной ленты.

6.9. Резиновые трубки у корешка перчатки перевязывают киперной лентой для защиты поясной бумажной изоляции от повреждений при разведении жил (рис. 7, *г*). Жилы разводят и выгибают для присоединения к проходным зажимам аппаратов.

6.10. Концы трубок перчатки отворачивают на участке, равном длине трубчатой части наконечника плюс 8 мм (рис. 8).

6.11. С концов жил удаляют изоляцию на длину, необходимую для оконцевания наконечниками (см. рис. 7, *д*) в соответствии с рекомендациями приложения 1.

6.12. Трубчатую часть наконечников и отогнутую часть трубки обезжиривают и промазывают клеем № 88.

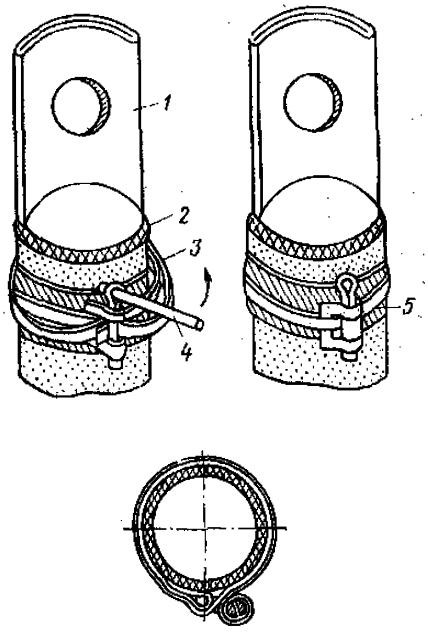


Рис. 9. Наложение специального бандажа на резиновую трубку перчатки:

1 — наконечник; *2* — резиновая трубка; *3* — бандаж; *4* — стальной вороток; *5* — подмотка из прорезиненной ленты

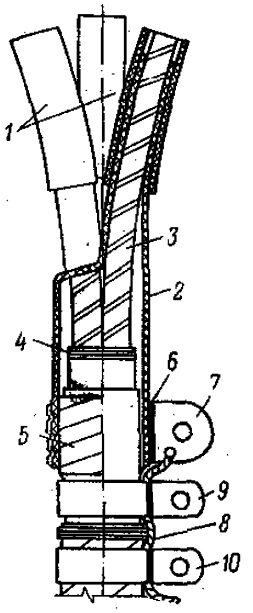


Рис. 10. Концевая заделка силового кабеля в резиновой перчатке:

1 — резиновые трубки; *2* — резиновая перчатка; *3* — обмотка ПВХ лентой; *4* — бандаж из хлопчатобумажной нитки; *5* — подмотка маслостойкой резиновой лентой; *6* — подмотка изоляционной прорезиненной лентой; *7* — хомут; *8* — заземляющий проводник; *9* и *10* — заземляющие хомуты

После подсыхания клея резиновую трубку отворачивают на наконечник (см. рис. 7, *е*). На резиновые трубки у наконечников накладывают по два бандажа, входящих в комплект. Наложение и затягивание бандажа показано на рис. 9.

6.13. Снимают временную перевязку жил у корешка заделки. Поверхность заделки протирают ветошью, смоченной в бензине. Общий вид концевой заделки в резиновой перчатке показан на рис. 10.

6.14. Если жилы кабеля к зажимам электроустановки присоединяют без наконечников, то герметизацию на жилах кабеля выполняют в соответствии с рис. 2.

6.15. Заземление свинцовой оболочки и брони кабеля, а также монтаж заделки во вводном устройстве электроустановки выполняют в соответствии с рис. 3.

7. Концевые заделки бронированных кабелей с бумажной изоляцией при помощи ПВХ ленты и лаков

7.1. Заделка может быть выполнена двумя способами: с применением липкой ПВХ ленты без жидкого лака; с применением нелипкой ПВХ ленты и жидкого лака.

Разделку кабеля производят в соответствии с рекомендациями раздела 1. Размеры разделки выбирают в соответствии с табл. 7 и рис. 11.

Таблица 7

Сечение жил, мм²	Размеры, мм				
	$\frac{A}{(O+П)}$	O	$П$	$Ж(И+Г)$	$Р$
До 70	$Ж+105$	80	25	Принимаются в зависимости от условий присоединения	Определяют в зависимости от принятого способа оконцевания
95—240	$Ж+125$	100	25		

СПОСОБ ПЕРВЫЙ

7.2. Наружные поверхности поясной и фазной изоляции жил тщательно протирают смоченной в бензине ветошью для удаления пропитывающего состава.

7.3. Уступы в местах перехода от свинцовой оболочки к поясной изоляции кабеля, а также в местах переходов от внешней поверхности цилиндрической части кабельных наконечников на фазную изоляцию жил выравнивают намоткой из ПВХ ленты.

7.4. Каждую жилу от поясной изоляции до наконечника обматывают липкой ПВХ лентой: в три слоя — при сечении жил до 95 мм² и в четыре слоя — при сечении жил более 95 мм². Каждый слой наматывают с 50%-ным перекрытием. При выполнении последнего слоя намотки

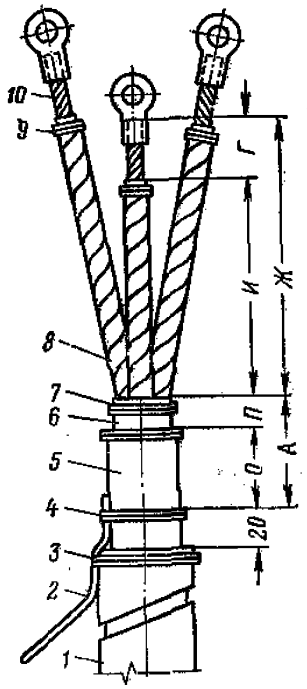


Рис. 11. Разделка конца кабеля:

1 — броня; *2* — заземляющий провод; *3* и *4* — проволочные бандажи; *5* — свинцовая оболочка; *6* — поясная изоляция; *7* и *9* — бандажи из суровых ниток; *8* — жила с бумажной изоляцией; *10* — жила без изоляции

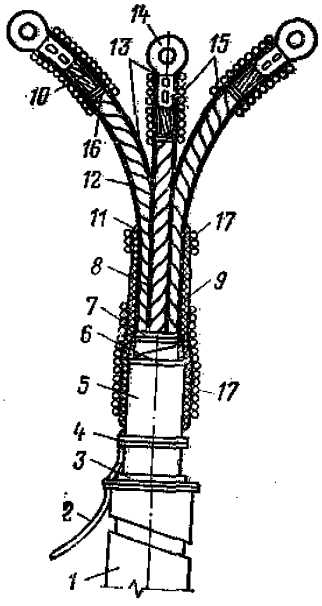


Рис. 12. Общий вид концевой заделки кабеля, выполненной поливинилхлоридной лентой:

1 — броня; *2* — заземляющий провод; *3*, *4* — проволочные бандажи; *5* — свинцовая оболочка; *6* — поясная изоляция; *7* — бандаж из суровых ниток; *8* — жила в бумажной изоляции; *9*, *13* — выравнивающие конусные подмотки из ПВХ ленты; *10* — жила; *11*, *12* — подмотки из ПВХ ленты; *14* — кабельный наконечник; *15*, *17* — бандажи из шпагата; *16* — бандаж из суровых ниток

участок каждой жилы на длине 70—120 мм, начиная от торца среза поясной изоляции, покрывают в несколько слоев ПВХ лаком № 2. Этим же лаком заполняют внутреннее пространство между жилами. После этого жилы соединяют рукой в пучок и закрепляют временным бандажом из киперной ленты на расстоянии 10 мм от покрытого лаком участка жил.

7.5. Наружную поверхность пучка жил на участке 70—120 мм обмазывают слоем лака до образования валика над его внешней поверхностью.

7.6. На участок О и на сжатые в пучок жилы наматывают поясную конусную подмотку из ПВХ липкой ленты из восьми слоев. С обеих сторон этой подмотки накладывают бандажи из суровых ниток. Подобные бандажи также накладывают на цилиндрические части наконечника. Бандажи покрывают ПВХ лаком № 1. В целях повышения влагостойкости внешнюю поверхность заделки рекомендуется покрывать слоем асфальтового изолирующего лака.

7.7. Жилы кабеля разводят и присоединяют к электрооборудованию. После затвердевания находящегося между жилами лака № 2 временный бандаж удаляют.

СПОСОБ ВТОРОЙ

7.8. Заделку с применением нелипкой ПВХ ленты и жидкого лака № 1 выполняют в той же последовательности, что и заделку с применением липкой ПВХ ленты. Число слоев намотки на жилах и на конусной части заделки принимают таким же, как и в заделке, выполненной по первому способу. Каждый слой нелипкой ленты во избежание ослабления и разматывания закрепляют временным бандажом из суровых ниток.

7.9. Поверхность каждого слоя нелипкой ленты при помощи мягкой кисти покрывают сначала первым, а после затвердевания вторым слоем лака № 1. Намотку каждого следующего слоя ленты ведут по третьему слою лака № 1. Слой лака следует накладывать участками по 100 мм. Общий вид концевой заделки кабеля представлен на рис. 12.

7.10. Если присоединение кабеля к электрооборудованию производят без наконечников, то герметизацию на концах жил кабеля выполняют с применением ПВХ ленты и лаков № 1 и 2.

7.11. Заземление свинцовой оболочки и брони кабеля, а также монтаж заделки во вводном устройстве электрооборудования следует выполнять в соответствии с рис. 3.

7.12. Перечень материалов и их количество на одну заделку приведены в табл. 8.

Таблица 8

Материал	Расход материала для заделки кабеля сечением жил, мм²								
	10	16	25	35	50	70	95	120	150
Поливинилхлоридная лента, г	100	120	150	175	220	250	325	400	450
Лак № 1, г	35	40	45	50	55	65	100	115	125
Лак № 2, г	25	30	35	40	45	50	50	55	55
Шпагат крученый, г	13	16	20	25	30	35	45	50	60
Проволока оцинкованная ∅ 1,5 мм, г	40	40	40	40	60	60	60	60	60
Нитки суровые, г	2	2	2	3	3	3	3	3	5
Провод медный с напрессованным наконечником, м	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
Наконечники кабельные, шт.	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Бензин, л	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ветошь техническая, г	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Примечания: 1. Расход материалов рассчитан для заделок длиной 0,8 м.
2. Лак № 1 ВТУ № 24-60.
3. Лак № 2 ВТУ № 661-62.

8. Концевые заделки кабеля марки ЭВТ эпоксидным компаундом

8.1. Разделка концов кабеля марки ЭВТ сводится к последовательному удалению шланговой оболочки, брони, поясной изоляции, общего и индивидуального экранов и изоляции с концов жил. Прежде чем приступить к разделке, необходимо надеть на кабель элементы присоединительного устройства (рис. 13).

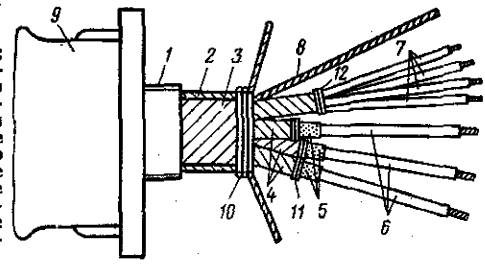


Рис. 13. Разделка конца кабеля марки ЭВТ:

1 — шланговая оболочка; *2* — броня; *3* — поясная изоляция и общий экран из медной фольги; *4* — индивидуальные экраны из медной фольги; *5* — индивидуальные экраны из полупроводящего пластиката; *6* — основные жилы; *7* — вспомогательные жилы; *8* — заземляющая жила; *9* — присоединительное устройство; *10*, *11*, *12* — бандажи

8.2. С конца кабеля снимают шланговую оболочку *1*. На расстоянии 40 мм от среза оболочки на броню *2* накладывают бандаж *10* из проволоки. Проволочную броню отгибают в стороны. Около бандажа *10* отрезают поясную изоляцию и общий экран *3*. На расстоянии 35 мм от поясной изоляции на каждую жилу накладывают бандаж *11* и удаляют медный экран *4*. На расстоянии 10 мм от бандажа *11* с жил снимают индивидуальные экраны из полупроводящего пластиката *5*. На поясную изоляцию вспомогательных жил на расстоянии 40 мм от бандажа *10* накладывают бандаж *12* и снимают поясную изоляцию за ним. Неизолированную заземляющую жилу *8*, расположенную в центре кабеля, около бандажа *10*, отгибают в сторону.

8.3. После выполнения разделки конца кабеля производят сборку присоединительного устройства (рис.14).

Разъемное кольцо *6* устанавливают на броню кабеля на расстоянии 25 мм от среза шланговой оболочки и в его пазы укладывают проволоки брони *2*. На концы проволок брони накладывают бандаж *12* из оцинкованной проволоки ∅ 1,5 мм. Сверху концов проволок брони и части шланговой оболочки кабеля на длине 50—60 мм

наматывают уплотнение *9* из киперной ленты, послойно промазанной эпоксидным компаундом, и надевают фланец с раструбом *3*.

Фланец *7* крепят к кольцу *6* с помощью болтов *11*.

Корпус муфты *4* с помощью резьбы соединяют с фланцем *3* и зажимают болтами скобу *8*. Заземляющую жилу присоединяют к шпильке *5*.

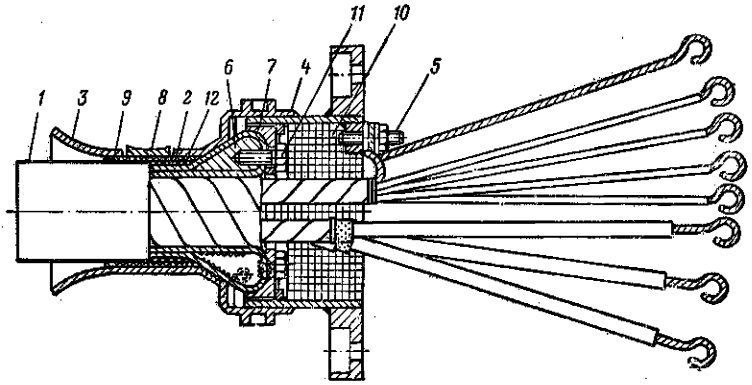


Рис. 14. Общий вид заделки кабеля марки ЭВТ с заливкой эпоксидным компаундом:

1 — кабель; *2* — броня; *3* — фланец с раструбом; *4* — корпус; *5* — заземляющая шпилька; *6* — кольцо; *7* — фланец малый; *8* — скоба зажимная; *9* — подмотка уплотнительная; *10* — эпоксидный компаунд; *11* — болт; *12* — бандаж

8. 4. С концов жил кабеля на расстоянии 40—50 мм снимают изоляцию. Наконечники опрессовывают или же концы жил подготавливают под специальные зажимы.

8. 5. После сборки деталей муфту заливают эпоксидным компаундом и выдерживают до его затвердения *.

Затем вводное устройство крепят при помощи болтов к корпусу электрооборудования.

9. Сухие концевые заделки кабеля марки ЭВТ

9. 1. Разделку и монтаж концевой муфты производят в следующем порядке (рис. 15). На шланговую оболоч-

* Порядок приготовления эпоксидного компаунда и процесс заливки арматуры приведены в приложении 2.

ку надевают прижимную втулку *1* и уплотнительное резиновое кольцо *2*. Около кольца шланговую оболочку отрезают и снимают с кабеля *3*.

9. 2. На проволочную броню кабеля надевают прижимное уплотнительное кольцо *4* для проволочной брони *5*. На проволочную броню *5* накладывают бандаж около шлангового среза. Затем стренги проволочной брони отгибают на прижимное кольцо *4* и при помощи

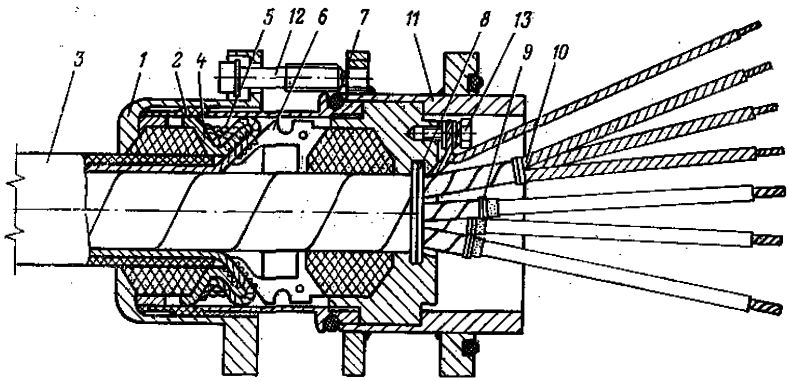


Рис. 15. Общий вид сухой заделки конца кабеля марки ЭВТ:

1 — прижимная втулка; *2, 7* — уплотнительные резиновые кольца; *3* — кабель; *4* — прижимное кольцо для брони; *5* — проволочная броня; *6* — прижимное кольцо; *8, 9* и *10* — бандажи; *11* — корпус; *12* — болты; *13* — заземляющий зажим

бандажа плотно прижимают к кольцу. Около бандажа лишнюю длину стренг брони удаляют кусачками.

9. 3. На общую скрутку жил кабеля поверх поясной изоляции надевают прижимное кольцо *6* и уплотнительное резиновое кольцо *7* так, чтобы кольцо *6* плотно прижималось к броне кабеля. Отступив от резинового кольца на расстояние 60 мм, на общую скрутку кабеля и поясную изоляцию накладывают бандаж *8*. Общий экран при этом отгибают около бандажа и пропускают под резиновым и металлическим кольцами до брони кабеля.

9. 4. На расстоянии 35 мм от поясной изоляции на индивидуальные экраны жил ставят бандажи *9*, а экраны из медной фольги за ними снимаются. Отступив 10 мм от бандажа *9*, с жил снимают экраны полупроводящего пластиката.

9. 5. На поясную изоляцию вспомогательных жил на расстоянии 40 мм от бандажа *8* накладывают бандаж *10*, а поясную изоляцию за ним снимают. Заземляющую жилу, расположенную в центре кабеля, отгибают в сторону около бандажа *8*.

9. 6. Корпус присоединительной муфты *11* надевают на кабель и болтами *12* соединяют с прижимной втулкой. При этом уплотнительные кольца *2* и *7* сжимают, обеспечивая взрывозащиту и герметизацию присоединительной муфты. Проволочную броню вместе с фольгой плотно сжимают между кольцами *4* и *6*, в результате чего броня предохраняется от выдергивания из присоединительной муфты и заземляется.

9. 7. Заземляющую жилу присоединяют к зажиму *13*, а основные и вспомогательные жилы — к зажимам электрооборудования. Вводное устройство крепят с помощью болтов к корпусу электрооборудования.

10. Соединение бронированных кабелей

10. 1. В подземных выработках шахт допускается выполнять соединение кабелей напряжением до 6 кВ в чугунных или в стальных соединительных муфтах*.

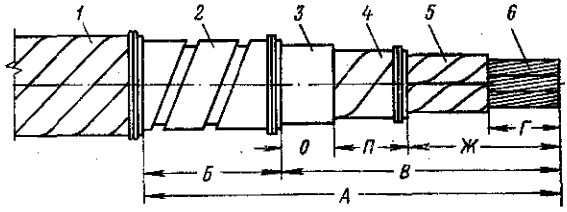


Рис. 16. Ступенчатая разделка кабеля:

1 — наружный покров; *2* — броня; *3* — свинцовая оболочка; *4* — поясная бумажная изоляция; *5* — изолированная жила; *6* — жила

10. 2. Разделка концов кабелей производится в соответствии с рис. 16 и данными табл. 9. Чугунная муфта и фарфоровые распорки выбираются по рис. 17, 18 и табл. 10 и 11.

* Для чугунных и стальных штампованных муфт перечень материалов и порядок выполнения монтажа одинаковы. Поэтому в инструкции все операции излагаются только для чугунной муфты.

Таблица 9

Тип муфты	Сечение жил, мм²	Размеры, мм					
		А	*Б*	*В*	*Ж*	*О*	*П*
СЧ-40	До 16	295	125	170	115	35	20
СЧ-50	25—50	365	135	230	175	35	20
СЧ-60	70—120	420	155	265	210	35	20
СЧ-70	150—185	455	160	295	240	35	20

Таблица 10

Тип муфты	Сечение жил кабеля, мм²	Размеры, мм				Масса муфты, кг
		А	*Б*	*Р*	*d*	
СЧ-40	До 16	580	460	170	40	8,7
СЧ-50	25—50	720	580	210	50	19,6
СЧ-60	70—120	830	650	240	60	31,2
СЧ-70	150—185	900	710	260	70	37,7

Таблица 11

Типоразмер распорки	Сечение жилы кабеля, мм²	Число жил в кабеле	Размеры, мм			
			d	*R*	*S*	*Д*
Р1-3	До 16	3	8	1	12	44
Р2-3	25—35	3	14	1	12	50
Р3-3	50—70	3	18	1	15	54
Р4-3	95—120	3	22	2	15	58
Р5-3	150—185	3	28	2	15	64
Р6-3	240	3	32	3	15	68

10. 3. После разделки жилы кабеля осторожно разводят и выгибают так, чтобы было удобно произвести соединение жил.

10. 4. С жил кабеля удаляют расцветочную бумажную ленту. Снимают поясок свинцовой оболочки между двумя кольцевыми надрезами; на поясную изоляцию накладывают бандаж из суровых ниток.

10. 5. При соединении кабеля с концов жил удаляют бумажную изоляцию. У места среза изоляции накладывают бандаж из суровых ниток. На оголенные жилы надевают соединительные гильзы так, чтобы торцы стыко-

вались в середине гильзы. Гильзы опрессовывают ручным прессом РГП-7.

10. 6. В месте соединения гильзы изолируют подмоткой из лакоткани так, чтобы толщина изоляции, намо-

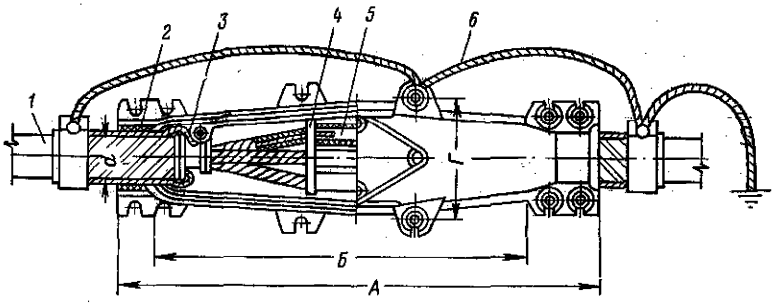


Рис. 17. Общий вид соединительной чугунной муфты:

1 — кабель; *2* — подмотка из просмоленной ленты; *3* — проволочный бандаж; *4* — распорка фарфоровая; *5* — соединительная гильза; *6* — провод заземления

танной поверх гильз, была не менее 5 мм. Для защиты от перегрева при заливке разогретым компаундом поверх лакоткани наматывают два слоя из стеклоленты. На изолирующую подмотку с обоих концов накладывают бандажи из суровых ниток.

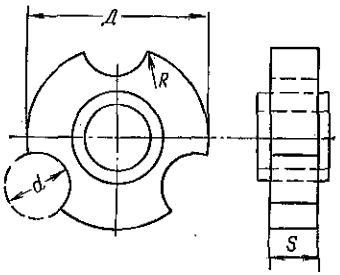


Рис. 18. Общий вид фарфоровой распорки

10.7. После изолирования жил устанавливают фарфоровые распорки и прикрепляют их к жилам при помощи суровых ниток.

10.8. На участок кабеля, на котором будет расположена горловина муфты, накладывают просмоленную ленту, а поверх последней — толевую бумагу.

10. 9. Под кабель подводят нижнюю половину муфты и в нее укладывают разделку кабеля уплотняющей подмоткой на горловину муфты. Верхнюю половину муфты накладывают на нижнюю и скрепляют болтами.

10. 10. Заземляющий проводник присоединяют к корпусу чугунной муфты и к хомутам, которые накладывают на броню обоих отрезков кабеля и на ленту из свинцовой оболочки, выпущенную из соединительной муфты.

10. 11. Заливку муфты кабельной массой производят в несколько приемов. Вначале заливают кабельной массой до уровня жил кабеля. После остывания массы муфту заливают до $^3/_4$ объема, а потом — до полного объема. После образования усадки производят доливку 1—2 раза.

10.12. После полного остывания массы крышку заливочного устройства закрывают и муфту подвешивают. Корпус муфты заземляют к местному заземлителю.

10.13. Перечень материалов для монтажа одной соединительной муфты приведен в табл. 12.

Таблица 12

Наименование материала	Расход материала для муфты типа			
	СЧ-40	СЧ-50	СЧ-60	СЧ-70
Муфта чугунная, шт. .	1	1	1	1
Распорки фарфоровые, шт.	2	2	2	2
Гильзы соединительные, шт.	3	3	3	3
Провод для заземления, м	1,5	1,5	1,5	1,5
Прокладка из резины, шт.	3	3	3	3
Проволока оцинкованная, кг	0,5	0,5	0,5	0,5
Суровые нитки, м . . .	1	1	1	1
Смоляная лента шириной 5 см, кг	0,5	0,6	0,7	0,8
Заливочная кабельная масса МБ-70 или МБ-90, кг	4	5	7	9
Лакоткань шириной 25 мм, м	10	10	10	10
Стеклолента, м	2	2	2	2
Бензин, кг	0,5	0,5	0,5	0,5
Киперная лента, кг . .	0,4	0,5	0,5	0,5
Ветошь техническая, кг	0,1	0,1	0,1	0,1

11. Соединение кабелей марки ЭВТ с заливкой эпоксидным компаундом

11.1. Соединение отрезков кабелей производят в следующем порядке (рис. 19). На один конец кабеля надевают фланец с раструбом *2*, кольцо упорное *9* и корпус муфты *23*, на другой — второй фланец с раструбом и кольцо упорное. Все детали сдвигают на расстояние 1,5 м от конца кабеля.

11.2. На расстоянии 420 мм от конца кабеля поверх шланговой оболочки накладывают временный бандаж из проволоки. Поверхность шланговой оболочки на длине 50 мм от бандажа обрабатывают напильником и промазывают клеем марки ПЭД-Б (приложение 4).

11.3. По кромке бандажа на шланговой оболочке кабеля делают два кольцевых надреза, отстоящих друг от друга на 70 мм, и между ними продольный надрез, после чего поясок оболочки и ленты поливинилхлоридного пластиката удаляют.

11.4. Отступив от временного бандажа на 25 мм, на проволочную броню кабеля устанавливают два хомутика *27* и стягивают их винтами *25*.

11.5. Снимают оставшуюся шланговую оболочку и ленты поливинилхлоридного пластиката.

11.6. По наружной поверхности хомутика *27* отгибают проволоки брони *8*, укладывая каждую стренгу в пазы хомутиков. Верхнюю ленту верхнего поясного экрана *7* сматывают, складывают вчетверо и укладывают вместе с проволоками брони поверх хомутиков.

11.7. Через конец кабеля продевают фланец *10* и подтягивают его винтами *6* к хомутикам до упора.

11.8. На концы проволок брони и сложенной вчетверо ленты поясного экрана накладывают бандаж *5* из медной проволоки ∅ 1,0 мм. Концы проволочной брони не должны находить на шланг кабеля.

11.9. Поверх проволок брони, скрепленных бандажом *5*, и промазанного клеем участка шланга накладывают подмотку *3* из киперной ленты с промазкой каждого слоя эпоксидным компаундом. Подмотку накладывают с 50%-ным перекрытием по ходу часовой стрелки. Длина подмотки 75 мм.

11.10. Нижнюю ленту поясного экрана сматывают с жил кабеля и временно закрепляют проволокой на обо-

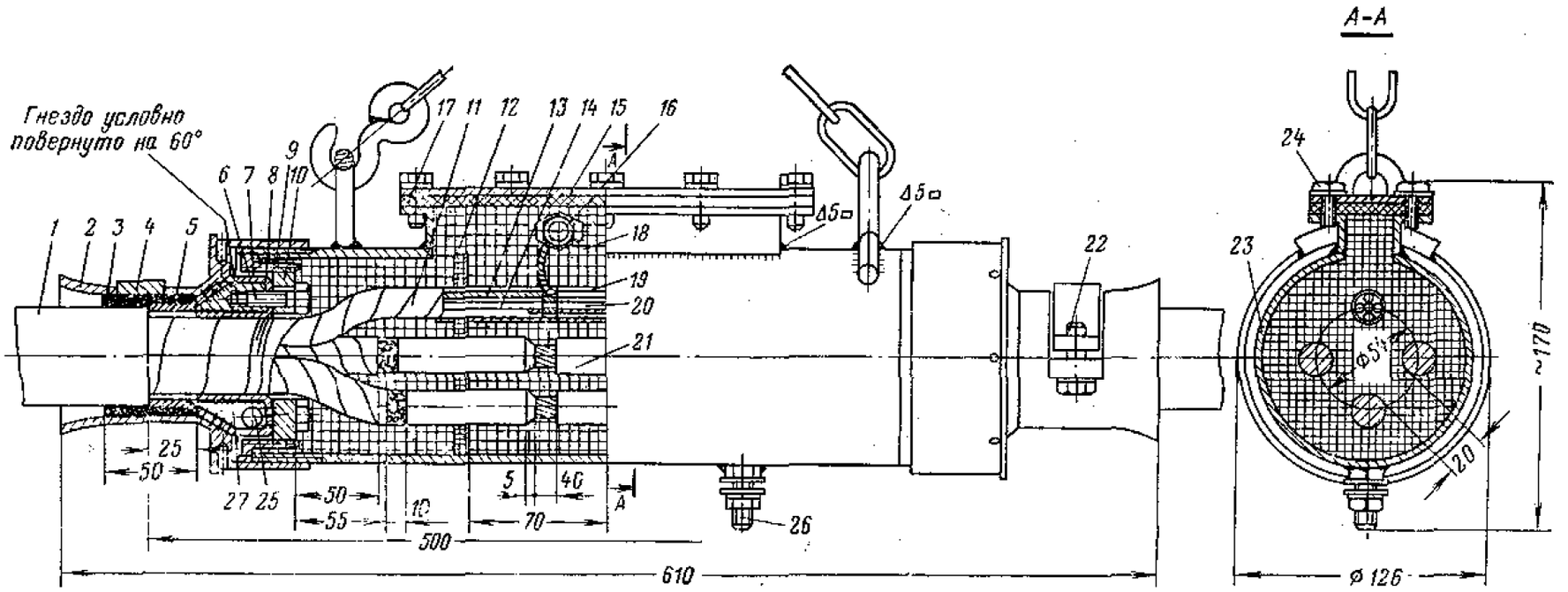


Рис. 19. Общий вид стальной муфты с заливкой эпоксидным компаундом:

1 — кабель; *2* — фланец с раструбом; *3* — подмотка; *4* — скоба; *5* — проволочный бандаж; *6* — винт; *7* — поясной экран; *8* — проволочная броня; *9* — упорное кольцо; *10* — фланец; *11* — экран; *12* — распорка; *13* — жила заземления; *14* — вспомогательная жила; *15* — крышка; *16* — заземляющий болт; *17* — прокладка; *18* — эпоксидный компаунд; *19, 20, 21* — медные гильзы; *22* — болт; *23* — корпус муфты; *24, 25* — винты; *26* — болт заземления; *27* — хомутик

лочке кабеля. Лента в месте выхода из-под хомутиков не должна быть надорванной.

11.11. На резьбу фланца *10* навинчивают первое упорное кольцо *9*.

11.12. Основные жилы обрезают на расстоянии *170* мм от конца кабеля, разводят по сторонам и вырезают сердечник.

11.13. На расстоянии 55 мм от фланца *10* на экраны *11* основных жил накладывают бандажи из медной проволоки Ø1,0 мм. По кромке бандажей ленты экранов аккуратно обрезают.

11.14. В кабелях на напряжение 6 кВ на расстоянии 10 мм от бандажей с каждой основной жилы снимают экран из электропроводящего пластиката.

11.15. Соединение жил кабеля осуществляют медными гильзами *21* методом опрессования. Выбор размеров соединительных гильз производят по табл. 13.

11.16. Удаляют с основных жил кабеля изоляцию на участке, равном половине длины соединительной гильзы плюс 10 мм. Жилы вводят в медную гильзу на половину ее длины и производят опрессование гидравлическим прессом РГП-7М или ручными клещами ПК-1.

11.17. Вспомогательные жилы *14* соединяют методом опрессования внахлестку с применением медных гильз *20*. Соединение жил производят со смещением гильз относительно друг друга на 35 мм.

11.18. Место соединения вспомогательных жил обматывают двумя слоями липкой поливинилхлоридной ленты с 50%-ным перекрытием и с заходом на изоляцию жил по 10 мм.

11.19. Жилы заземления *13* размещают поверх вспомогательных жил и соединяют внахлестку опрессованием, используя для этой цели медные соединительные гильзы *19*. Один конец жилы заземления, выходящий из гильзы, отрезают, а другой оставляют для присоединения к корпусу муфты болтом *16*. Место соединения жилы заземления обматывают липкой поливинилхлоридной лентой в два слоя.

11.20. Вспомогательные и заземляющую жилы собирают в пучок и по всей длине обматывают двумя слоями липкой поливинилхлоридной ленты с 50%-ным перекрытием. Свободный конец жилы заземления выводят из пучка жил.

11.21. Поверх пучка вспомогательных и заземляющей жил накладывают металлический экран, используя для этой цели смотанные ранее ленты поясного экрана с концов соединяемых кабелей. Лента экрана одного конца кабеля должна перекрывать ленту экрана другого конца кабеля на 80 мм. Конец ленты закрепляют проволочным бандажом из медной проволоки Ø1,0 мм.

11.22. На расстоянии 70 мм по обе стороны от середины муфты устанавливают две распорки *12*. Распорки закрепляют на жилах бандажом из суровых ниток.

11.23. Корпус муфты *23* протаскивают через замковое устройство *10* и *27* до упора с бортиком кольца *9*, навинченного ранее на резьбу фланца *10*.

Литниковое отверстие корпуса муфты располагают строго вертикально. На резьбу второго фланца *10* навинчивают второе упорное кольцо до соприкосновения его бортика с торцом корпуса муфты. После закрепления корпуса муфты упорными кольцами *9* через его литниковое отверстие производят осмотр правильности расположения распорок. Они должны быть установлены строго вертикально, жилы должны быть привязаны к распоркам и не касаться внутренних стенок корпуса муфты.

11.24. С двух сторон муфты устанавливают фланцы с раструбами *2*, навинчивая их накидным ключом на резьбу корпуса муфты до упора.

Между подмоткой и внутренней поверхностью фланца не должно быть зазоров. Необходимо следить, чтобы при установке фланцев на подмотке не образовывались складки или морщины.

11.25. Устанавливают при помощи болтов *22* скобы *4* в прорези фланцев с раструбами.

11.26. Конец жилы заземления присоединяют к болту заземления *16*.

11.27. Производят заливку корпуса муфты эпоксидным компаундом *18*, приготовленным в соответствии с указаниями Приложения 2.

Для предотвращения образования воздушных пузырей заливка компаунда должна производиться медленно с небольшой высоты, непрерывной струей. Во время заливки компаунда его следует уплотнять легким постукиванием по корпусу муфты. В зависимости от усадки компаунда производят 2—3 доливки.

11.28. После окончания заливки через 10—15 мин лит-

никовое отверстие закрывают крышкой *15* с резиновой прокладкой *17* и затягивают винтами *24*.

11.29. Корпус муфты соединяют с контуром заземления шахтного оборудования.

12. Соединение кабелей марки ЭВТ в стальных муфтах без заливки компаундом

12.1. Соединение двух отрезков кабеля производится следующим образом (рис. 20). С конца кабеля снимают шланговую оболочку на расстоянии 400 мм. За

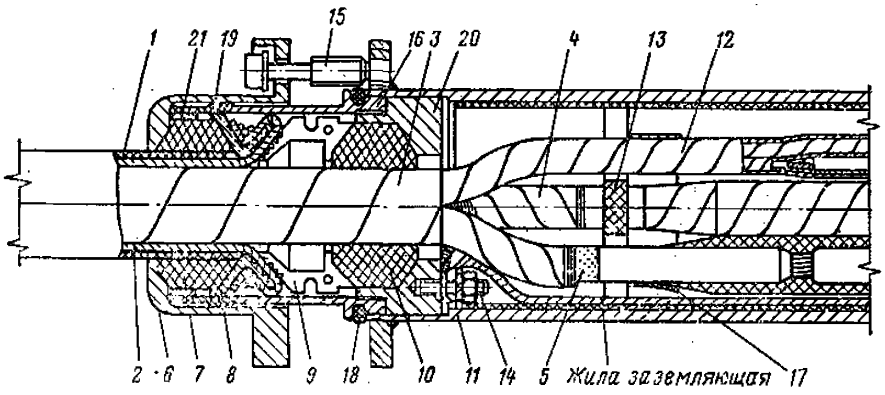


Рис. 20. Общий вид соединения кабеля ЭВТ в стальной соединительной муфте без заливки компаундом:

1 — оболочка кабеля; *2* — проволочная броня; *3* — поясная изоляция; *4, 12* — экраны из медной фольги; *5* — экраны из электропроводящего пластиката; *6* — уплотняющий раструб; *7, 10* — резиновые кольца; *8, 9* — стальные кольца; *11* — корпус; *13* — распорка; *14* — заземляющая шпилька; *15* — болт; *16* — втулка; *17* — бандаж; *18, 19* — резиновые уплотняющие кольца; *20* — кольцо прижимное; *21* — упорные кольца

шланговой оболочкой оставляют проволочную броню длиной 30 мм. От кромки проволочной брони на расстоянии 55 мм оставляют поясную изоляцию. Медную фольгу с общего экрана сматывают в рулон и сохраняют до сборки замка муфты. На каждой жиле оставляют экран из медной фольги, закрепленный бандажом на расстоянии 10 мм от среза поясной изоляции. На расстоянии 10 мм от кромки экрана из фольги снимают экран из электропроводящего пластиката.

12.2. Поверхность изоляции на основных жилах после снятия электропроводящих экранов ножом очищают

от следов графита. Жилы отрезают на длине 100, 160 и 200 мм от среза поясной изоляции. Самая короткая жила отсчитывается от пучка вспомогательных жил по часовой стрелке. Вспомогательные жилы отрезают по длине 100, 150, 200 и 250 мм. Заземляющую жилу отгибают в сторону, а ее длину оставляют равной или большей длины муфты.

12.3. После разделки концов кабеля детали замка муфты надевают на кабель по порядку: *6*, *7*, *8*, *16*, *19*, а на другой конец кабеля кроме этих деталей надевают и корпус муфты *11*.

12.4. Основные жилы соединяют способом унифицированной скрутки. Для этого из каждой жилы вырезают центральную стренгу из семи проволок длиной 35 мм. Верхний слой проволок, разведенный веером, вставляют в жилу другого торца кабеля с таким же разводом проволок вперемежку через одну проволоку до сближения торцов центральной стренги. Поверх сплетенных концов проволок после обжатия их пассатижами накладывают временный бандаж из проволоки этой же жилы. После окончательного обжатия пучка проволок накладывают постоянный бандаж из проволоки этой же жилы по всей длине стыка со снятием временных бандажей.

12.5. Место соединения жилы изолируют ПВХ лентой в восемь слоев с 50%-ным перекрытием. Для этого используется лента, снятая с поясной изоляции кабеля. Конец последнего слоя ленты закрепляют бандажом *17* из суровых ниток или приклеивают клеем № 88. Вспомогательные жилы соединяют таким же способом, как и основные, но с удалением части проволок из жилы. Место соединения вспомогательных жил изолируют в четыре слоя ПВХ лентой.

12.6. Вспомогательные жилы, скрученные в пучок, покрывают в один слой ПВХ ленты с 10%-ным перекрытием. Поверх ПВХ ленты накладывают экран из медной фольги с 20%-ным перекрытием. Экран вспомогательных жил скрепляют бандажом с общим экраном в торце разделки.

Между основными жилами, а также пучком вспомогательных жил вставляют изоляционную распорную крестовину. Пучок вспомогательных жил и заземляющую жилу укладывают вместе в один паз крестовины. С двух сторон около крестовины накладывают бандаж в одну

ширину и в восемь — десять слоев ПВХ ленты. Конец ленты надежно закрепляют.

12.7. Сборку муфты следует начинать с той стороны, где заземляющая жила подсоединяется к детали *20*. К заземляющей шпильке подсоединяют заземляющие жилы от одного или от другого концов кабеля.

12.8. Перед сборкой замка муфты фольгу общего экрана, смотанную ранее в рулон, отгибают по поясной изоляции и над торцами проволочной брони покрывают одним слоем ПВХ ленты. На расстоянии 10 мм от корешка разделки устанавливают кольцо *20*, затем на поясную изоляцию ставят разрезное резиновое кольцо *10* и на него надевают упорную втулку.

12.9. Торцы проволочной брони отгибают и на это место вставляют разрезное стальное кольцо *9*, которое по пазу скрепляют бандажом. Проволоку брони совместно с фольгой экрана прижимают к разрезному кольцу *9* стальным кольцом *8* и одновременно отгибают в его выточку, где и обжимают бандажом из медной проволоки.

12.10. После сборки этих деталей втулку *16* ввинчивают в кольцо *20* специальным ключом. На кольце *20* имеется штифт, предотвращающий его проворачивание.

12.11. К кольцу *8* ставят уплотняющее резиновое кольцо *7*, на которое надето упорное стальное кольцо *21*. На собранные детали надевают раструб, имеющий три стяжных болта *15*. Стяжными болтами раструб крепится к корпусу муфты. При их затяжке обеспечивается уплотнение всех собранных деталей замка, а также зажатие проволочной брони между двумя зубчатыми стальными кольцами *8* и *9*.

12.12. При нормальной стяжке замка муфты герметичность обеспечивается за счет резиновых колец *7*, *10*, *18* и *19*, а взрывонепроницаемость — за счет уплотняющего резинового кольца *10* и зазора между кольцом *20* и корпусом муфты *11*.

12.13. Сборку второго замка производят в том же порядке.

12.14. Допускается соединение жил кабеля и с помощью медных гильз с их обжимом прессом РГП-7.

12.15. Порядок сборки замка концевой муфты для присоединения кабеля марки ЭВТ к передвижной подстанции и другому электрооборудованию не отличается

от сборки замка проходной муфты. После сборки и заземления корпуса концевую муфту подсоединяют к корпусу электрооборудования (см. рис. 15). Стык соединения муфты с корпусом должен быть взрывонепроницаемым и герметичным.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СОЕДИНЕНИЕ И ОКОНЦЕВАНИЕ МЕДНЫХ ЖИЛ КАБЕЛЕЙ, ОПРЕССОВКА НАКОНЕЧНИКОВ И ГИЛЬЗ

Опрессовку по способу сплошного обжатия производят в несколько приемов с перекрытием опрессованных участков.

При опрессовке по способу местного вдавливания соединение или оконцевание должно быть выполнено путем обжатия наконечника с образованием соответственно одной или двух вмятин на каждом конце жилы.

Размер соединительных гильз (ГОСТ 7388—70) и наконечников типа Т (ГОСТ 7386—70) выбирают в зависимости от сечения кабеля по табл. 13 и 14 и рис. 21.

Таблица 13

Тип гильзы	Сечение жилы, мм²	Размеры, мм			
		d 1	*d* 2	*A*	*R*
ГМ-4	4	4	6	30	
ГМ-6	16	5	7	34	1
ГМ-7	25	7	10	45	1,5
ГМ-8	35	8	11	47	1,5
ГМ-9	50	10	13	52	2
ГМ-11	70	12	15	60	2
ГМ-13	95	14	18	64	2
ГМ-14	120	16	22	65	2,5
ГМ-16	150	18	24	70	2,5
ГМ-18	185	19	25	75	3

Опрессовку соединительных гильз и наконечников выполняют в следующем порядке.

Цилиндрической части наконечника или соединительной гильзе придают овальную форму по размерам матрицы данного сечения. Внутреннюю поверхность гильзы или наконечника очищают металлической щеткой. Освобожденные от изоляции концы жил тщательно промывают бензином и вытирают сухой салфеткой.

Подготовленные медные соединительные гильзы или наконечники надевают на концы жил кабеля таким образом, чтобы жила вхо-

Таблица 14

Тип наконечника	Сечение жилы, мм²	Размеры наконечника, мм				
		d 1	d 2	D	L	L 1
Т-6	16	6	9	8,5	39	14
Т-7	25	7	10	8,5	45	14
Т-8	35	8	10	10,5	51	16
Т-9	50	9	12	12,5	60	18
Т-11	70	11	14	12,5	62	23
Т-13	95	13	16	12,5	65	23
Т-14	120	14	18	12,5	70	26
Т-16	150	16	20	12,5	73	28
Т-18	185	18	24	17	84	34

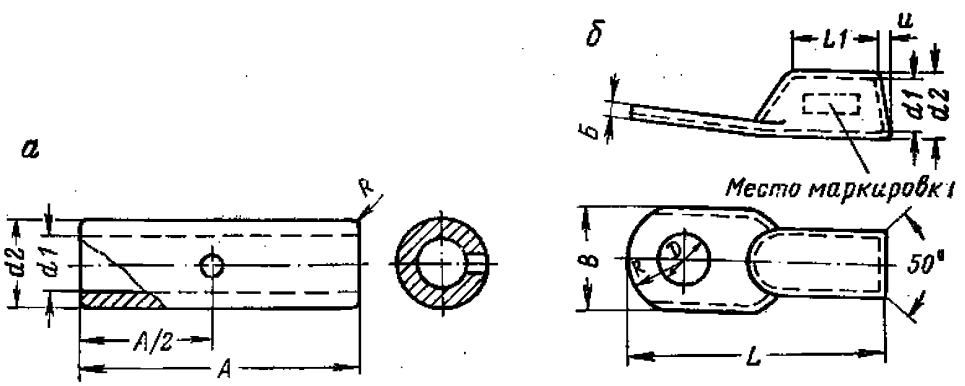


Рис. 21. Размеры деталей наконечников для соединения опрессовкой:

а — гильз; *б* — наконечников

дила в наконечник до упора, а в соединительную гильзу — на половину ее длины.

Производя опрессовку, следует учитывать, что ее удобнее начинать с соединительных гильз верхней жилы кабеля и что перед опрессовкой последующих жил весь кабель необходимо слегка выгнуть в сторону опрессованной жилы, пока концы жил в гильзе не сойдутся впритык. При опрессовке наконечников первый обжим начинают от ушка наконечника. После опрессовки удаляют заусенцы и неровности напильником или наждачным бруском.

Проверку качества опрессовки производят внешним осмотром. При хорошем качестве форма опрессованного наконечника или гильзы должна быть круглой.

Для обжима наконечников и гильз рекомендуется применять гидравлический пресс РГП-7М или ручные клещи ПК-1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ЗАЛИВКА ЭПОКСИДНОГО КОМПАУНДА

Для концевых и соединительных муфт преимущественно применяют отечественный компаунд К-115 на основе эпоксидной смолы ЭД-5, а также чехословацкий компаунд Э-2200. Эпоксидные смолы и компаунды обладают высокими электроизоляционными свойствами, хорошей адгезией, малой усадкой и достаточно высокой механической прочностью.

В компаунд для повышения его механической прочности и снижения коэффициента линейного расширения вводят наполнитель. В качестве наполнителя применяют кварцевый песок КП-2 (или КП-3), который вводят в компаунд в количестве 100 вес. ч. на 200 вес. ч. компаунда.

Непосредственно перед заливкой в эпоксидный компаунд вводят отвердитель в следующем количестве: в компаунд К-115 на 100 вес. ч. его (без учета введенного в него наполнителя) — 20—25 вес. ч. кубового остатка гексаметилендиамина или 8—10 вес. ч. полиэтиленполиамина, а в компаунд Э-2200—8 вес. ч. диэтилентриамина. После смешивания с отвердителем компаунд отстаивается в течение 10—15 мин для удаления воздуха.

После введения отвердителя эпоксидный компаунд пригоден к употреблению:

при температуре окружающей среды от 0 до +10° С через 2 ч;

при температуре окружающей среды от 11 до 20° С через 1,5 ч;

при температуре окружающей среды от 21 до 35° С через 1—0,5 ч.

При температуре окружающей среды ниже нуля процесс полимеризации компаунда протекает замедленно, поэтому при низких температурах рекомендуется перед заливкой муфты ее подогревать до 20—25° С.

Эпоксидные заделки характеризуются достаточно высокими показателями по температурной стойкости (от —40° С до +100° С), стойкости в среде с влажностью до 95%, маслостойкости, стойкости к щелочам и кислотам, газонепроницаемости, стойкости к внутренним давлениям в кабеле до 4—5 кгс/см^2 и более, а также механической стойкости.

При применении расфасованного компаунда с введением в него наполнителя содержимое сосуда следует тщательно перемешивать, чтобы осевший на дно кварцевый песок равномерно распределился по всему объему компаунда. После этого вводят отвердитель, и массу снова перемешивают до получения однородного состава.

Для предотвращения образования воздушных включений в муфте заливку компаунда следует производить короткой струей шириной 10—15 мм по лотку, приготовленному из жести или бумаги, с переходом струи с лотка на стенку формы. Во время заливки необходимо слегка постукивать по форме, с тем чтобы ускорить процесс поднятия пузырьков воздуха на поверхность.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Инструмент и приспособления для монтажа заделок и муфт приведены ниже:

Бронерезка	1
Кусачки	1
Молоток слесарный	1
Метр стальной	1
Набор напильников	1
Нож кабельный	1
Нож для снятия оболочки кабеля	1
Ножницы типа НБК-1	1
Ножовка по металлу	1
Отвертка	1
Пассатижи	1
Плоскогубцы	1
Полотна ножовочные	6
Канистра емкостью 0,5—1 л (для бензина)	1
Круглогубцы	1
Ключ гаечный разводной	1
Кисти для нанесения лака или клея	2
Гидравлический пресс РГП-7	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ КЛЕЯ ПЭД-Б (ВТУ № П-283-62 НИИпластмасс)

Клей марки ПЭД-Б применяется для обеспечения адгезии эпоксидного компаунда к полихлорвинилу и приготовляется на заводе.

Перед употреблением к клею добавляется отвердитель — полиэтиленполиамин или диэтилентриамин (отвердитель для чехословацкого эпоксидного компаунда Э-2200) и отдельно перемешивается. На 100 вес. ч. клея (готовой композиции) добавляется 1,5—2 вес. ч. отвердителя.

Клей наносится на поверхность полихлорвинила кисточкой и до заливки эпоксидного компаунда он должен высохнуть.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Раздел I. Общие положения 3

Раздел II. **Вскрытие, подготовка и порядок отработки шахтных полей** 7

Раздел III. **Проведение и поддержание горных выработок** 13

Глава 1. Общие положения 13
Глава 2. Проведение и поддержание горизонтальных и наклонных выработок 13
Глава 3. Проведение вертикальных выработок 15
Глава 4. Ремонт и ликвидация выработок 19

Раздел IV. **Системы разработки и управление кровлей** . . 20

Глава 1. Общие положения 20
Глава 2. Системы разработки 22
Система разработки тонких и средней мощности пластов 22
Система разработки мощных пластов 23
Глава 3. Управление кровлей в очистных выработках . . 25
Крепление очистных забоев 25
Управление кровлей 25
Глава 4. Выемка угля без присутствия людей в очистных забоях 28

Раздел V. **Механизация очистных работ** 28

Раздел VI. **Разработка угольных пластов гидравлическим способом** 34

Раздел VII. **Разработка угольных пластов в сложных горно-геологических условиях** 37

Глава 1. Разработка пластов, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа 37
Глава 2. Разработка пластов, опасных по горным ударам 38
Глава 3. Разработка пластов под водными объектами . 39
Глава 4. Разработка сближенных пластов 46
Глава 5. Разработка угольных месторождений в условиях многолетнемерзлых пород 48

Раздел VIII. **Буровзрывные работы** 52

Глава 1. Буровые работы 52
Глава 2. Ведение буровзрывных работ 55
Глава 3. Беспламенное взрывание 57

Стр.

Раздел IX. Проветривание, борьба с газом 59

Глава 1. Общие положения 59
Глава 2. Вентиляторные установки и вентиляционные устройства 61
Глава 3. Прогноз газообильности выработок и способы управления газовыделением 63
Глава 4. Охлаждение рудничного воздуха 64

Раздел X. Противопожарная защита на шахтах и борьба с рудничными пожарами 67

Раздел XI. Шахтный водоотлив 70

Раздел XII. Подземный транспорт 71

Глава 1. Общие положения 71
Глава 2. Конвейерный транспорт 72
Глава 3. Локомотивная откатка 78
Глава 4. Канатная откатка 81
Глава 5. Путевое хозяйство, вагонеточный парк и погрузочные пункты 82
Путевое хозяйство 82
Вагонеточный парк 84
Погрузочные пункты 84

Раздел XIII. Шахтные подъемные установки 85

Глава 1. Общие положения 85
Глава 2. Подъемные машины и лебедки 93
Глава 3. Канаты для подъемных машин и лебедок . . . 97
Глава 4. Армировка ствола, подъемные сосуды, подвесные устройства 101
Глава 5. Автоматизация подъемных установок 103

Раздел XIV. Энергетическое хозяйство 106

Глава 1. Электротехническое хозяйство 106
Общие положения 106
Подземное электроснабжение 111
Кабельные линии 111
Прокладка кабелей в выработках 114
Эксплуатация кабельных линий 116
Защита сетей и электрооборудования и измерительные приборы 117
Электродвигатели 118
Обслуживание электрооборудования 118
Глава 2. Воздушно-силовое хозяйство 120

Раздел XV. Освещение 123
Шахтные ламповые 128

Раздел XVI. Технологический комплекс на поверхности и склады 131

Раздел XVII. Планово-предупредительный ремонт шахтного оборудования 134

Раздел XVIII. Качество угля (сланца) 137

Стр.

Раздел XIX. **Маркшейдерская и геологическая службы шахт** 138

Глава 1. Маркшейдерская служба 138
Глава 2. Геологическая служба 141
Глава 3. Охрана земной поверхности, сооружений и природных объектов 143

Раздел XX. **Промышленная санитария** 144

Глава 1. Борьба с пылью как профессиональной вредностью 144
Глава 2. Водоснабжение 146
Глава 3. Санитарно-бытовое обслуживание 147
Глава 4. Медицинская помощь на шахте 148

Раздел XXI. **Охрана окружающей среды** 149

Глава 1. Охрана водных ресурсов 149
Глава 2. Охрана атмосферы 150
Глава 3. Охрана почвы 150

Раздел XXII. **Обслуживание шахт горноспасательными частями** 151

Раздел XXIII. **Организация производства и труда на предприятиях** 153

Раздел XXIV. **Технические средства управления производством** 159

Глава 1. Общие положения 159
Глава 2. Производственная связь и сигнализация 159
Глава 3. Диспетчерское управление 163
Глава 4. Линии связи и эксплуатационное обслуживание . 163

Раздел XXV. ***Научно-техническая информация и пропаганда*** 165

Раздел XXVI. **Ответственность персонала за нарушение ПТЭ и поощрения за достижение высоких технико-экономических показателей** 165

Приложение. Перечень основных документов, регламентирующих эксплуатацию угольных и сланцевых шахт 166

СБОРНИК ИНСТРУКЦИЙ
К ПРАВИЛАМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТ

Инструкция по типовому оформлению схем подземного электроснабжения шахт к § 382 Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах 171

Общие положения 171
1. Общая принципиальная схема подземного электроснабжения шахты 184
2. Схема подземной кабельной сети 184
3. Схема электроснабжения участка 185
4. Схема контактной сети шахты 185
5. Схема электроснабжения откатки контактными электровозами 186

Стр.

Инструкция по выбору и проверке электрических аппаратов напряжением 3 и 6 кВ 190

1. Указания по выбору и проверке электрических аппаратов, релейной защиты и электроавтоматики 190
2. Указания по выбору и проверке уставок релейной защиты 194
3. Рекомендации по расчету токов короткого замыкания . 201
4. Примеры расчета токов короткого замыкания и выбора уставок защиты 205

Инструкция по ремонту взрывонепроницаемых оболочек рудничного электрооборудования 213

1. Виды, объемы и периодичность ремонтов 213
2. Организация ремонта 214
3. Ремонтная документация 218
4. Приемка в ремонт 220
5. Разборка электрооборудования 221
6. Организация дефектации, определение объема ремонта 221
7. Особенности ремонта электрооборудования во взрывонепроницаемой оболочке 222
8. Сборка электрооборудования 230
9. Испытания 231
10. Защитные покрытия, маркировка, транспортирование и хранение 232

Приложение 1. Номенклатурный перечень измерительного инструмента для контроля параметров взрывозащиты электрооборудования во взрывонепроницаемой оболочке 233
Приложение 2. Программа обучения персонала, занятого ремонтом электрооборудования 234
Приложение 3. Форма протокола квалификационной комиссии 235
Приложение 4. Форма удостоверения на право ремонта электрооборудования 236
Приложение 5. Форма акта технической готовности 236
Приложение 6. Форма ведомости дефектации для обезличенного ремонта 237
Приложение 7. Форма журнала дефектации для обезличенного ремонта 238
Приложение 8. Форма журнала дефектации для необезличенного ремонта 238
Приложение 9. Указания по проведению гидравлических испытаний взрывонепроницаемых оболочек и устранению обнаруженных дефектов 238
Приложение 10. Технические требования к исправлению дефектов литья на плоских поверхностях взрывонепроницаемой оболочки с применением различных пластических материалов 241
1. Материал 241
2. Методы исправления дефектов литья 241
3. Методика испытаний 242
Приложение 11. Технологическая инструкция по заделке дефектов чугунного литья замазкой, изготовленной на основе

Стр.

компаунда К-54/6, для электрооборудования с температурой нагрева до 140° С, работающего в окружающей среде при температуре от — 30° С 242
1. Приготовление замазки 242
2. Заделка раковин 243
3. Термическая обработка 243
4. Зачистка деталей после заделки 243
5. Контроль процесса заделки 243

Инструкция по осмотру, разделке, ремонту и испытанию шахтных гибких кабелей 244
1. Осмотр шахтных гибких кабелей 244
2. Концевые разделки и присоединения шахтных гибких кабелей 244
3. Ремонт шахтных гибких кабелей с резиновой изоляцией и шлангом 245
4. Ремонт резиновых шланговых оболочек шахтных кабелей самовулканизирующимися материалами 249
5. Ремонт шахтных гибких кабелей с пластмассовой изоляцией и шлангом 254
6. Испытания шахтных гибких кабелей после ремонта . . 259

Инструкция по монтажу концевых заделок и соединительных муфт для бронированных кабелей, допущенных к эксплуатации в подземных выработках шахт 260
1. Общие положения 260
2 Заделка концов бронированных кабелей с бумажной изоляцией кабельной массой 264
3. Заделка концов бронированных кабелей с помощью эпоксидных компаундов и трехслойных пластмассовых трубок 266
4. Заземление оболочки и брони кабеля 270
5. Монтаж сухой заделки кабеля во вводном устройстве 271
6. Концевые заделки бронированного кабеля с бумажной изоляцией при помощи резиновых перчаток 273
7. Концевые заделки бронированных кабелей с бумажной изоляцией при помощи ПВХ ленты и лаков 277
8. Концевые заделки кабеля марки ЭВТ эпоксидным компаундом 281
9. Сухие концевые заделки кабеля марки ЭВТ 282
10. Соединение бронированных кабелей 284
11. Соединение кабелей марки ЭВТ с заливкой эпоксидным компаундом 288
12. Соединение кабелей марки ЭВТ в стальных муфтах без заливки компаундом 292

Приложение 1. Соединение и оконцевание медных жил кабелей, опрессовка наконечников и гильз 295

Приложение 2. Приготовление и заливка эпоксидного компаунда 297

Приложение 3. 298

Приложение 4. Способ приготовления и применения клея ПЭД-Б (ВТУ № П-283-62 НИИпластмасс) 298

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
УГОЛЬНЫХ И СЛАНЦЕВЫХ ШАХТ

Редакторы издательства *О. Н. Кожина, Е. И. Фролова, Е. Г. Вороньовская, В. В. Мирская, Р. С. Яруллина*
Технические редакторы *О. Ю. Трепенок, Е. С. Сычева*
Корректор *С. В. Зимина*

Сдано в набор 18/IX 1975 г. Подписано в печать 14/I 1976 г. Т-01611.
Формат 84×108¹/₃₂. Бумага № 2. Печ. л. 9,5. Усл. печ. л. 15,96.
Уч.-изд. л. 16,56. Тираж 100 000 экз. Заказ № 310/5937—12.
Цена 94 коп.

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12,
Третьяковский проезд, 1/19

Владимирская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

gost.e-ecolog.ru