Министерство угольной промышленности СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МАКЕЕВСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
по безопасности работ в горной промышленности

МакНИИ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТУПИКОВЫХ ВЫРАБОТОК С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ГРУППОВЫМ АППАРАТОМ НЕПОСРЕДСТВЕННО ОТ ЗАБОЯ

Макеевка—Донбасс
1973

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР

Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й
МАКЕЕВСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М а к Н И И

УТВЕРЖДЕНЫ

Министерством угольной
промышленности СССР

7 июня 1973 г.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТУПИКОВЫХ ВЫРАБОТОК С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ГРУППОВЫМ АППАРАТОМ НЕПОСРЕДСТВЕННО ОТ ЗАБОЯ

Макеевка - Донбасс
1973

Настоящие основные технические требования и схемы электрооборудования тупиковых выработок с дистанционным управлением групповым аппаратом непосредственно от забоя разработаны МакНИИ в соответствии с приказом Министра угольной промышленности СССР и Председателя Госгортехнадзора СССР от I5 февраля I972 года за № 66/2I.

Требования и схемы разработаны для наиболее характерных условий проведения тупиковых выработок, применяющихся в настоящее время на угольных шахтах страны, но они могут быть использованы по аналогии также и для других условий и способов проведения тупиковых выработок, а также в случае использования новых видов электрооборудования, средств защиты и блокировок.

Настоящие основные технические требования и схемы электроснабжения утверждены заместителем начальника управления главного механика и главного энергетика Минуглепрома СССР тов.Волощенко Н.И. и заместителем начальника управления охраны труда и техники безопасности Минуглепрома СССР тов.Карагодиным Л.Н. 7 июня I973 года.

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I. Настоящие основные технические требования и схемы электроснабжения являются дополнением к действующим "Правилам безопасности в угольных и сланцевых шахтах" и к "Инструкции по применению электроэнергии в проветриваемых вентиляторами местного проветривания выработках шахт, опасных по газу".

I.2. В схемах электроснабжения (рис.I-4) рекомендуется применять электрооборудование, отвечающее требованиям действующих "Правил изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования" (ПИВРЭ).

2. Основные технические требования

2.I. Дистанционное управление групповым аппаратом может предусматриваться только в тех схемах электроснабжения, в которых применена аппаратура защитного отключения электроэнергии из тупиковой выработки при нарушении нормального режима ее проветривания, например, аппаратура АКВ-2П и анализатор метана АМТ-3.

2.2. Защитное отключение электроэнергии должно осуществляться групповым аппаратом, предусматриваемым отдельно для каждой выработки.

2.3. В качестве группового аппарата могут применяться магнитные пускатели, автоматические выключатели, высоковольтные ячейки и групповые контакторы (в комплектных распредустройствах). При срабатывании указанных в п.2.I защитных средств групповой аппарат должен отключать все электрооборудование тупиковой выработки и не допускать дистанционного или ручного включения напряжения до возврата их исполнительных реле в исходное положение.

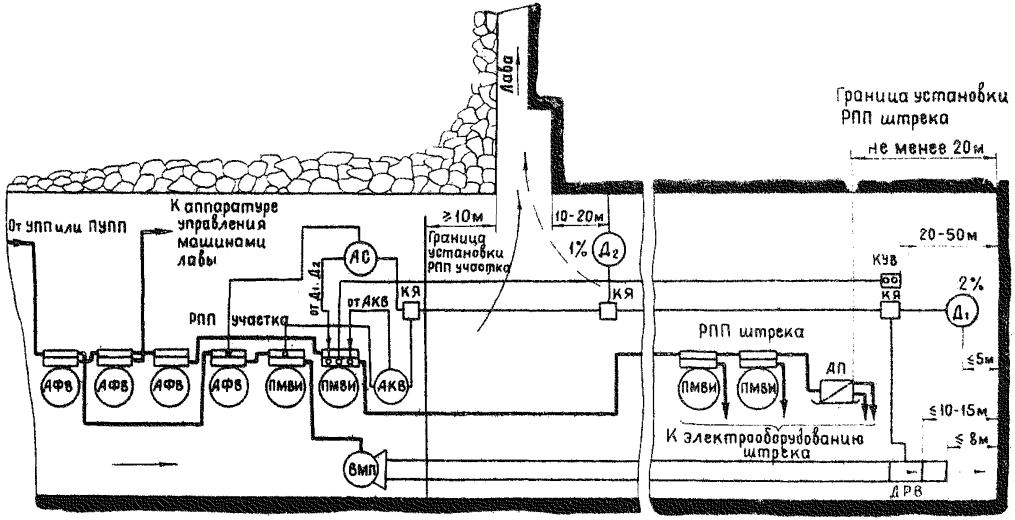


Рис.I. Схема электроснабжения и расстановки электрооборудования при проведении откаточного штрека

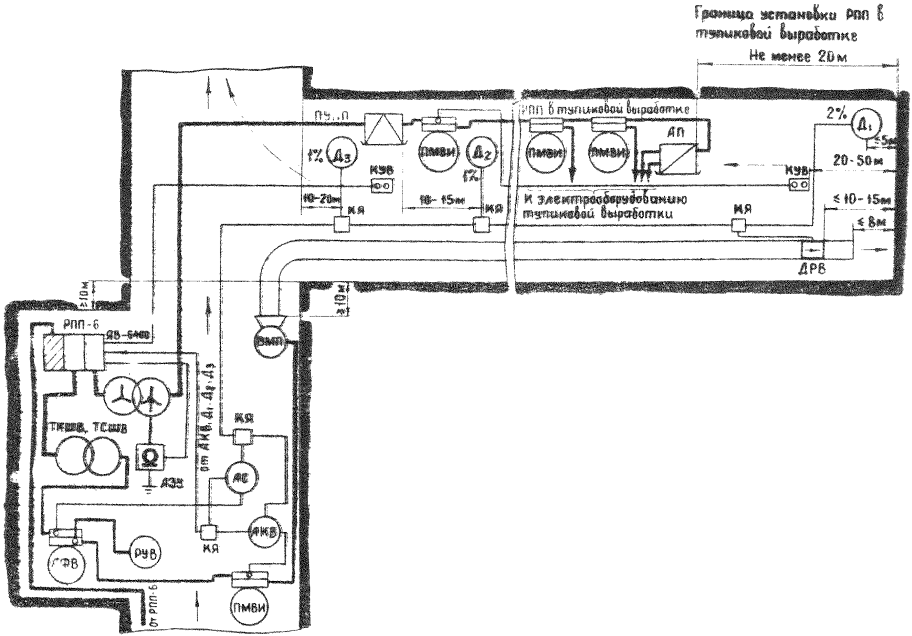


Рис.2. Схема электроснабжения и расстановки электрооборудования при установке передвижной подстанции в тупиковой выработке

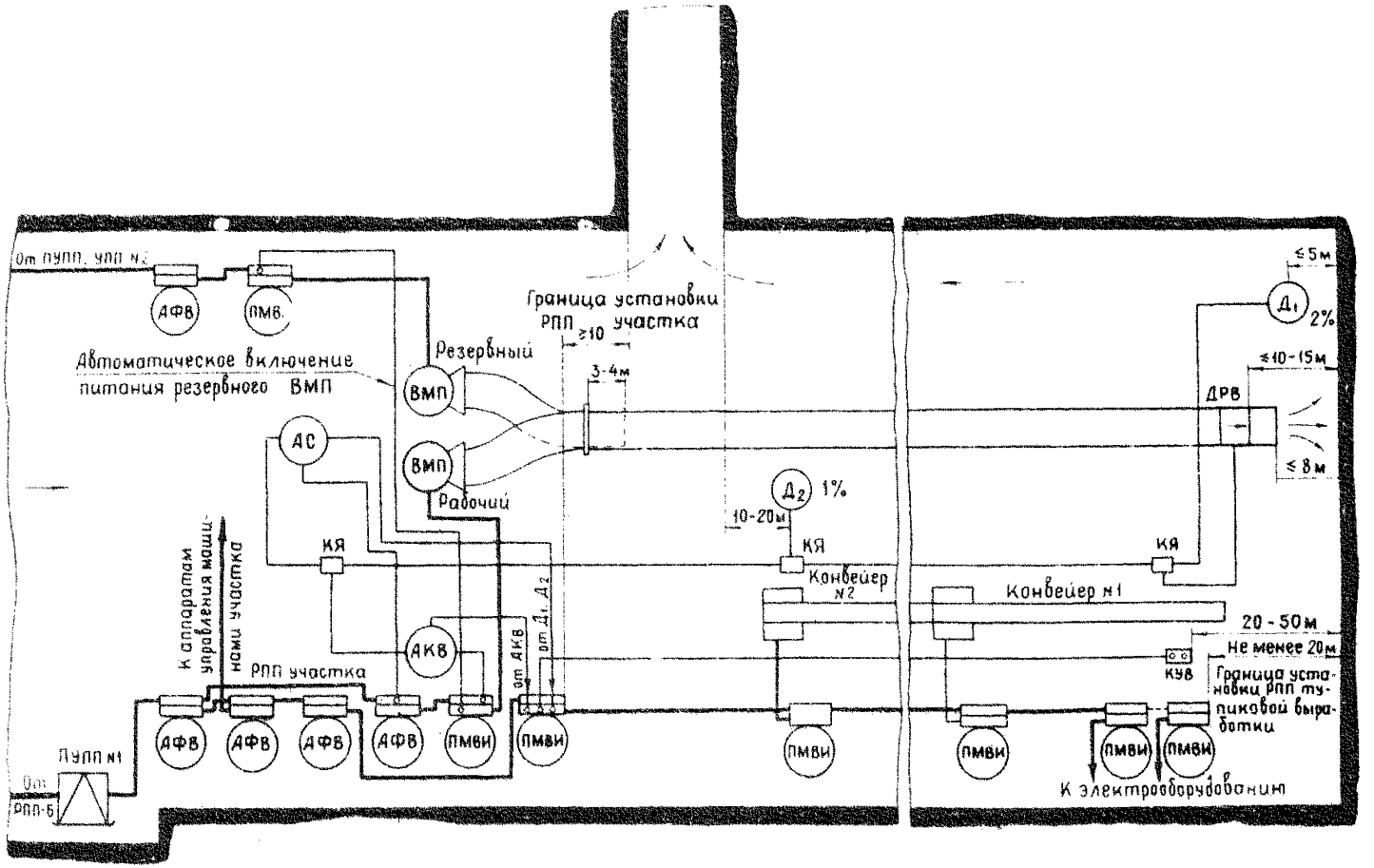


Рис.3. Схема электроснабжения и расстановки электрооборудования в тупиковой выработке с резервным ВМП

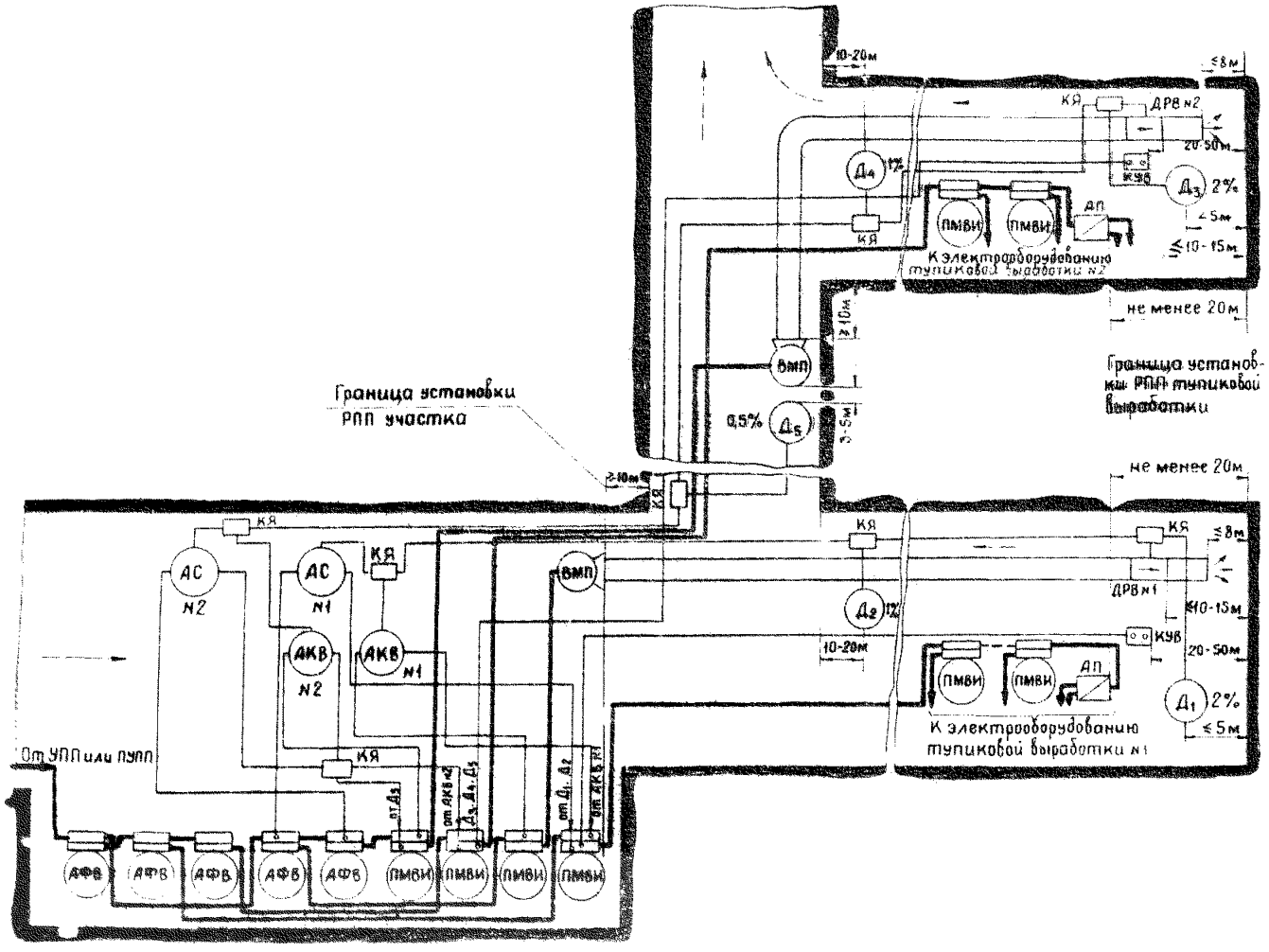


Рис. 4. Схема электроснабжения и расстановки электрооборудования в тупиковых выработках при установке ВМП на исходящей струе

2.4. Групповой аппарат должен иметь блокировочный разъединитель (БР), с помощью которого силовое присоединение, отходящее в тупиковую выработку, может быть отключено на длительное время.

2.5. Групповой аппарат должен устанавливаться в выработках со свежей струей воздуха не ближе 10 м от исходящей струи воздуха из тупиковой выработки, для которой он предусматривается, или из иной выработки.

2.6. В качестве группового аппарата должны применяться только те электрические аппараты, которые имеют контактный разрыв в силовой цепи, а также блокировочное реле утечки (БРУ). Цепь дистанционного управления и БРУ группового аппарата должны иметь искробезопасные параметры.

2.7. Для искробезопасных цепей дистанционного управления групповым аппаратом должны использоваться жилы либо отдельного гибкого или контрольного кабеля, либо свободные жилы контрольного кабеля, проложенного для подключения искробезопасных цепей датчиков аппаратуры защитного отключения электроэнергии (например, АКВ-2П, АМТ-3 и т.п.).

Допускается использование для искробезопасных цепей дистанционного управления групповым аппаратом свободных контрольных жил силового кабеля, проложенного между групповым аппаратом и распределительным пунктом (РПП) в тупиковой выработке, при соблюдении следующих условий:

а) монтаж искробезопасных цепей управления и защиты группового аппарата должен быть произведен в соответствии с рис.5, а выведение жил кабеля к кнопочному посту - в соответствии с рис. 6;

б) кнопочный пост управления должен подключаться к первому аппарату (устанавливаемому в РПП в тупиковой выработке), в который заведен силовой кабель;

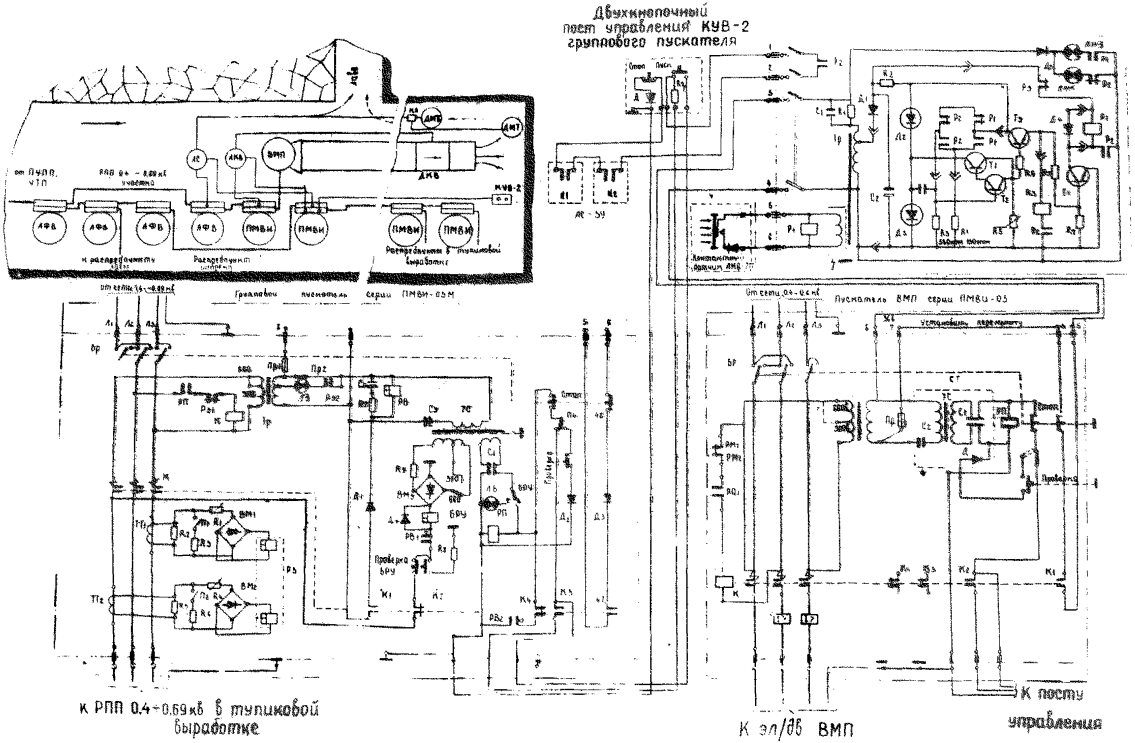


Рис.5. Принципиально-монтажная схема электроснабжения тупиковой выработки с дистанционным управлением групповым пускателем непосредственно от забоя по обособленному кабелю

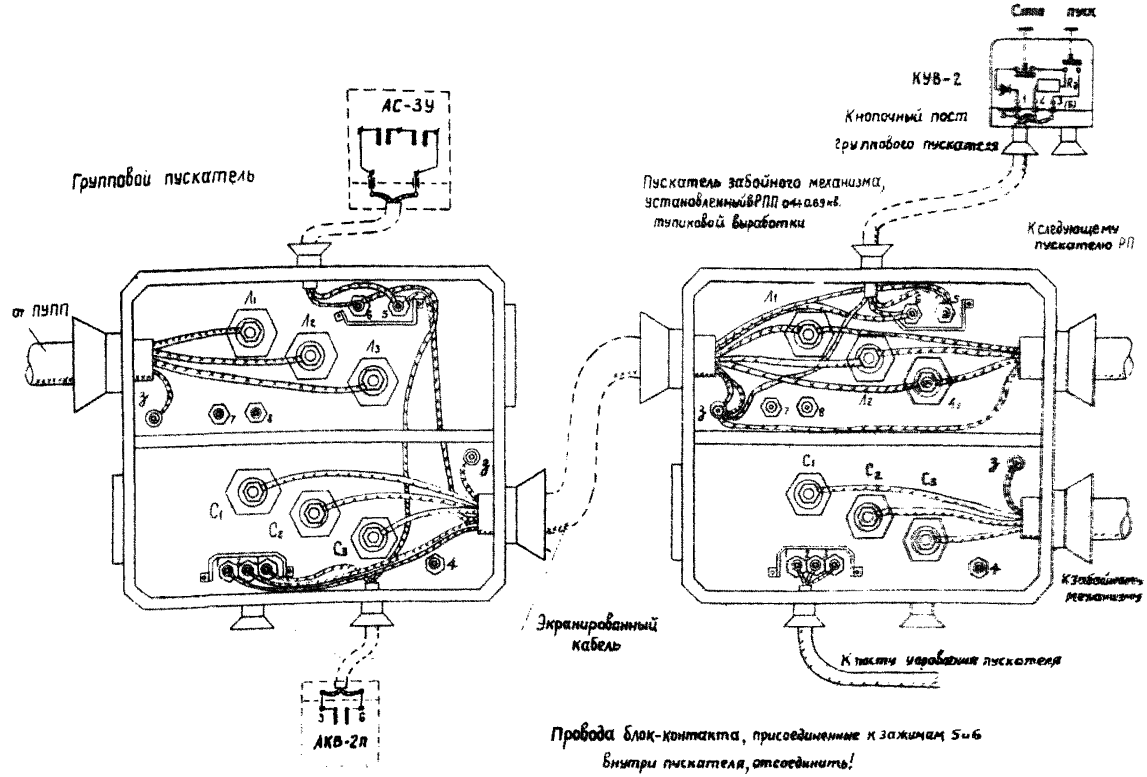


Рис.6. Монтажная схема соединения цепей дистанционного управления групповым пускателем тупиковой выработки непосредственно от забоя для случая совмещения жил цепи управления в одном кабеле с силовыми жилами

в) питающий кабель с совмещенными силовыми и контрольными жилами цепи дистанционного управления должен быть экранированным;

г) кнопочный пост управления групповым аппаратом должен быть взрывобезопасным.

2.8. Кнопочный пост управления групповым аппаратом должен располагаться на расстоянии не менее 20 м, но не далее 50 м от забоя тупиковой выработки.

При наличии в тупиковой выработке передвижной понизительной участковой трансформаторной подстанции (ПУПП), кроме указанного поста управления, должен быть установлен второй кнопочный пост для управления распределительным устройством высокого напряжения, включающим данную подстанцию. При этом рекомендуется, чтобы отключение распределительного устройства допускали оба кнопочных поста управления, а включение - только кнопочный пост, управляющий распредустройством ПУПП. Второй кнопочный пост управления должен устанавливаться в районе датчика метана, защищающего подстанцию (за ним, считая от забоя).

2.9. Пост дистанционного управления групповым пускателем должен иметь кнопки "Пуск" и "Стоп".

Схема дистанционного управления групповых аппаратов, применяющихся в электрической сети напряжением до 1000 В, должна быть трехпроводной с последовательно включенными (параллельно кнопке "Пуск") блок-контактом контактора группового аппарата и дополнительным сопротивлением, обладающая защитными функциями, требующимися § 8.6.9 ПИВРЭ.

2.10. Длина кабелей, контрольные жилы которых имеют сечение 2,5 мм^2 и используются в цепи дистанционного управления групповым аппаратом, не должна превышать:

а) для пускателей - 900 м;

б) для высоковольтных распределительных устройств - 3000м.

2.II. Магнитный пускатель, используемый в качестве группового аппарата, и магнитный пускатель вентилятора местного проветривания (ВМП) должны включаться в сеть с помощью отдельных автоматических выключателей. При этом автоматический выключатель пускателя ВМП должен подключаться непосредственно к питающим кабелям, а пускатель должен иметь электрическую без выдержки времени блокировку с групповым аппаратом (через исполнительное устройство аппаратуры контроля воздуха).

2.I2. В случае установки ВМП на исходящей струе, кроме указанной в п. 2.II электрической блокировки, в цепь дистанционного управления пускателя ВМП и группового аппарата должны быть включены контакты исполнительного реле анализатора метана, осуществляющего автоматический непрерывный контроль допустимой § 2I6 действующих Правил безопасности концентрации метана во всасываемом ВМП воздухе.

2.I3. В сети высокого напряжения , питающей передвижную понизительную участковую трансформаторную подстанцию (ПУПП), устанавливаемую в тупиковой части выработки, должна применяться защита от утечки (замыкания) на землю. Рекомендуется осуществлять питание ПУПП тупиковых выработок через разделительный трансформатор. Срок внедрения аппаратуры защиты от утечки(замыкания) на землю в сетях 6 кВ устанавливается Минуглепромом СССР.

3. Требования безопасности

3.I. Работы по монтажу и ремонту электрооборудования напряжением до и выше I000В, использующегося в схеме электроснабжения тупиковой выработки, должны производиться не менее, чем двумя квалифицированными лицами с соблюдением требований действующих ПБ и указанной Инструкции по электроснабжению тупиковых выработок.

3.2. Монтаж, проверка исправности и ремонт силовых цепей и цепей дистанционного управления групповым аппаратом должны производиться с полным снятием с него напряжения, например, автоматическим выключателем. Однако при этом не должны отключаться пускатели ВМП, проветривающих данную или иную тупиковую выработку.

3.3. При нарушении проветривания тупиковой выработки или загазирования отдельных ее мест люди из нее должны быть выведены на безопасное расстояние в выработки со свежей струей воздуха, напряжение из тупиковой выработки - выключено с помощью БР группового аппарата и автоматического выключателя. На заблокированные в выключенном положении рукоятки БР группового аппарата и автоматического выключателя должен быть вывешен запрещающий плакат "Не включать - выработка загазирована!". Снимать указанный плакат может только лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию электрооборудования тупиковой выработки, после ее полного разгазирования и проверки исправного состояния электрооборудования.

3.4. Вскрытие в тупиковой выработке под напряжением различных отделений рудничных электрических аппаратов, в которые заводится искробезопасная цепь дистанционного управления групповым аппаратом, допускается только в том случае, если в этих отделениях находятся только искробезопасные цепи.

3.5. Перед заряжанием шпуровых зарядов ВВ в забое (или ином месте) тупиковой выработки и перед подготовкой к их взрыванию, напряжение с электрооборудования тупиковой выработки и в местах, где монтируется взрывная сеть, должно быть полностью снято с помощью коммутирующего аппарата и БР группового аппарата.

4. Схема электроснабжения

4.I. Для наиболее употребительных способов и характерных условий проведения проветриваемых ВМП тупиковых выработок на шахтах, опасных по газу, рекомендуется применять схемы электроснабжения с дистанционным управлением групповым аппаратом непосредственно от забоя, приведенные на рис. I-4.

ПРИМЕЧАНИЕ: Схема, приведенная на рис.3, предусматривается в соответствии с решением Госгортехнадзора СССР от I9 октября I97I г. за № 30 (письмо Минуглепрома СССР от 27 декабря I97I г. за № 36-22/425).
При переходе на резервный ВМП электроэнергия из тупиковой выработки отключается.

4.2. Разработка схем электроснабжения для других условий и способов проведения тупиковых выработок, а также в случае применения новых видов электрооборудования должна производиться с учетом требований разделов I-3 по аналогии с приведенными на рис.I-4 схемами. В этом случае схемы должны утверждаться главным инженером комбината и согласовываться горным округом Госгортехнадзора.

Пояснительная записка

Приказом Министра угольной промышленности СССР и Председателем Госгортехнадзора СССР от 25 февраля I972 г. за № 66/2I "Об аварии на шахте № 4-2I комбината Донецкуголь"МакНИИ было поручено разработать схему электроснабжения тупиковых выработок с дистанционным управлением групповым пускателем непосредственно от забоя (в дальнейшем - для сокращения - схему электроснабжения).

Схемы электроснабжения тупиковых выработок с дистанционным управлением групповым аппаратом непосредственно от забоя в угольных шахтах страны и в зарубежных шахтах до настоящего времени не применялись. Отсутствуют также и основные технические требования

к таким схемам электроснабжения. Поэтому потребовалось проведение внеплановой научно-исследовательской работы "Разработка схемы электроснабжения тупиковых выработок с дистанционным управлением групповым пускателем непосредственно от забоя", выходом которой и являются "Основные технические требования и схемы электроснабжения тупиковых выработок с дистанционным управлением групповым аппаратом непосредственно от забоя" (термин "групповой пускатель" заменен термином "групповой аппарат" потому, что в качестве последнего могут применяться наряду с пускателями также автоматические выключатели, контакторы комплектных распредустройств и магнитных станций, высоковольтные ячейки и пр.).

При проработке данного вопроса было установлено следующее.

В настоящее время на угольных шахтах в соответствии с требованиями § 9 Инструкции к § 557 ПБ электроаппаратура, смонтированная в распредпункте (РПП), размещенном в тупиковой выработке, и необходимая для управления и защиты электродвигателей машин и механизмов тупикового забоя, как правило, питается от отдельного группового аппарата (магнитного пускателя, фидерного автомата или высоковольтной ячейки), устанавливаемого на свежей струе воздуха с таким расчетом, что при разгазировании любой тупиковой выработки исходящая из нее струя воздуха проходит не ближе I0 м от группового аппарата. Для каждой выработки устанавливается отдельный групповой аппарат с комплектом защитных средств (АКВ-2П и АМТ-3). Однако в подавляющем большинстве случаев групповой аппарат подключается вместе с пускателем вентилятора местного проветривания (ВМП) с помощью только одного автоматического выключателя (или даже без него) на общую шинную сборку 0,4+0,69 кВ распредпункта участка или подготовительной выработки, что снижает гибкость схемы электроснабжения и не обеспечивает требующейся §§ 2I6 и 554 ПБ и §§ I0 и 24 Инструкции к § 557 ПБ непрерывности работы ВМП. Это происходит потому, что, во-первых, из-за напряженности технологического цикла оказывается невозможным отключить технологические нагрузки, оставив в работе ВМП, во-вторых, из-за низкой надежности схемы электроснабжения подготовительных работ и по ряду других причин. Такое положение недопустимо для особо

опасных забоев, в частности, для восстающих выработок, проводимых буро-взрывным способом по углю на газовых шахтах, для которых Минуглепром СССР предписал (директивное письмо № 36-22/425 от 27 декабря 1971 г.) выполнять решение Госгортехнадзора СССР от 19 октября 1971 года (протокол № 30) о введении при их проведении ряда дополнительных мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.

Кроме отмеченных, применяющиеся на шахтах схемы электроснабжения тупиковых выработок обладают и некоторыми другими недостатками, основными из которых являются следующие.

1. Предусмотренное (из-за отсутствия к моменту утверждения ПБ пускателей с искробезопасными параметрами цепи дистанционного управления) местное управление групповым аппаратом допускает производить включение напряжения в забой без осуществления предварительного контроля состояния электрооборудования в тупиковой выработке и состояния рудничной атмосферы в различных ее местах (в первую очередь необходим контроль газа в забое и в призабойном пространстве) переносными интерферометрами периодического пользования и анализаторами метана непрерывного действия.

2. Оператор, производящий включение напряжения в тупиковую выработку, может, в нарушение ПБ и ПТЭ, не в полной мере ответственно отнестись к своим действиям, т.к. он находится на свежей струе воздуха и зачастую не подвергает себя за возможную ошибку или неправильные действия дополнительному риску. Но такими действиями этот риск по его вине переносится на всех лиц, находящихся в зоне возможной аварии, т.е. возможно возникновение опасности для целого коллектива людей. В то же время можно указать, например, на требование § БП-3-33, п.п. "в" действующих "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (Энергия, М., 1970). В соответствии с ним допускающий, строго говоря, собственной жизнью отвечает за правильность и достаточность выполненных для обеспечения безопасности мероприятий, ограждая собой от опасности жизнь тех людей, которых он допускает к работе на токоведущих частях электрооборудования. Это тем более

должно осуществляться в тупиковых выработках, так как в них, кроме опасности поражения электротоком, существует еще и ряд других опасностей, наиболее характерной из которых для тупиковых выработок газовых шахт является взрывоопасность по газу. Поэтому лицо, включающее напряжение (оператор) в тупиковую выработку, должно само убедиться в безопасных условиях подачи напряжения в забой. Оператор должен проверить то электрооборудование, за исправное состояние которого он несет ответственность, и получить разрешение на включение напряжения от тех лиц, которые отвечают за исправное состояние остального электрооборудования; затем ему необходимо убедиться в том, что в рудничной атмосфере тупиковой выработки не создались опасные концентрации метана, и только после этого он должен подать напряжение "на себя".

3. Невозможность быстрого отключения напряжения вручную от забоя и обесточения электрооборудования тупиковой выработки.

4. Отсутствует возможность быстрого повторного ручного включения напряжения в тупиковую выработку и сокращения тем самым времени вынужденных простоев ее технологического оборудования при восстановлении напряжения после кратковременных перерывов электроснабжения (если, конечно, при этом не нарушилось проветривание тупиковой выработки).

Для устранения этих основных и некоторых других, не отражаемых здесь недостатков существующих схем электроснабжения, выявленных в результате проведенных МакНИИ исследований условий и разработки мероприятий, обеспечивающих безопасность применения электроэнергии в тупиковых выработках шахт, опасных по газу, ранее (в 1965 г.) было предложено разработать и внедрить на газовых шахтах комплектное защитно-распределительное устройство (магнитную станцию) для электроснабжения тупиковых выработок (МСВТ). Наряду с другими качествами, позволяющими значительно повысить уровень взрывобезопасности использования электроэнергии при проведении тупиковых выработок, в МСВТ предусмотрено дистанционное управление групповым контактором, подающим напряжение на РПП 0,4 + 0,69 кВ в тупиковой выработке, непосредственно от ее забоя.

Создание такой магнитной станции предусмотрено приказами Минэлектротехпрома от 28.X.1966 г. за № 337 и Минуглепрома СССР

от I4.I.I969 г. за № I6. В соответствии с этими приказами МакНИИ разработал ТЭТ "Станция магнитная взрывобезопасная на напряжение 660 В для тупиковых выработок", которые были утверждены Управлением главного механика и главного энергетика Минуглепрома СССР еще в ноябре I970 г. Однако из-за появившейся организационной задержки работы по созданию МСВТ не ведутся и поэтому требуется разработать такие схемы электроснабжения тупиковых выработок с дистанционным управлением групповым аппаратом непосредственно от забоя, которые можно бы было выполнять с помощью разрозненной серийно изготавливаемой рудничной пусковой, распределительной и защитной электроаппаратуры. Рекомендуемые схемы электроснабжения с применением серийно изготавливаемых аппаратов приведены в приложении на рис.I-4. Разработка "Основных технических требований и схем электроснабжения тупиковых выработок с дистанционным управлением групповым аппаратом непосредственно от забоя" производилась на основании технических данных, собранных по 233 тупиковым выработкам шахт различных угольных бассейнов, и результатов ранее проведенных исследований с учетом всех видов опасностей использования электрической энергии в подземных выработках угольных шахт, а именно: поражение людей электротоком, преждевременное воспламенение электродетонаторов шпуровых зарядов ВВ, пожароопасность, взрывоопасность по газу, взрывоопасность по пыли.

Анализ статистических данных по авариям, вызванным воспламенениями (взрыв, вспышка, горение) метано-воздушной среды рудничной атмосферы тупиковых выработок от электрического источника инициирования, показывает, что наиболее характерными тяжелым видом опасности для тупиковых выработок газовых шахт, проводимых в настоящее время, в основном, с использованием электрической энергии, является взрывоопасность по газу. Поэтому разработка основных технических требований и рекомендуемых схем электроснабжения была осуществлена на принципе защитного отключения электроэнергии из тупиковой выработки при нарушении нормального режима проветривания или возникновении опасных концентраций метана, позволяющего предотвратить опасные искро- и дугообразования в неискробезопасных электрических цепях в нормальном и аварийном режимах работы электр оборудования. Это подтверждается положительным опытом

внедрения аппаратуры АКВ-2п, произведенного за последнее пятилетие, благодаря чему существенно (в 2-3 раза) снижено число аварий по электрическим причинам в тупиковых выработках.

Для повышения уровня взрывобезопасности рудничного электрооборудования в режиме обслуживания, в дополнение к предусмотренным в ПИВРЭ техническим, а в ПБ-организационным мероприятиям (нарядная система и пр.) по предотвращению случаев подачи напряжения в тупиковую выработку при ее загазировании вследствие нарушения проветривания, предложено разработать и внедрить на угольных шахтах страны запрещающий плакат "Не включать - выработка загазирована!".

Эффективность предлагаемых в настоящей работе дополнительных мероприятий зависит от их успешного внедрения. Учитывая возможные затруднения во внедрении рекомендуемых схем электроснабжения из-за невозможности приобретения шахтами нужного количества гибких или контрольных кабелей, потребных для обособленного подключения к групповым аппаратам кнопочных постов управления, предлагается применение совмещенных схем управления, при которых жилы искробезопасной цепи управления групповым аппаратом помещаются в один кабель с искробезопасными цепями контроля технических защитных средств (АКВ-2П, АМТ-3 и пр.), либо даже с силовыми жилами рабочего напряжения сети 0,4 + 0,69 кВ.

В последнем случае необходимо выполнить условия, изложенные в п. 2.7 проекта Основных технических требований .

Ответственный за выпуск инж. Болдырев В.И.
Ротапринт МакНИИ. Подп. к печати 3/УШ-1973г. БП 15371

Заказ №968-150экз. Объём 1печ.л.

г.Макеевка Донецкой обл., ул. Лихачева, 6С

gost.e-ecolog.ru