Госгортехнадзор России
НТЦ «Промышленная безопасность»

Серия 05

Нормативные документы по безопасности,
надзорной и разрешительной деятельности
в угольной промышленности

Выпуск 9

БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И РАЗРЕЗОВ

Сборник документов

2003

gost.e-ecolog.ru

Федеральный горный и промышленный надзор России
(Госгортехнадзор России)

Серия 05
Нормативные документы по безопасности,
надзорной и разрешительной деятельности
в угольной промышленности

Выпуск 9

БЕЗОПАСНОСТЬ
ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И РАЗРЕЗОВ

Сборник документов

Москва
Государственное унитарное предприятие
«Научно-технический центр по безопасности в промышленности
Госгортехнадзора России»
2003

ББК 26.34(33.12)
Б40

Ответственные составители-разработчики:
А.И. Субботин, В.Д. Чигрин, Л.А. Беляк, И.Д. Таран, В.А. Гришин, В.О. Жидков, Л.А. Чубаров

Б40 **Безопасность горнотранспортного оборудования, электроустановок и электрооборудования угольных шахт и разрезов: Сборник документов. Серия 05. Выпуск 9 /** Колл. авт. — М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003. — 160 с.
ISBN 5–93586–149–6.

В настоящий Сборник включены нормативно-технические документы Госгортехнадзора России, разработанные для реализации в угольной отрасли требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ и постановления Правительства Российской Федерации «О применении технических устройств на опасных производственных объектах» от 25.12.98 № 1540.

Требования нормативно-технических документов обязательны для разработчиков, изготовителей горнотранспортного оборудования, электроустановок и электрооборудования для подземных и открытых горных работ, а также для акционерных обществ, предприятий и организаций (независимо от форм собственности), осуществляющих эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт, испытания и сертификацию указанного оборудования.

В разработке включенных в настоящий Сборник документов принимали участие сотрудники ННЦ ГП ИГД им. А.А. Скочинского, ВостНИИ, МОС «Сертиум», ЗАО «Трансбелт», Управления по надзору в угольной промышленности Госгортехнадзора России.

ББК 26.34(33.12)

Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России» (ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность») — официальный издатель нормативных документов Госгортехнадзора России (приказ Госгортехнадзора России от 19.03.01 № 32)

Официальное издание

ISBN 5-93586-149-6



© Госгортехнадзор России, 2003
© Оформление. Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003

За содержание нормативных документов, изданных другими издателями, Госгортехнадзор России ответственность не несет

© Госгортехнадзор России, 2003

СОДЕРЖАНИЕ

Нормы безопасности на основное горнотранспортное оборудование для угольных шахт (РД 05-325–99) 4
Нормы безопасности на электроустановки угольных разрезов и требования по их безопасной эксплуатации (РД 05-334–99) 59
Требования к изготовлению рудничного электрооборудования напряжением 1140 В (РД 05-335–99) 111
Инструкция по применению электрооборудования напряжением 1140 В на предприятиях по добыче и переработке угля и сланца (РД 05-336–99) 137

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

Утверждены
постановлением Госгортехнадзора
России от 24.12.99 № 96.
Внесено Изменение № 1
[РДИ 05-479(335)–02],
утвержденное постановлением
Госгортехнадзора России
от 23.07.02 № 46

ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 1140 В

РД 05-335–99

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Настоящие Требования к изготовлению рудничного электрооборудования напряжением 1140 В (далее — Требования) распространяются на изготовление взрывобезопасного электрооборудования и шахтных кабелей напряжением 1140 В.

1.2. Рудничное электрооборудование напряжением 1140 В должно соответствовать требованиям действующих стандартов и другим нормативным документам по безопасности, не оговоренным настоящими Требованиями.

1.3. Эксплуатационные испытания новых образцов рудничного электрооборудования и шахтных кабелей напряжением 1140 В проводятся на основании положительного заключения испытательной организации (аккредитированного испытательного центра).

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

2. ИЗОЛЯЦИЯ, ПУТИ УТЕЧКИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗАЗОРЫ

2.1. Изоляция, пути утечки и электрические зазоры при изготовлении электрооборудования на напряжение 1140 В должны соответствовать ГОСТ 24719–81.

2.2. Изоляция электрооборудования должна быть рассчитана для работы при относительной влажности воздуха (98±2) % с конденсацией влаги и температуре (35±2) °С.

2.3. Электроизоляционные материалы, применяемые для изготовления деталей рудничного электрооборудования по трекингостойкости, должны соответствовать, как правило, группам «а» и «б»*.

2.4. Электроизоляционные материалы для деталей, которые в процессе работы электрооборудования могут подвергаться воздействию электрической дуги, должны иметь дугостойкость в соответствии с ГОСТ 10345.1–78.

2.5. Удельная ударная вязкость, определяемая по ГОСТ 4647–80, должна быть не менее:

3 кДж/м^2 — для электрокерамических материалов;

4 кДж/м^2 — для пластических масс, компаундов;

7 кДж/м^2 — для электроизоляционных материалов электрических соединителей.

2.6. Теплостойкость изоляционных материалов по Мартенсу (ГОСТ 21341–80) должна быть не менее чем на 20 °С выше их наибольшей рабочей температуры.

2.7. Электроизоляционные детали из прессматериалов или смолистых пластикатов в случае удаления их поверхностного слоя, на котором набираются пути утечки, должны покрываться электро-

---

* Группа «а» — электрокерамика (фарфор, стеатит, кордиерит); слюда и слюдяные материалы без органических связующих; электроизоляционные стекла (ситаллы, микалекс).

Группа «б» — аминопласты групп В1, В2, В3 (К-78–51), Е1 (ДО-2); прессматериалы на основе кремнийорганических смол; КМК-218, КМК-218ЛН, КМК-218Л, КМС-9, ПК-9, СВК-1К, СВК-2К, КФ-9, КФ-10; асбоцемент, асботекстолит, стеклотекстолиты СКМ-9, СТКМ, фторопласт-4, компанор МF-5-ЭШ, МФВ-1.

© Госгортехнадзор России, 2003

изоляционным составом с адгезионными свойствами и трекингостойкостью не ниже первоначального слоя.

2.8. Детали, изготовленные из слоистых пластиков, не должны применяться в узлах, подверженных механическим нагрузкам, вызывающим расслоение или срез материала параллельно слоям.

2.9. Допускается применение элементов электрооборудования общего назначения при размещении их в корпусах (оболочках), имеющих степень защиты от внешних воздействий не ниже IP54, и соблюдении одного из следующих условий:

а) электрическая изоляция встраиваемых элементов является трекингостойкой согласно п. 2.3 (без учета требований к путям утечки);

б) встраиваемые элементы размещаются на изоляционных панелях, платах, подставках и т.п., отвечающих требованиям пп. 2.3–2.6, 2.10–2.16.

2.10. Длина пути утечки должна быть не менее:

26 мм — между токоведущими частями разноименных фаз по материалам групп «а» и «б»;

32 мм — между токоведущими и заземленными частями.

2.11. Электрические зазоры должны быть не менее 20 мм.

2.12. Длина пути утечки для токоведущих частей по поверхности электроизоляционных деталей, залитых твердеющим термореактивным компаундом, смолой, должна быть не менее половины значений, указанных в п. 2.10.

2.13. Ребра, канавки, выступы, ступеньки могут быть учтены при расчете путей утечки, если их размеры удовлетворяют следующим условиям:

ширина и высота ребер, выступов составляют не менее 3 мм;

канавки имеют ширину и глубину не менее 3 мм;

ребра, выступы и канавки удалены от токоведущих частей на расстояние не менее 3 мм;

ступеньки имеют высоту не менее 3 мм и находятся от токоведущих частей на расстоянии не менее 3 мм.

2.14. Изоляционные детали отдельных токоведущих частей

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

должны быть выполнены как одно целое или механически равнопрочно склеены. Склеенные детали считаются как одно целое, если токи утечки проходят по их внешней поверхности или клеящий состав имеет трекингостойкость не ниже склеиваемых деталей.

2.15. Допускается стыковка изоляционных деталей, неподвижных относительно друг друга, без склеивания. При этом стыки не считаются проводниками, если стыкуемые детали находятся в дополнительной оболочке со степенью защиты от внешних воздействий не ниже IP54 и поверхности стыков доступны для устранения загрязнений при профилактических осмотрах.

Это допущение не распространяется на изоляцию между токоведущими и заземленными частями.

2.16. Пути утечки и электрические зазоры в процессе эксплуатации электрооборудования не должны снижаться ниже нормированных под воздействием механических нагрузок, нагрева, вибраций, сотрясения, а также воздействия электродинамических усилий, возникающих при коротких замыканиях.

2.17. Изоляция силовых цепей электрооборудования в нормальных климатических условиях должна в течение 1 мин выдержать испытательное напряжение переменного тока частотою 50 Гц не менее 4 кВ.

2.18. Сопротивление изоляции силовых цепей нового электрооборудования в нормальных климатических условиях перед спуском в шахту должно быть не менее 20 МОм. Измерение сопротивления изоляции должно производиться мегомметром на 2,5 кВ.

© Госгортехнадзор России, 2003

3. РУДНИЧНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ ОБОЛОЧКИ

3.1. Рудничное электрооборудование напряжением 1140 В должно изготовляться в соответствии с ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.6, стандартами и техническими условиями на конкретные виды электрооборудования по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

3.2. В рудничном электрооборудовании не допускается применять алюминий и его сплавы для токоведущих частей. Во взрывонепроницаемые оболочки электрооборудования могут встраиваться изделия общего назначения, детали которых выполнены из алюминиевых сплавов, например таблички, конденсаторы и т.д., если их алюминиевые детали защищены от воздействия на них дуги короткого замыкания, например заключены в защитные оболочки или расположены относительно плоских взрывонепроницаемых соединений на расстоянии не менее 200 мм и от оси щели — не менее 50 мм.

3.3. Максимальная температура наружной поверхности электрооборудования не должна превышать:

150 °С — в случае образования слоев угольной пыли на электрооборудовании;

450 °С — в случае, когда исключается наличие угольной пыли, а также когда превышение температуры свыше 150 °С, но не более 450 °С и последующее охлаждение до температуры 150 °С произойдет не более чем за 180 с.

3.4. Оболочки изделий должны изготовляться из материалов негорючих или трудногорючих, или стойких к действию пламени.

3.5. Оболочки из пластмасс должны выдерживать без нарушения средств взрывозащиты наименьшую температуру, на которую рассчитано электрооборудование, но не менее 80 °С.

3.6. Оболочки из пластмасс должны исключать опасность воспламенения электростатическим разрядом.

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

3.7. Оболочки из легких сплавов должны обеспечивать фрикционную искробезопасность.

3.8. Для крепления частей оболочек, обеспечивающих взрывозащиту, должны применяться болтовые соединения диаметром не менее 6 мм, предохраненные от самопроизвольного ослабления и для отвинчивания которых требуется применение специального инструмента. Крепежные болты не должны проходить через стенку оболочки.

3.9. Оболочки и их крепежные элементы должны выдерживать давление, которое возникает при дуговом коротком замыкании внутри оболочек.

3.10. Оболочки электрооборудования должны выдерживать испытания на удар сбрасыванием на бетонное основание с высоты, установленной в технических условиях на конкретное электрооборудование.

3.11. Толщина стенок оболочек, выполненных из стали, должна быть не менее 4 мм, выполненных из чугуна — не менее 6 мм.

3.12. Параметры взрывонепроницаемых соединений оболочек определяются испытаниями по ГОСТ 22782.6.

Ориентировочные значения параметров взрывонепроницаемых соединений, которые рекомендуется использовать при изготовлении электрооборудования напряжением 1140 В, приведены в табл. 1.

3.13. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения частей оболочек должны удовлетворять следующим требованиям:

резьба должна быть метрической или трубной цилиндрической по ГОСТ 6357;

шаг резьбы — не менее 0,7 для металлических частей и не менее 1,0 для пластмассовых частей;

число полных неповрежденных и непрерывных ниток резьбы — не менее 5;

осевая длина резьбы — не менее 5 мм для оболочек со свободным объемом до 100 $см^3$ и не менее 8 мм для оболочек со свободным объемом более 100 $см^3$.

© Госгортехнадзор России, 2003

Таблица 1

Параметры взрывонепроницаемых соединений оболочек рудничного взрывозащищенного электрооборудования напряжением 1140 В

Свободный объем оболочки, $см^3$	Минимально допустимая длина щели, мм	Минимально допустимая длина щели до отверстия, мм	Максимально допустимая ширина щели, мм	
			плоского соединения	цилиндрического соединения
Свыше 100 до 500	8,0	8,0	0,10	0,20
Свыше 600 до 2000	15,0	10,0	0,15	0,25
Свыше 2000	25,0	10,0	0,20	0,30

3.14. Шероховатость взрывозащитных поверхностей оболочек должна быть не более Rz = 40 мкм по ГОСТ 2789 для неподвижных соединений и не более Rz = 25 мкм для подвижных соединений.

3.15. Взрывозащитные поверхности стальных и чугунных оболочек должны иметь защиту против коррозии.

3.16. Если для герметизации взрывонепроницаемых соединений необходимы эластичные прокладки, то их следует применять как дополнение к взрывонепроницаемому соединению.

Конструкция уплотнений должна быть такой, чтобы при сборке оболочки прокладки позволяли установить требуемые параметры взрывонепроницаемости соединений. Прокладки должны быть нетеряющимися (например, установленными на клее).

3.17. Во всем остальном, неоговоренном в данном разделе настоящих Требований, взрывонепроницаемые оболочки электрооборудования напряжением 1140 В должны выполняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оболочкам подгрупп 3В и иметь маркировку РВ 3В.

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

4. КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

4.1. Шахтные комплектные трансформаторные подстанции (КТП) должны изготовляться в соответствии с ГОСТ 12.2.020–76, ГОСТ 12.2.021–76, ГОСТ 22782.0–81, ГОСТ 22782.6–81, ГОСТ 24719–81, ГОСТ 24754–81, ГОСТ 15542–79, ГОСТ 11677–85, ГОСТ 21130–75 и техническими условиями (ТУ) на конкретный тип КТП по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

4.2. Степень защиты от внешних воздействий должна быть не ниже IP54 по ГОСТ 14254–81.

4.3. КТП должны изготовляться для работы в следующих условиях:

номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15543 и ГОСТ 15150 для исполнений и категорий размещения, устанавливаемых в ТУ на конкретные типы КТП;

запыленность окружающей среды — не более 1000 мг/м^3;

наличие капежа и агрессивных и кислотных шахтных вод;

4.4. Шахтные КТП должны, как правило, состоять из распределительного устройства высшего напряжения (РУВН), силового трансформатора, распределительного устройства низшего напряжения (РУНН) и ходовой части — устройства передвижения.

4.5. Вводное отделение высшего напряжения (ВН) должно иметь два кабельных ввода для силовых кабелей и не менее двух — для контрольного.

4.6. Кабельные вводы должны предусматривать возможность подключения КТП к электрической сети как бронированными, так и гибкими кабелями.

4.7. Для присоединения силовых кабелей рекомендуется применять штепсельные разъемы.

4.8. В РУВН должен быть размещен разъединитель-выключатель с ручным приводом, рукоятка которого выведена на боковую стенку оболочки.

4.9. Разъединитель должен быть сблокирован с автоматическим выключателем РУНН и высоковольтной ячейкой таким об-

© Госгортехнадзор России, 2003

разом, чтобы разрыв его ножей происходил при отключенной нагрузке и снятом напряжении с КТП.

4.10. В конструкции РУВН должны быть предусмотрены смотровые окна для визуального наблюдения за положением ножей разъединителя.

4.11. Для монтажа, осмотра и текущего ремонта разъединителя-выключателя в РУВН должно быть предусмотрено устройство в виде снимаемой (откидной) крышки.

4.12. Силовые трансформаторы КТП должны быть сухими (безмасляными) с естественным воздушным охлаждением.

4.13. Конструкция трансформаторов должна предусматривать возможность повышенного теплоотвода от его обмоток.

4.14. При изготовлении трансформаторов должна применяться электрическая изоляция повышенной теплостойкости (например, кремнийорганическая).

4.15. В трансформаторах должны быть предусмотрены элементы тепловой защиты, предотвращающие перегрев трансформаторов.

4.16. Со стороны ВН должна быть предусмотрена возможность изменения коэффициента трансформации напряжения относительно номинального не менее чем на ±5 %.

4.17. Вводное отделение РУНН должно иметь не менее двух кабельных вводов для силовых кабелей и пяти — для контрольных.

4.18. В РУНН шахтной КТП должен быть встроен автоматический выключатель с ручным приводом и возможностью дистанционного отключения.

4.19. В РУНН должно быть предусмотрено устройство, сблокированное с рукояткой автоматического выключателя, предназначенное для закорачивания и заземления отключенной линии напряжением 1140 В.

4.20. В РУНН должна быть предусмотрена возможность измерения тока нагрузки, вторичного напряжения, сопротивления изоляции в сети низшего напряжения (НН) и визуального наблюдения за показаниями приборов.

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

4.21. В РУНН должны быть предусмотрены:

максимальная токовая защита;

нулевая защита;

защита от утечек тока, включая защиту, не допускающую подачу напряжения в сеть с поврежденной изоляцией относительно земли;

температурная защита трансформатора;

возможность подключения цепей и пульта дистанционного управления высоковольтной ячейкой на линии, питающей подстанцию.

4.22. Передвижные подстанции должны иметь один или несколько трансформаторных источников для питания цепей электрических защит, аппаратуры контроля содержания метана и двух светильников местного освещения подстанции, а также выключатель этих светильников. Первичные и вторичные обмотки указанных трансформаторных источников должны располагаться на различных стержнях заземленного магнитопровода или между ними должен устанавливаться заземленный экран.

4.23. Главная изоляция обмоток трансформатора на напряжение 1140 В должна выдерживать при нормальных по ГОСТ 15150 значениях климатических факторов при испытаниях приложенное испытательное напряжение промышленной частоты 50 Гц, установленное ГОСТ 1516.1–76 для облегченной изоляции.

Главная изоляция обмоток НН должна выдерживать приложенное испытательное напряжение 4 кВ.

4.24. Для присоединения КТП к общей сети заземления с двух противоположных сторон должны быть расположены два заземляющих зажима. Во вводном отделении ВН должен быть предусмотрен дополнительный внутренний заземляющий зажим для заземления токоведущих жил кабеля на время ревизии и ремонта.

4.25. Конструктивное исполнение трансформаторов должно обеспечивать их пожарную безопасность как в рабочем, так и в аварийном состоянии.

4.26. В конструкции ходовой части должна быть предусмотре-

© Госгортехнадзор России, 2003

на возможность передвижения подстанции по стандартной электровозной колее.

4.27. В КТП должны быть предусмотрены приспособления, рассчитанные для ее подъема и спуска по наклонным и вертикальным выработкам.

5. АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ОТ ТОКА УТЕЧКИ

5.1. Во всех случаях, не оговоренных настоящими Требованиями, аппаратура защиты от тока утечки должна соответствовать требованиям ГОСТ 22929–78 и ТУ на конкретные защитные аппараты.

5.2. Аппаратура общесетевой защиты от утечек тока должна быть непрерывно действующей и обеспечивать отключение защищаемой сети при повреждении ее изоляции и возникновении тока утечки, равного 0,025 А и выше.

5.3. Номинальная уставка отключающего сопротивления симметричной трехфазной утечки в аппаратах на напряжение 1140 В должна составлять не менее 60 кОм на фазу.

5.4. Аппараты защиты должны быть снабжены автоматически действующими устройствами для компенсации емкостной составляющей тока утечки.

Допускается использование неавтоматических устройств компенсации, если в системе предусмотрено автоматическое закорачивание и снятие остаточного заряда с отключенной линии со временем срабатывания и закорачивания не более 0,05 с после отключения сети или применено другое устройство снижения кратковременных токов утечки.

Предельное минимальное (C_{min}) и максимальное (C_{max}) значения емкости сети, на которые должны быть рассчитаны аппараты защиты от утечек (в том числе компенсирующие и закорачивающие устройства), необходимо принимать $C_{min} = 0{,}1$ мкФ на фазу, $C_{max} = 1$ мкФ на фазу.

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

5.5. Собственное время срабатывания аппарата защиты не должно превышать 0,07 с при сопротивлении однофазной утечки 1000 Ом. Общее время отключения сети в этих условиях не должно превышать 0,12 с при наличии короткозамыкателя или другого устройства аналогичного назначения.

5.6. В аппаратах защиты от токов утечки для блоков контроля изоляции и защитного отключения должен быть обеспечен самоконтроль исправности элементов схемы, при котором в случае отказа отдельных элементов схемы и снижения защитных свойств аппарата должно происходить его срабатывание и отключение защищаемой сети.

5.7. В аппаратах общесетевой защиты от токов утечки должна предусматриваться возможность обеспечения воздействия на отключение резервного выключателя сети (высоковольтной ячейки или автомата) в случае отказа рабочего выключателя, на который воздействует аппарат защиты.

5.8. Аппаратура защиты должна осуществлять предварительный контроль сопротивления изоляции и не допускать подачу напряжения на отходящие присоединения с поврежденной изоляцией.

6. РУДНИЧНАЯ КОММУТАЦИОННАЯ И ПУСКОВАЯ АППАРАТУРА

6.1. Рудничные пускатели и автоматические выключатели должны соответствовать требованиям ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5, ГОСТ 22782.6, ГОСТ 24719, ГОСТ 14254, ГОСТ 12.2.007.6, ГОСТ 12.1.004, СТ СЭВ 4835, ТУ на конкретные виды аппаратов и комплекта технической документации, утвержденной и согласованной с испытательной организацией в соответствии с ГОСТ 12.2.021. Коммутационная аппаратура, поставляемая на экспорт, должна дополнительно соответствовать требованиям РД 16.01.007.

© Госгортехнадзор России, 2003

6.2. Изоляция рудничной коммутационной и защитной аппаратуры должна соответствовать требованиям ГОСТ 24719. Уровень изоляции — 1.

6.3. Степень защиты от внешних воздействий — не менее IP54 по ГОСТ 14254.

6.4. Конструкция рудничных коммутационных и пусковых аппаратов должна быть совместима с электрооборудованием шахт и иметь возможность взаимозаменяемости отдельных узлов в период эксплуатации.

6.5. Взрывонепроницаемая оболочка должна иметь высокую степень механической прочности по ГОСТ 22782.0 и выдерживать испытание на механическую прочность при сбрасывании на бетонное основание с высоты 250 мм.

6.6. Выводы силовых цепей должны быть рассчитаны на подключение как гибких, так и бронированных кабелей с возможностью выполнения их сухой разделки. Дополнительный вывод и выводы контрольных цепей должны быть рассчитаны на подключение гибких кабелей.

6.7. В месте ввода каждого кабеля должны быть предусмотрены внутренний, а для бронированного и наружный заземляющие зажимы, снабженные рельефными знаками заземления по ГОСТ 21130.

6.8. Для обеспечения взрывонепроницаемости кабельных вводов должны быть предусмотрены заглушки и уплотнительные кольца.

6.9. Зажимы для присоединения кабелей должны иметь четкую нестирающуюся маркировку.

6.10. Соединительные контактные зажимы необходимо закреплять так, чтобы исключалось их ослабление или проворачивание при крутящих моментах, установленных ГОСТ 22782.0.

6.11. Передняя крышка контакторного отделения должна быть быстрооткрываемой и механически сблокирована с разъединителем так, чтобы можно было открыть ее только при отключенном разъединителе и невозможно было включить разъединитель при открытой крышке. Переключение реверсора пускателей должно

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

быть возможно только при отключенном контакторе. В контакторном отделении при открытой крышке не должно быть искроопасного напряжения.

6.12. Электрическая изоляции силовых цепей пускателей и автоматических выключателей, не бывших в эксплуатации, в холодном состоянии при нормальных климатических условиях испытаний должна в течение 60 с выдерживать без пробоя или перекрытия изоляции испытательное переменное напряжение 4000 В частотой 50 Гц.

6.13. Быстрооткрываемая крышка должна допускать открывание и закрывание не менее 4000 раз.

6.14. Быстрооткрываемая крышка аппаратов в закрытом положении, рукоятка разъединителя в отключенном положении, блоки управления и защиты должны допускать пломбирование.

6.15. Рудничные коммутационные и защитные аппараты должны изготовляться по уровню взрывозащиты взрывобезопасными, по виду взрывозащиты — «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 12.2.020, ГОСТ 22782.5 и ГОСТ 22782.6.

6.16. Цепи управления должны быть искробезопасными и иметь устройства, обеспечивающие размыкание этих цепей до начала открывания быстрооткрывамой крышки и не допускающие их замыкание при открытой крышке.

6.17. Искробезопасные цепи должны быть выполнены проводами синего или голубого цвета, а остальные — проводами цвета, отличающегося от вышеуказанного. Каждый провод должен иметь четкую нестирающуюся маркировку.

6.18. Элементы устройства дистанционного управления, электрического блокирования должны быть заключены в корпусы со степенью защиты не ниже IP30.

6.19. Органы управления должны снабжаться нестирающимися оперативными надписями и символами, указывающими назначение и положение данного органа управления.

© Госгортехнадзор России, 2003

6.20. Металлические детали должны иметь гальванические покрытия по ГОСТ 9.303 или лакокрасочные покрытия по ГОСТ 9.032.

6.21. Пускатели и автоматические выключатели должны снабжаться табличкой с принципиальной электрической схемой и схемой внешних соединений.

6.22. На всех элементах коммутационных и защитных аппаратов, прошедших и выдержавших гидравлические испытания, должен быть нанесен знак «ГИ».

6.23. На видном месте оболочки должна быть выполнена рельефными знаками маркировка взрывозащиты по ГОСТ 12.2.020.

6.24. Основные маркировочные данные должны содержать:

наименование вида изделия (условное наименование) и (или) обозначение типа изделия;

номинальные значения важнейших электрических параметров;

дату изготовления;

заводской номер;

массу;

товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;

обозначение технических условий (ТУ);

другие данные в соответствии с ГОСТ 18620–86.

6.25. Аппараты должны иметь транспортные крюки или петли для подъема.

6.26. В процессе эксплуатации аппараты не должны выделять опасных и вредных для окружающей среды и здоровья человека веществ.

6.27. Класс защиты от поражения электротоком — 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

6.28. Пускатели должны обеспечивать возможность подключения транзитной нагрузки.

6.29. Пускатели должны изготовляться с глухим выводом к токоприемнику.

6.30. Пускатели должны включаться при снижении напряжения на их вводе в момент касания главных контактов контактора

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

до $0{,}65U_н$. Пускатели, находящихся во включенном положении, не должны самоотключаться при кратковременном (не более 1 с) снижении напряжения на их вводе до $0{,}65U_н$.

6.31. Каждый пускатель должен иметь не менее четырех силовых вводов, один дополнительный ввод и не менее трех контрольных вводов.

6.32. Каждый пускатель должен иметь не менее двух свободных контактов вспомогательных цепей, присоединенных к проходным зажимам коробки выводов.

6.33. Каждый пускатель должен иметь не менее пяти свободных проходных зажимов, к которым могут быть подключены два свободных контакта вспомогательных цепей.

6.34. Электрическая схема пускателей должна обеспечивать:

защиту от токов короткого замыкания отходящих силовых цепей;

проверку исправности защиты и световую сигнализацию при ее срабатывании;

защиту от потери управляемости при замыкании проводов цепей дистанционного управления между собой или заземляющим проводом;

защиту при обрыве, увеличении сопротивления заземляющей цепи между пускателем и управляемым токоприемником до величины более 50 Ом;

защиту от самовключения;

электрическое блокирование с помощью устройства предварительного контроля изоляции, препятствующее включению пускателей при сопротивлении изоляции в отходящих силовых цепях на аварийных уставках 100 кОм и менее при напряжении 1140 В, на предварительных уставках 200 кОм и менее при напряжении 660 В;

проверку исправности устройства предварительного контроля изоляции и световую сигнализацию при его срабатывании;

токовую защиту от перегрузки, проверку исправности токовой защиты и световую сигнализацию при ее срабатывании;

проверку исправности блока дистанционного управления и световую сигнализацию при его срабатывании;

© Госгортехнадзор России, 2003

проверку исправности схемы питания катушки контактора без подачи напряжения на двигатель;

дистанционное управление при помощи поста управления или контакта датчика, установленного отдельно от пускателя. Включение пускателя должно быть предусмотрено только с одного места, а отключение — как с помощью встроенной в пускатель кнопки «Стоп», так и всех кнопок «Стоп», подключенных к нему.

6.35. Электрическая схема пускателя должна допускать подключение температурной защиты с размыкающим контактом, встроенной в электродвигатель с суммарным переходным сопротивлением контактов не более 5 Ом.

6.36. Пускатели должны иметь окраску, как правило, светлого тона, пускатели для систем с опережающим отключением — желтую.

6.37. Пускатели реверсивные должны иметь электрическую блокировку, препятствующую одновременному включению обоих контакторов, обеспечивающую невозможность включения одного из контакторов при включенном другом.

6.38. Конструкция нереверсивного пускателя должна позволять реверсирование фаз. Блокировочный разъединитель должен размещаться во взрывобезопасной камере.

6.39. Разъединитель и реверсор пускателей должны быть сблокированы с контактором так, чтобы при отключении разъединителя и переключении реверсора контактор размыкался с опережением не менее 0,1 с.

6.40. Механическая износостойкость блокировочного разъединителя пускателей должна быть не менее 6300 циклов включения-отключения (ВО).

6.41. Механическая износостойкость пускателей должна быть не менее 3 000 000 циклов ВО, для реверсивного исполнения — 6 000 000 циклов ВО.

6.42. На задней крышке пускателя, крышках сетевого и моторного отделений должны быть нанесены нестирающиеся в процессе эксплуатации надписи: «Открывать, отключив от сети», «Открывать, отключив разъединитель».

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

6.43. Электрическая схема автоматических выключателей должна обеспечивать:

защиту от токов короткого замыкания отходящих от выключателя цепей и световую сигнализацию о срабатывании защиты;

блокировка выключателя после срабатывания максимально-токовой защиты;

проверку действия максимально-токовой защиты и световую сигнализацию о ее исправности;

косвенное измерение напряжения сети вольтметром и световую сигнализацию о включении выключателя;

возможность присоединения искробезопасных цепей управления;

защиту от самовключения при повышении напряжения в сети до 150 % $U_н$;

проверку действия устройства контроля сопротивления изоляции и блока дистанционного отключения и световую сигнализацию об их исправности;

дистанционное отключение выключателей при помощи выносных кнопочных постов;

возможность присоединения кабелем аппаратов защиты от токов утечек и автоматического контроля метана.

6.44. В аппаратах, предназначенных для управления передвижными машинами, защита от обрыва или увеличения сопротивления заземляющей цепи должна выполняться по искробезопасной схеме, электрически не связанной с цепью управления, и обеспечивать отключение при сопротивлении заземляющей цепи более 50 Ом.

6.45. Автоматические выключатели должны иметь дистанционное отключение. Исполнительная часть блока дистанционного отключения должна воздействовать на нулевой расцепитель.

6.46. В автоматических выключателях должно быть два блока дистанционного отключения, один из которых может быть использован для контроля цепи заземления. При этом величина допустимого сопротивления цепи заземления должна быть не более 50 Ом.

6.47. Автоматические выключатели должны иметь максимально-токовую защиту с регулируемыми уставками.

© Госгортехнадзор России, 2003

6.48. Уставки срабатывания максимальной токовой защиты должны быть приведены в эксплуатационной документации.

6.49. Погрешность срабатывания максимально-токовой защиты на каждой уставке при температуре окружающей среды (25±10) °С не должна превышать ±10 %; в диапазоне температур от −10 до 15 °С и от 35 до 60 °С допускается дополнительная погрешность ±5 %.

6.50. Автоматические выключатели должны иметь механизм свободного расцепления, обеспечивающий четкое срабатывание автомата.

6.51. Полное время отключения выключателей при срабатывании максимальной токовой защиты не должно превышать 0,05 с при кратности величины тока короткого замыкания к току уставки защиты, равной 1,5.

6.52. Механическая износостойкость выключателей должна быть не менее 16 000 циклов ВО, в том числе не менее 2000 отключений независимым расцепителем и 2000 отключений дистанционно.

6.53. Механическая износостойкость блокировочного разъединителя должна быть не менее 2500 циклов при обесточенной цепи.

6.54. Автоматические выключатели должны обеспечивать ручное включение и отключение, отключение под действием средств защиты.

6.55. Термическая стойкость, электродинамическая стойкость и стойкость при сквозных токах должны быть не менее 22 кА.

6.56. Усилие, необходимое для включения (отключения) выключателя и блокировочного разъединителя, не должно превышать 350 Н.

6.57. Выключатели должны иметь смотровые окна для визуального контроля видимого разрыва контактов разъединителя.

6.58. Автоматические взрывобезопасные выключатели или выключатели, встроенные в трансформаторные подстанции, должны иметь коммутационную способность, не менее чем в 1,2 раза превышающую максимально возможный расчетный ток, возникающий при металлическом коротком замыкании на выво-

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

дах трансформаторов при возвращающемся напряжении в сети $1{,}1\,U_{н}$, мощности короткого замыкания в системе 100 МВА и коэффициенте мощности сети 0,3±0,05.

6.59. Полное время срабатывания автоматических выключателей при отключении токов, превышающих уставку токовых реле в 1,5 раза и выше, не должно превышать 0,1 с.

7. ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

7.1. Рудничные электродвигатели должны изготовляться в соответствии с требованиями ГОСТ 183, ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5, ГОСТ 22782.6, ГОСТ 24719, ГОСТ 15963, ГОСТ 24682, ОСТ 16.0.510.062, ТУ на конкретный тип электродвигателя и комплекта техдокументации, утвержденной и согласованной с испытательной организацией в соответствии с ГОСТ 12.2.021. Двигатели, поставляемые на экспорт, должны дополнительно соответствовать требованиям РД 16.01.007 и ГОСТ 28173.

7.2. Номинальные значения климатических факторов внешней среды — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, тип атмосферы II по ГОСТ 15150, при этом значение относительной влажности воздуха должно соответствовать виду климатического исполнения Т5 по ГОСТ 15150 при высоте над уровнем моря до 1000 м.

7.3. Двигатели должны иметь уровень взрывозащиты «взрывобезопасный» с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 12.2.020. Исполнение по взрывозащите — РВ 3В.

7.4. Электродвигатели напряжением 1140 В должны иметь габариты электродвигателей напряжением 380/660 В при одних и тех же мощностях.

7.5. Кратчайшее расстояние между обмоточными проводами катушек различных фаз статора, на участках которых отсутствует дополнительная изоляция, должно быть не менее 20 мм.

7.6. Кратчайшее расстояние между обмоточными проводами катушек статора, на участках которых отсутствует дополнитель-

© Госгортехнадзор России, 2003

ная изоляция, и заземленной частью электродвигателя должно быть не менее 20 мм.

7.7. Степень защиты вентилятора со стороны выхода воздуха — не ниже IP10, со стороны входа — IP20, степень защиты двигателей и коробок выводов — не ниже IP54 по ГОСТ 17494 и ГОСТ 14254.

7.8. Двигатели должны быть работоспособны и сохранять свои параметры в процессе эксплуатации при воздействии механических факторов внешней среды по группе М19 ГОСТ 17516.1.

7.9. Изоляция двигателей должна быть класса нагревостойкости не ниже Н по ГОСТ 8865.

7.10. Двигатели должны иметь встроенные в обмотку статора датчики температурной защиты (в двух фазах). Уставка срабатывания датчиков — по ОСТ 16.0.510.062 (для класса нагревостойкости Н).

7.11. Сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса и между обмотками должно быть не менее 10 МОм при рабочей температуре и не менее 50 МОм в холодном состоянии.

7.12. Сопротивление изоляции нового электродвигателя в условиях отапливаемых производственных помещений должно быть не менее 20 МОм.

7.13. Испытательное напряжение изоляции двигателей должно соответствовать ГОСТ 183.

7.14. Двигатели должны поставляться комплектно со шпонкой по ГОСТ 23360 на свободном конце вала.

7.15. Коробка выводов двигателей должна быть разъемной и позволять пересоединение обмотки статора без перепайки соединений со «звезды» на «треугольник» со стороны патрубка на дне коробки, замену изоляторов, проверку надежности подсоединения выходных концов обмотки статора к шпилькам без разборки двигателя.

7.16. Коробка выводов должна располагаться сверху и допускать ввод гибкого кабеля только с медными жилами.

7.17. Крепление коробки выводов должно допускать поворот на угол, кратный 90°, в плоскости установки.

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

7.18. Коробка выводов должна иметь один силовой ввод под семижильный кабель. Кабельный ввод дополнительный и один из двух силовых вводов должны иметь взрывозащитные заглушки, остальные — невзрывозащитные заглушки на время транспортирования и хранения.

7.19. Коробка выводов с одним вводом должна иметь: три проходных силовых зажима для подсоединения кабеля, два дополнительных зажима для присоединения температурной защиты, один изолятор нулевой точки для переключения обмотки с «треугольника» на «звезду». Коробка с вводами силовым и для кабеля цепей управления и двумя силовыми и одним дополнительным должна иметь три дополнительных зажима для цепей управления вместо двух. В коробке выводов с одним силовым вводом должен быть один зажим заземления, с двумя силовыми вводами — два.

7.20. В двигателях должна быть предусмотрена возможность пересоединения фаз обмотки статора с «треугольника» на «звезду» и наоборот.

7.21. Металлические покрытия деталей двигателя должны соответствовать ГОСТ 9.303 для группы условий эксплуатации 7 по ГОСТ 15150.

7.22. Взрывозащитные поверхности должны защищаться антикоррозийными покрытиями в соответствии с РД 16.14.938.

7.23. Маркировка двигателей должна соответствовать ОСТ 16.0.510.062.

7.24. На корпусе двигателя должна быть укреплена табличка по РД 16.40.004.

7.25. На каждом двигателе должна быть нанесена маркировка взрывозащиты РВ 3В, для экспортных поставок — ExdI по ГОСТ 12.2.020.

7.26. Двигатели должны соответствовать 1-му классу по способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0.

© Госгортехнадзор России, 2003

8. ШАХТНЫЕ КАБЕЛИ

8.1. Шахтные кабели должны изготовляться в соответствии с требованиями ГОСТ 24334–80, Правил безопасности в угольных шахтах (РД 05-94–95) и ТУ на конкретные марки кабелей. Вид климатического исполнения: У и Т категории размещения 5 по ГОСТ 15150–69.

8.2. В подземных выработках должны применяться кабели с медными жилами, с оболочками и защитными покровами, не распространяющими горение, и предназначенные для работы в шахтных условиях.

8.3. Гибкие кабели для присоединения передвижных токоприемников к сети напряжением 1140 В должны иметь три основные жилы сечением от 4 до 95 мм^2, вспомогательные жилы сечением 2,5 мм^2, жилы заземления сечением не менее 10 мм^2.

8.4. В гибком кабеле три основные экранированные жилы и три предварительно скрученные вспомогательные жилы должны быть скручены вокруг жилы заземления, расположенной в центре кабеля.

8.5. Основные и вспомогательные жилы должны быть изолированы резиной РТИ-1. Поверх изоляции основных жил должен быть наложен экран из электропроводящей резины, например РЭ-2.

Неизолированная жила заземления по всей длине кабеля должна соприкасаться с экранами основных жил, что обеспечивает надежный контакт на землю для токов утечки. Поверх скрутки жил должна быть наложена оболочка из маслостойкой, не распространяющей горение резины типа РШН на основе синтетического каучука, предназначенного для работы в шахтных условиях.

8.6. Основные жилы должны отличаться друг от друга цветом изоляции.

8.7. Номинальная толщина экранов основных жил должна быть не менее 0,5 мм.

8.8. В гибких кабелях с двухслойной оболочкой между слоями оболочка должна упрочняться нитями в виде обмотки или оплетки. Наружный и внутренний слои оболочки должны иметь между собой шлицевое соединение.

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

8.9. Неровности на оболочке не должны превышать 2,0 мм.

8.10. Электрическое сопротивление изоляции жил, пересчитанное на 1 км кабеля и температуру 20 °С, должно быть, МОм, не менее:

100 — при приемке и поставке;

1 — на период эксплуатации и хранения.

8.11. Электрическое сопротивление экранов основных жил кабелей при температуре 20 °С должно быть, кОм, не более:

1,5 — при приемке и поставке;

2,0 — на период эксплуатации и хранения.

8.12. Кабели должны выдерживать испытания переменным напряжением 50 Гц в течение 5 мин:

а) при приемке и поставке:

3,5 кВ — для основных жил;

1,5 кВ — для вспомогательных жил;

б) на период эксплуатации и хранения — не менее 75 % нормируемого напряжения при приемке и поставке.

8.13. Кабели должны быть стойкими к изгибу и выдерживать не менее 4000 циклов изгибов на угол $\pm\pi$ рад.

8.14. Растягивающее усилие кабелей сечением основных жил до 16 мм^2 должно быть не менее 19 620 Н, для сечений более 25 мм^2 — не менее 29 430 Н.

8.15. Кабели должны быть устойчивы к воздействию длительно допустимой температуры на жиле не более 75 °С, кабели с теплостойкой изоляцией — не более 90 °С.

8.16. Кабели должны быть устойчивы к воздействию пониженной температуры окружающей среды не ниже —30 °С.

8.17. Срок службы кабелей в условиях шахты должен быть не менее 1,5 лет.

8.18. Кабели должны иметь маркировку в виде надписи, нанесенной на поверхность наружной оболочки. Надпись должна содержать отличительный знак предприятия-изготовителя, год изготовления, номинальное сечение основных жил.

© Госгортехнадзор России, 2003

9. ШТЕПСЕЛЬНЫЕ РАЗЪЕМЫ

9.1. Оболочка штепсельного разъема должна иметь исполнение не ниже IP55.

9.2. Штепсельный разъем должен состоять из розетки и вилки. Розетка должна монтироваться со стороны источника питания, а вилка — со стороны нагрузки.

9.3. Штепсельный разъем должен быть выполнен так, чтобы после его разъединения контактные гнезда розетки были недоступны для прикосновения и предохранены от загрязнения.

9.4. Электрическая блокировка штепсельного разъема должна быть выполнена так, чтобы размыкание силовых контактов было возможно только после дистанционного снятия напряжения с них.

9.5. Для соединения заземляющих жил гибкого кабеля в штепсельном разъеме должны предусматриваться специальные заземляющие контакты. При этом глубина их соединения должна превышать не менее чем на 5 мм глубину соединения силовых контактов. Заземление металлических оболочек розетки и вилки должно осуществляться путем их электрического соединения с заземляющими контактами.

9.6. Штепсельный разъем должен иметь направляющее устройство, исключающее возможность неправильного соединения.

9.7. Внутренние поверхности металлических оболочек, в которых размещаются присоединительные зажимы, должны иметь прочное дугостойкое изоляционное покрытие.

10. АППАРАТУРА ОСВЕЩЕНИЯ ЗАБОЙНЫХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

10.1. Обмотка низшего напряжения (40 В и ниже) источника питания светильников местного освещения забойных машин должна отделяться от обмотки высшего напряжения (1140 В) металлическим экраном, который должен быть заземлен совместно с сердечником источника.

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

10.2. В источниках питания местного освещения зажимы высшего и низшего напряжений должны быть размещены на отдельных панелях, отстоящих друг от друга не менее чем на 50 мм. Допускается размещение зажимов высшего и низшего напряжений на одной панели, если они разделены между собой электроизоляционной перегородкой, выступающей над зажимами не менее чем на 20 мм.

10.3. Монтажные провода низшего напряжения должны быть экранированными или же монтироваться таким образом, чтобы расстояния между ними и проводами высшего напряжения были не менее 50 мм.

© Госгортехнадзор России, 2003

Официальное издание

Лицензия ИД № 05178 от 25.06.01
Гигиенический сертификат
№ 77.01.08.950.П.34650.09.9 от 17.09.99

Подписано в печать 09.01.2003. Формат 60×84 1/16.
Гарнитура Times. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Объем 10,0 печ. л.
Заказ № 12.
Тираж 800 экз.

Государственное унитарное предприятие
«Научно-технический центр по безопасности
в промышленности Госгортехнадзора России»
105066, г. Москва, ул. Александра Лукьянова, д. 4, к. 8

Отпечатано в типографии ООО «БЭСТ-принт»
Москва, ул. Щербаковская, д. 53

© Оформление. ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003

Для заметок

gost.e-ecolog.ru