ПРАВИЛА
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО И РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
0АА.684.053-67

«ЭНЕРГИЯ»

gost.e-ecolog.ru

Согласовано:
с ВЦСПС
31 октября 1967 г.
с Госэнергонадзором
Министерства энергетики
и электрификации СССР
4 августа 1967 г.

Утверждено
Госгортехнадзором СССР
28 ноября 1967 г.
Министерством
электротехнической
промышленности СССР
10 октября 1967 г.

ПРАВИЛА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО И РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ОАА.684.053-67

«ЭНЕРГИЯ»
МОСКВА 1969

РЕДАКЦИОННАЯ КОМИССИЯ:

Ю. П. Антонов, И. А. Бабокин (председатель), **В. В. Воздвиженский, А. И. Гончаров, В. И. Губарев, Ю. В. Епифанова, А. А. Каймаков, П. Ф. Ковалев, И. Е. Козел, Я. Л. Красик, Ю. Г. Кузнецов, С. И. Назаров, З. К. Полякова, И. И. Ракович, В. И. Светличный, М. И. Сережников, В. К. Скурат, Н. Ф. Шевченко** (зам. председателя), **А. М. Штефан, О. П. Шпаков, В. С. Яковлев**

«Правила изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» составили: Государственный макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности (МакНИИ), Государственный институт по проектированию и исследованию взрывобезопасного электрооборудования (Гипронисэлектрошахт) и Государственный восточный научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности (ВостНИИ).

В разработке Правил принимали участие:

Ю. П. Антонов, Ф. М. Аккерман, Г. И. Акинин, В. И. Болдырев, Н. А. Бойков, Р. А. Васильев, В. Г. Вертячих, Л. А. Гаврильченко, Л. И. Гаврильченко, К. А. Гринь, В. С. Дзюбан, С. А. Давиденко, Е. А. Забродский, Ю. В. Епифанова, А. Г. Ихно, А. М. Котлярский, П. Ф. Ковалев, П. А. Колодочка, А. А. Каймаков, Е. Н. Коновалов, В. С. Комаров, Г. Е. Кашицын, В. И. Кошмаев, Н. А. Кизимов, А. Ф. Кирей, В. П. Колосюк, В. С. Кожин, А. С. Колендовский, В. Т. Маликов, Г. А. Мерзликин, Н. Б. Мачуговский, С. С. Недосеков, С. И. Назаров, Г. Ф. Огородников, А. Е. Погорельский, Н. М. Плахотный, Т. А. Понизко, В. К. Подвойский, З. К. Полякова, А. С. Понизко, И. И. Ракович, Ю. М. Рибас, Я. С. Риман, Л. А. Сальцевич, В. А. Семененко, В. И. Серов, Е. Ф. Северина, Т. В. Струковская, А. И. Султанович, И. Ф. Сумин, В. К. Скурат, Н. А. Терновский, А. П. Тели, В. Б. Трунов, В. С. Торгашов, А. М. Убийко, П. В. Филимонов, В. А. Хорунжий, М. В. Хорунжий, Н. А. Черников, Ю. П. Щевель, Н. Ф. Шевченко, Е. А. Ширяева.

ПРЕДИСЛОВИЕ

При составлении Правил учтены предложения и рекомендации научно-исследовательских и проектных институтов, конструкторских бюро и заводов, проектирующих и изготовляющих взрывозащищенное и рудничное электрооборудование.

При составлении Правил использованы «Правила и нормы изготовления рудничного электрооборудования», «Правила изготовления взрывозащищенного электрооборудования», рекомендации постоянных комиссий по углю и машиностроению СЭВ и рекомендации технического комитета № 31 МЭК.

С выходом настоящих Правил теряют силу «Правила и нормы изготовления рудничного электрооборудования» (Приложение 17 к «Правилам безопасности в угольных и сланцевых шахтах», изд. 1958 г.) и «Правила изготовления взрывозащищенного электрооборудования» (изд. 1963 г.).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

ОБЩИЕ ПРАВИЛА

Глава 1.1. Область применения 9
Глава 1.2. Классификация электрооборудования . . 11
Глава 1.3. Маркировка 12
Глава 1.4. Оболочки и вводные устройства . . . 16
Глава 1.5. Блокировочные устройства 21
Глава 1.6. Зажимы для соединения токоведущих частей 23
Глава 1.7. Заземляющие устройства 27
Глава 1.8. Изоляция, расстояния утечки и электрические зазоры 30
Понятия и определения 30
Требования к изоляции 31
Расстояния утечки и электрические зазоры . . . 35
Глава 1.9. Смотровые окна 40

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОТИВ ВЗРЫВА

Глава 2.1. Понятия и определения 42
Глава 2.2. Защита от наружных воздействий . . . 43
Глава 2.3. Предельная температура 43
Глава 2.4. Обмотки и провода 45

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ВО ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ОБОЛОЧКЕ

Глава 3.1. Понятия и определения 46
Глава 3.2. Общие требования к взрывонепроницаемой оболочке 48

Глава 3.3. Взрывонепроницаемые соединения неподвижных частей оболочки 57
Глава 3.4. Перегородки 68
Глава 3.5. Вентиляционные и разгрузочные устройства 68
Глава 3.6. Тяги управления и валики 70
Глава 3.7. Валы и подшипники электрических машин 73
Глава 3.8. Крепежные детали 76
Глава 3.9. Смотровые окна 81
Глава 3.10. Вводные устройства 84
Глава 3.11. Штепсельные разъемы 93

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ С МАСЛЯНЫМ НАПОЛНЕНИЕМ

Глава 4.1. Общие требования 95
Глава 4.2. Оболочки 97
Глава 4.3. Изоляция 98
Глава 4.4. Коммутационные аппараты 98

РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПРОДУВАЕМОЕ ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Глава 5.1. Общие требования 100
Глава 5.2. Контроль, защита и блокировки . . . 101

РАЗДЕЛ ШЕСТОЙ

ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Глава 6.1. Понятия и определения 103
Глава 6.2. Общие требования 104
Источники питания 105
Искрогасящие шунты и ограничители 109
Реле 113
Зажимы, контакты и штепсельные разъемы . 115
Монтаж и проводка искробезопасных цепей . . . 116
Оболочки 118
Маркировка 118
Таблички с техническими данными и схемами . 119

РАЗДЕЛ СЕДЬМОЙ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ С КВАРЦЕВЫМ ЗАПОЛНЕНИЕМ

Глава 7.1. Область применения 121
Глава 7.2. Понятия и определения 121
Глава 7.3. Характеристики заполнителя 123
Глава 7.4. Параметры кварцевой взрывозащиты . . 124
Глава 7.5. Защитный экран 127
Глава 7.6. Оболочка с кварцевым заполнением . . 129
Глава 7.7. Электрические части, погруженные в песок 131
Глава 7.8. Особенности конструкции 133
Глава 7.9. Табличные и паспортные данные . . 135

РАЗДЕЛ ВОСЬМОЙ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ВИДАМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Глава 8.1. Световые приборы 136
Общие требования 136
Температура нагрева 137
Светопропускающие элементы 137
Защитная решетка 139
Провода и кабели. Блокировки 141
Изоляция 143
Патрон 143
Маркировка 146
Световые приборы повышенной надежности против взрыва 146
Взрывонепроницаемые световые приборы с прочным светопропускающим элементом 149
Световые приборы с автоматическим отключением 150
Световые приборы с заполнением прозрачными жидкостями 150
Глава 8.2. Силовые трансформаторы и передвижные подстанции 151
Глава 8.3. Электрооборудование и схемы включения рудничных забойных машин и механизмов . . . 152
Глава 8.4. Электродвигатели 159
Глава 8.5. Рудничные высоковольтные ячейки . . . 163
Глава 8.6. Рудничные аппараты напряжением до 1 000 *в* 167
Общие требования 167
Специальные требования к магнитным пускателям и фидерным автоматам 169
Кнопочные посты управления 171

Глава 8.7. Пускорегулирующие сопротивления . . . 171
Глава 8.8. Штепсельные разъемы 172
Глава 8.9. Аппаратура защиты от утечек тока для шахтных сетей напряжением до 1 000 *в* 174
Глава 8.10. Рудничная электрическая аппаратура автоматического контроля поступления воздуха и концентрации метана 176
Аппаратура автоматического контроля поступления воздуха в тупиковые выработки 176
Аппаратура автоматического контроля концентрации метана 177
Глава 8.11. Рудничные электровозы 178
Общие требования 178
Рудничные контактные электровозы 178
Рудничные аккумуляторные электровозы . . . 179
Глава 8.12. Рудничные приборы электровзрывания . 182
Взрывные приборы 182
Приборы для проверки сопротивления взрывных сетей и электродетонаторов 184
Глава 8.13. Электрические измерительные приборы в исполнении повышенной надежности против взрыва . 184
Глава 8.14. Трансформаторы тока и напряжения в исполнении повышенной надежности против взрыва . 185
Глава 8.15. Ртутные и вакуумные выключатели в исполнении повышенной надежности против взрыва . 186

РАЗДЕЛ ДЕВЯТЫЙ

ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ И ВЫДАЧИ РАЗРЕШЕНИЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Глава 9.1. Общие положения 188
Глава 9.2. Порядок внесения изменений в согласованную техническую документацию 191
Глава 9.3. Порядок представления образцов электрооборудования на испытания 191
Глава 9.4. Порядок внесения изменений и дополнений в Правила 195
Приложение 1. Классификация взрывоопасных смесей . . 196
Приложение 2. Примеры маркировки электрооборудования . 200
Приложение 3. Выписка из рекомендаций СЭВ по стандартизации РС 235-64 «Электрическое оборудование. Степени защиты. Обозначения. Методы испытания» 206

1. Общие положения 206
2. Обозначения 206
3. Степени защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки изделия, и защита оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел 207
4. Защита оборудования от проникновения воды . . 208
5. Предпочтительные степени защиты 209
6. Испытания защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки изделия, а также защиты оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел 209
7. Испытания защиты оборудования от проникновения воды 212
Приложение 4. Некоторые значения безопасного уровня масла применительно к магнитным пускателям 216
Приложение 5. Ориентировочные значения искробезопасных тока и напряжения для цепей постоянного и переменного тока частотой до 10 *кгц* 216
Приложение 6. Форма свидетельства 223
Приложение 7. Классификация электроизоляционных материалов по группам 223

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

ОБЩИЕ ПРАВИЛА *

ГЛАВА 1.1
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

§ 1.1.1 Правила изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования (ПИВРЭ) ** распространяются на вновь разрабатываемое *** электрооборудование, предназначенное для применения в подземных выработках шахт, в том числе опасных по газу или пыли, а также во взрывоопасных помещениях и наружных установках, в которых могут образоваться взрывоопасные смеси газов, паров или пылей с воздухом.

Правила не распространяются:

а) на электрооборудование для помещений и наружных установок по производству и хранению взрывчатых веществ;

б) на технологические установки (электродегидраторы, установки по обессоливанию нефти, специальные электронагреватели, в которых взрывоопасные вещества нагреваются выше температуры их самовоспламенения, или

* Требования, относящиеся к рудничному электрооборудованию, излагаются в левой части страницы с наименованием «Подземные выработки», а требования, относящиеся к взрывозащищенному электрооборудованию, — в правой части страницы с наименованием «Помещения и наружные установки». Требования, которые являются общими, излагаются на всю ширину страницы. На всю ширину страницы излагаются также требования раздела или главы, относящиеся к рудничному или только к взрывозащищенному электрооборудованию. Область применения таких требований определяется наименованием раздела или главы.

Требования к рудничному нормальному электрооборудованию изложены в разд. «Общие правила».

** В дальнейшем именуются Правила.

*** Под вновь разрабатываемым электрооборудованием следует понимать электрооборудование, для которого в момент начала действия Правил не был утвержден технический проект.

подогреваемое взрывоопасное вещество находится под избыточным давлением и т. п.), безопасность эксплуатации которых зависит не только от исполнения электрооборудования, но и от технологического режима.

Примечание. На электрооборудование, встраиваемое в такие технологические установки, испытательные организации дают письменное заключение. Безопасность применения установок, в которых встроено электрооборудование, так же как и безопасность технологического процесса в целом, определяют соответствующие технологические институты.

§ 1.1.2. Правила разработаны с учетом обязательности проведения в условиях эксплуатации планово-предупредительных ремонтов электрооборудования, а также выполнения обслуживающим персоналом требований действующих Правил устройства электроустановок, Правил технической эксплуатации и Правил безопасности.

§ 1.1.3. Правила являются обязательными при проектировании, изготовлении, ремонте и испытаниях электрооборудования.

Техническое задание на изготовление нового электрооборудования рекомендуется согласовывать с испытательной организацией.

§1.1.4. Изменения Правил, а также дополнения к ним производятся в порядке, указанном в гл. 9.4.

§ 1.1.5. Термины «должно», «необходимо», «следует» означают, что выполнение изложенных требований обязательно. Термин «как правило» означает, что данное решение является лучшим и поэтому должно применяться в большинстве случаев.

Термин «рекомендуется» означает, что данное решение является одним из лучших, но необязательным.

Термин «допускается» означает, что данное решение является удовлетворительным, а в ряде случаев вынужденным.

ГЛАВА 1.2
КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

§ 1.2.1. Под термином «электрооборудование» надо понимать оборудование, предназначенное для производства, преобразования, распределения и потребления электрической энергии, а также электрические приборы управления, защиты, контроля, измерения, сигнализации, связи и др.

§ 1.2.2. Электрооборудование в зависимости от места установки подразделяется на две группы:

рудничное электрооборудование, предназначенное для подземных выработок шахт, в том числе опасных по газу или пыли;

взрывозащищенное электрооборудование, предназначенное для взрывоопасных помещений и наружных установок.

Степень защиты электрооборудования от соприкосновения с токоведущими частями, расположенными внутри оболочки, а также защиты от попадания внутрь оболочки твердых тел и воды приведены в приложении 4.

§ 1.2.3. По условиям эксплуатации электрооборудование подразделяется на три класса:

стационарное электрооборудование, не предназначенное для изменения места установки, например электрооборудование насосных станций, центральных подземных подстанций, лебедочных камер на основных откаточных выработках, компрессорных установок и т. п.;

передвижное электрооборудование, подвергаемое частым перемещениям, а также движущееся при выполнении работ (например, электрооборудование подъемно-транспортных устройств, забойное электрооборудование, устанавливаемое на очистных и проходческих машинах и отдельно устанавливаемое в очистных и подготовительных забоях и т. п.);

ручное электрооборудование, находящееся в процессе работы в руках рабочего, например ручные электросверла, электрические отбойные молотки, переносные светильники и т. п.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

§ 1.2.4. В зависимости от уровня взрывозащиты* электрооборудование подразделяется на:

1 Электрооборудование, не имеющее средств взрывозащиты

рудничное нормальное**	общепромышленное***

2. Электрооборудование повышенной надежности против взрыва — электрооборудование, в котором предусмотрены средства и меры, затрудняющие возникновение опасных искр, электрических дуг и нагрева, а также обеспечивающие взрывозащиту электрооборудования только в режиме его нормальной работы.

3. Взрывобезопасное электрооборудование — это электрооборудование, в котором предусмотрены меры защиты от взрыва окружающей взрывоопасной газо-паро-, пылевоздушной смеси в результате действия искр, электрических дуг или нагретых поверхностей как при нормальной работе электрооборудования, так и при его вероятных повреждениях.

4. Электрооборудование взрывобезопасное при любых количествах повреждений — это такое электрооборудование, в котором предусмотрены меры защиты от действия искр или электрических дуг как при нормальной работе, так и при неограниченном числе повреждений любых элементов, за исключением защитных элементов, выполненных в соответствии с гл. 6.2.

ГЛАВА 1.3
МАРКИРОВКА

§ 1.3.1. Электрооборудование должно иметь маркировку с указанием:

---

* Под взрывозащитой понимаются специальные конструктивные средства и меры, которые обеспечивают невоспламенение окружающей взрывоопасной газо-, паро-, пылевоздушной смеси от электрических искр, дуг, пламени и нагретых частей электрооборудования.

** Требования к этому электрооборудованию изложены в разд «Общие правила».

*** На указанное электрооборудование требования Правил не распространяются.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

1) уровня взрывозащиты;

2) среды, для которой предназначено оборудование;

3) вида взрывозащиты.

§ 1.3.2. В зависимости от уровня взрывозащиты,

а также от взрывоопасности среды, для которой данное электрооборудование признано взрывозащищенным,

устанавливаются следующие обозначения исполнений (ставятся в кружке):

а) рудничное нормальное — буквы РН;

1) в начале ставится в зависимости от уровня взрывозащиты

б) повышенной надежности против взрыва —

буквы РП;

буква Н;

в) взрывобезопасное — буквы РВ;

буква В;

г) взрывобезопасное при любых повреждениях — буквы РО;

буква О;

2) далее указывается наивысшая категория и наивысшая группа взрывоопасной смеси, для которой данное электрооборудование признано взрывозащищенным (табл. П.1.1 и П.1.2).

§ 1.3.3. В зависимости от применяемых видов взрывозащиты устанавливаются следующие обозначения (ставятся в треугольнике):

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

1. Взрывонепроницаемая оболочка — буква В *.
2. Кварцевое заполнение — буква К.
3. Искробезопасность — буква И.
4. Повышенная надежность против взрыва — буква П. | буква Н.
5. Автоматическое отключение напряжения с токоведущих частей — буква А. |
6. Продуваемое под избыточным давлением — | буква П.
7. Маслонаполненное — | буква М.
8. Специальное — буква С.

§ 1.3.4. 1. Уровни взрывозащиты могут быть обеспечены следующими видами взрывозащиты:

А. Повышенная надежность против взрыва —

а) искробезопасностью только в нормальном режиме;

б) продуванием под избыточным давлением чистым воздухом или инертным газом с устройством сигнализации о недопустимом снижении давления;

в) средствами и мерами, затрудняющими возникновение опасных искр, электрических дуг и нагрева;

г) взрывонепроницаемой оболочкой, предотвращающей передачу взрыва при воспламенении смеси внутри оболочки от нормально искрящих частей (при возможных дуговых коротких замыканиях взрывонепроницаемость не обеспечивается).

Б. Взрывобезопасность—

* В рудничном электрооборудовании вместо буквы В ставится следующее обозначение:

а) при $u \leqslant 65$ *в*, $I_{к.з} \leqslant 100$ *а* — 1В; б) при $u \leqslant 127$ *в*, $I_{к.з} \leqslant 450$ *а* — 2В; в) при $u \leqslant 660$ *в*, $I_{к.з} \leqslant 15\,000$ *а* — 3В; г) при $u \leqslant 6\,000$ *в*, $I_{к.з} \leqslant 10\,000$ *а* — 4В.

В световых приборах независимо от значения $u_н$ и $I_{к.з}$ ставится обозначение 1В.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

а) взрывонепроницаемой оболочкой, предотвращающей передачу взрыва при воспламенении смеси внутри оболочки

от любого источника воспламенения (дуговое к. з., маломощное искрение) или только от маломощного искрения, когда невозможно образование дугового к. з.;

б) продуванием под избыточным давлением чистым воздухом или инертным газом с использованием устройства автоматического отключения при недопустимом снижении давления;

в) заполнением оболочки с токоведущими частями кварцевым песком;

г) автоматическим отключением напряжения с токоведущих частей при нарушении защитной оболочки за время, исключающее воспламенение смеси;

д) заполнением оболочки с токоведущими частями маслом;

е) специальными средствами, не предусмотренными выше, исключающими воспламенение смеси.

В. Взрывобезопасность при любых режимах — искробезопасностью при любом количестве повреждений в нормальном и аварийном режимах, за исключением защитных элементов схемы, выполненных в соответствии с гл. 6.2.

§ 1.3.5. Общий уровень взрывозащиты электрооборудования, в состав которого входят элементов с различными уровнями взрывозащиты, устанавливается по наиболее низкому уровню элемента. Примеры маркировки элекрооборудования приведены в приложении 2.

§ 1.3.6. Маркировка должна быть выполнена в виде выпуклых знаков, отлитых заодно с корпусом или крышкой, либо отлитых (выштампованных) рельефно

знаков, прикрепляемых к корпусу или крышке (приваренных или приклепанных).

Для слаботочного электрооборудования малых размеров (внутренний объем не свыше 0,5 *л*) допускается маркировка, выполненная на отдельной пластинке фотохимическим способом глубокого травления.

ГЛАВА 1.4

ОБОЛОЧКИ И ВВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 1.4.1. Оболочка должна изготовляться из негорючих материалов. Конструкция оболочки должна соответствовать условиям эксплуатации.

Меры по защите от внешних воздействий должны определяться Правилами, соответствующими стандартами и техническими условиями.

§ 1.4.2. Прокладки между сопрягающимися частями оболочек, предназначенные для защиты от проникновения воды и пыли, должны изготовляться из прочного влагостойкого, а при необходимости и теплостойкого материала в соответствии с условиями эксплуатации.

§ 1.4.3. Температура наружных частей оболочки не должна превышать:

а) при длительном нагреве (нормальный режим) +200° С;

б) при кратковременном нагреве +450° С, если подъем температуры свыше 200° С и последующее охлаждение до этого значения продолжаются не более 3 *мин*.

а) как при длительном, так и при кратковременном нагреве;

Группа взрывоопасной смеси	Температура, °С
Т1	450
Т2	300
Т3	200
Т4	135
Т5	100

Если электрооборудование предназначено для определенной смеси, то максимальная температура его

поверхности не должна превышать температуры воспламенения этой смеси.

Примечание. Для электрооборудования, предназначенного для предприятий, опасных по пыли, необходимо учитывать температуру тления и воспламенения (возгорания) пыли с соблюдением запаса 50° С.

§ 1.4.4. Рекомендуется, чтобы оболочки электрооборудования, подвергающегося при эксплуатации частому осмотру и текущему ремонту (например, зачистке контактов и т. п.), имели такое крепление крышек, которое обеспечивало бы быстрое и легкое их открывание. Крышки весом более 15 *кг* должны устанавливаться на шарнирных навесах или других равноценных устройствах.

§ 1.4.5. Диаметр крепежных болтов, винтов и шпилек, предназначенных для крепления деталей оболочек, должен быть, как правило, не менее 6 *мм*.

§ 1.4.6. Болты, винты и гайки и другие крепежные детали должны быть предохранены от самопроизвольного ослабления посредством применения пружинных шайб, контргаек или другого надежного способа.

§ 1.4.7. Крепежные болты, винты и шпильки должны иметь антикоррозионное покрытие согласно 2-й группе покрытий ГОСТ 1759-62.

В отдельных случаях группа покрытия может быть принята другой в зависимости от условий эксплуатации.

§ 1.4.8. Для крепления крышек, часто снимаемых во время эксплуатации, например крышек вводных коробок забойного электрооборудования, должны применяться невыпадающие болты.

§ 1.4.9. Рекомендуется, чтобы все винты, болты, шпильки и газйки, применяемые в оболочке для крепле-

ния крышек, открываемых при эксплуатации, имели одинаковые типы и размеры.

§ 1.4.10. Прозрачные детали смотровых окон должны изготовляться из материалов, обладающих стабильностью физико-химических свойств в заданных эксплуатационных условиях.

§ 1.4.11. Защита от проникновения внутрь оболочки электрооборудования пыли и влаги через место ввода кабеля или провода должна обеспечиваться либо уплотнением эластичным кольцом, либо заливкой затвердевающей изоляционной массой.

Нажимные гайки в уплотнениях с эластичными кольцами допускается применять только в устройствах, предназначенных для ввода кабелей с номинальным наружным диаметром не более 30 *мм*.

Для передвижного электрооборудования уплотнительные кольца рекомендуется выполнять согласно § 3.10.9.—3.10.10.

§ 1.4.12. Диаметр проходного отверстия d в корпусе вводного устройства должен быть равен диаметру проходного отверстия в нажимном фланце (гайке) и принимается на 1—2 *мм* больше максимального диаметра кабеля, предназначенного для ввода.

Расточка в корпусе вводного отделения для уплотнительного кольца выполняется по форме кольца. При этом диаметральный зазор между расточкой и наружным диаметром уплотнительного кольца до его сжатия не должен превышать 1,2 и 3 *мм* для колец с наружным диаметром до 20, 20—60 *мм* и свыше 60 *мм* соответственно.

Для вводов, предназначенных только для бронированных кабелей, диаметр отверстия в нажимной гайке должен учитывать толщину бандажа.

§ 1.4.13. Вводные устройства должны обеспечивать разгрузку жил кабеля от растягивающих усилий (рис. 3.10.5 и 3.10.6). Эластичные уплотнительные кольца не обеспечивают разгрузку жилы кабеля от растягивающих усилий.

Требования настоящего параграфа не относятся к вводным устройствам электрооборудования, при экс-

плуатации которого исключаются механические нагрузки на кабель или провод.

§ 1.4.14. Температура нагрева устройства, разгружающего кабель или провод от растягивающих усилий, не должна превышать 70° С, а в месте уплотнения кабеля или провода и в месте разветвления жил 80° С.

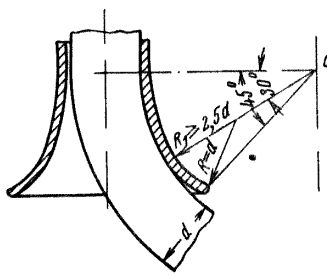


Рис. 1.4.1. Раструб для кабеля $\varnothing \geqslant 30$ *мм*.

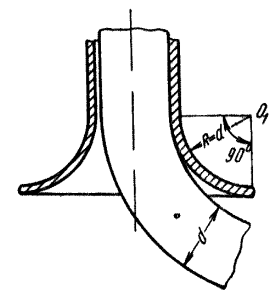


Рис. 1.4.2. Раструб для кабеля $\varnothing \leqslant 30$ *мм*.

Более высокая температура допускается в исключительных случаях, когда применяются кабели или провода с соответствующей теплостойкостью изоляции, входящие в комплект поставки оборудования.

§ 1.4.15. Нажимной фланец и нажимная гайка в передвижном электрооборудовании должны заканчиваться раструбом (рис. 1.4.1., 1.4.2).

§ 1.4.16. Нажимные фланец и гайка для стационарного электрооборудования, а также для вводов стационарно прокладываемых кабелей или проводов, соединяющих отдельные части агрегатов (комбайны, электровозы и т. п.), могут выполняться без раструба, но должны иметь округленную кромку (рис. 1.4.3).

§ 1.4.17. В случае применения металлического или резинового шланга с целью предохранения кабеля или

провода от повреждения должно быть предусмотрено устройство для надежного его крепления к нажимному фланцу или к гайке. В этом случае раструб может выполняться согласно рис. 1.4.3.

§ 1.4.18. Вводное устройство должно иметь монтажный проем с крышкой. Размеры и форма вводного устройства и монтажного проема, расположение проходных и заземляющих зажимов должны обеспечивать качественный монтаж кабеля и проводов с учетом их конструкции, способа контроля качества разделки, обеспечения воздушных промежутков и путей утечки в соответствии с Правилами.

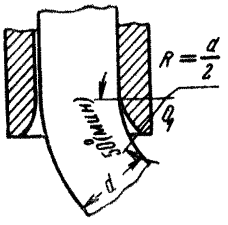


Рис. 1.4.3. Патрубок со скругленной кромкой для стационарного электрооборудования.

Расположение зажимов должно позволять удобное и надежное присоединение жил обычно применяемыми инструментами.

Конструкцией вводного устройства должно обеспечиваться размещение в нем защитного шланга гибкого кабеля или защитной оболочки бронированного кабеля на длине не менее 5 *мм* для кабелей наружным диаметром до 30 *мм* и 10 *мм* для кабелей наружным диаметром более 30 *мм*.

Допускается выполнять вводное отделение без монтажного проема в штепсельных разъемах, в аппаратуре автоматики, сигнализации и связи.

§ 1.4.19. Для обеспечения пылеводозащиты во время транспортировки и нахождения электрооборудования на складах кабельные вводы должны быть закрыты с помощью специальных заглушек.

На вводах, которые могут быть не использованы при работе, должны устанавливаться заглушки, обеспечивающие пылеводозащиту и в эксплуатационных условиях.

§ 1.4.20. Вводные устройства должны быть рассчитаны:

а) для стационарного электрооборудования — на ввод бронированных кабелей

и проводов, проложенных в трубах (рис. 1.4.4.). Вводные устройства пускателей и электродвигателей должны быть рассчитаны, кроме того, на присоединение кабелей и проводов с алюминиевыми жилами:

б) для электрооборудования, применяемого для стационарных и передвижных установок, — на ввод гибких и бронированных кабелей;

в) для передвижного и ручного электрооборудования — на ввод гибких кабелей.

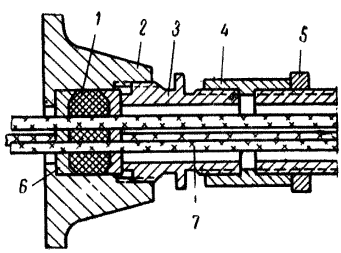


Рис. 1.4.4. Пример ввода проводов в металлической трубе.

1 — уплотнительное кольцо; *2* — корпус вводного устройства; *3* — уплотняющая гайка; *4* — сгонная гайка; *5* — контргайка; *6* — шайба; *7* — провод.

§ 1.4.21. Вводные устройства для бронированных кабелей с бумажной изоляцией должны иметь перегородку, предотвращающую вытекание компаунда в коробки, где размещены проходные зажимы.

ГЛАВА 1.5

БЛОКИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 1.5.1. Электрические аппараты, подвергающиеся при эксплуатации частому осмотру (зачистка контактов, проверка и настройка защиты и т. д.), должны, как пра-

вило, иметь блокировку, препятствующую открыванию крышек при наличии напряжения на токоведущих частях, доступных для прикосновения после снятия крышки. При снятых крышках должна быть исключена возможность подачи напряжения без нарушения конструкции блокировочного устройства, а также при случайном воздействии на детали открытого аппарата *.

§ 1.5.2. Конструкция блокировочного разъединителя должна обеспечивать видимый разрыв контактов. Если этого выполнить нельзя, то должна быть обеспечена возможность судить о выключении по положению рукоятки. Во всех случаях рукоятка должна быть жестко связана (например, сопряжение по квадрату) с приводным валиком.

Прочность соединения должна быть выше прочности рукоятки.

§ 1.5.3. В выключенном положении разъединителя блокировочное устройство должно позволять установку замка.

§ 1.5.4. Допускается блокировка нескольких крышек одной оболочки или крышек группы оболочек с одним отдельно установленным блокировочным разъединителем с помощью блокировочного ключа.

При этом:

а) оболочки и блокировочный разъединитель должны принадлежать к аппаратам одного агрегата или одной электрической системы, питающимся от одного источника тока;

б) крышки аппаратов должны открываться только с помощью блокировочного ключа, который постоянно должен храниться в пазу корпуса разъединителя;

в) блокировочный ключ может быть вынут из паза блокировочного разъединителя только при выключенном положении последнего; включение разъединителя возможно только после установки ключа в паз;

г) головки крепежных болтов на блокируемых крышках должны иметь специальную форму (например, секторную, пятигранную), отличную от шестигранной.

* Требования этого параграфа не распространяются на электрооборудование в исполнении РН на напряжение до 40 *в* включительно.

§ 1.5.5. Допускается применение электрической блокировки крышки аппарата с блокировочным выключателем, если предусмотрена защита от замыкания в цепях блокировки.

§ 1.5.6. Для изготовления подвижных винтов или гаек блокировочного устройства должны применяться материалы, устойчивые против коррозии (например, нержавеющая сталь, латунь, бронза).

§ 1.5.7. На крышках оболочек, открываемых в процессе эксплуатации для проведения монтажа и профилактических ремонтов, при отсутствии блокировочных устройств, указанных в § 1.5.1, должны быть нанесены предупреждающие надписи выпуклыми буквами, например: «Открывать, отключив от сети», «Открывать во взрывоопасном помещении запрещается» и др.

Пластины с предупреждающими надписями должны быть надежно прикреплены к оболочке.

Требование этого параграфа не распространяется на электрооборудование в исполнении РН на напряжение до 40 *в* включительно.

Для малогабаритного электрооборудования допускается выполнение надписей углубленными буквами.

ГЛАВА 1.6

ЗАЖИМЫ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ

§ 1.6.1. Токоведущие части электрооборудования должны быть выполнены из стойких к коррозии и обладающих высокой проводимостью материалов (например, медь, латунь). Части зажимов, не являющиеся токоведущими (нажимные винты), могут быть изготовлены из стали, если предусмотрено соответствующее антикоррозионное покрытие.

Допускаются изолированные обмотки из алюминиевого провода для трансформаторов, электромагнитов и др. при условии выполнения выводов медным проводом.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

§ 1.6.2. Конструкция зажима для присоединения жил внешних проводов или кабелей должна быть рассчитана на присоединение жилы

только без наконечника либо универсальный зажим *	с наконечником.

§ 1.6.3. Конструкция зажима должна обеспечивать надежный электрический контакт при присоединении многопроволочной жилы кабеля или провода (рис. 1.6.1).

Таблица 1.6.1

Группы зажимов

Группа зажимов	Сечение провода, *мм*²	Номинальный ток зажима, *а*
1	1,5 2,5 4	10
2	6 10	25
3	16 25	65
4	35 50	125
5	70 95 120	250
6	150 185 240	400

Часть зажима, которая непосредственно соприкасает-

* В аппаратах сигнализации и связи, в измерительных приборах, а также в стационарном электрооборудовании, к которому присоединяются провода или кабели сечением свыше 25 *мм*², допускаются зажимы, рассчитанные на присоединение жил только с наконечником.

ся с жилой, не должна проворачиваться при завинчивании нажимных гаек или винтов.

Конструкция зажима должна исключать его проворачивание и самоослабление контакта.

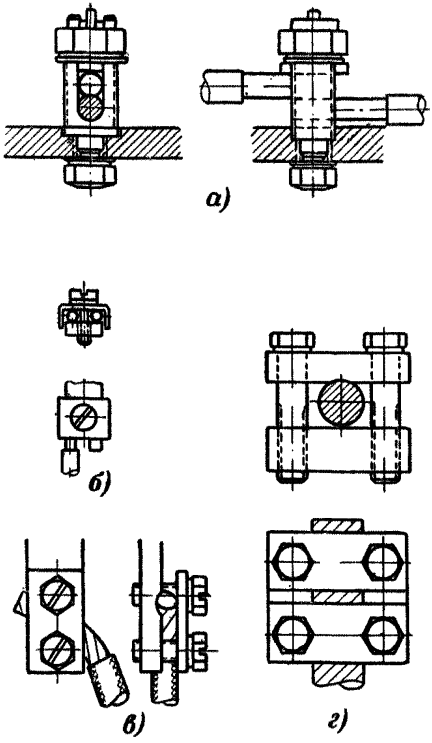


Рис. 1.6.1. Примеры выполнения зажимов.
а — щелевой зажим; *б* — хомутиковый зажим; *в*, *г* — зажимы из скоб.

§ 1.6.4. Зажимы должны иметь маркировку, если отсутствие последней может привести к неправильному присоединению.

§ 1.6.5. Зажимы, предназначенные для силовых цепей, должны быть рассчитаны на номинальный ток, ве-

личина которого указана в табл. 1.6.1, и допускать возможность присоединения любого провода, относящегося к одной группе.

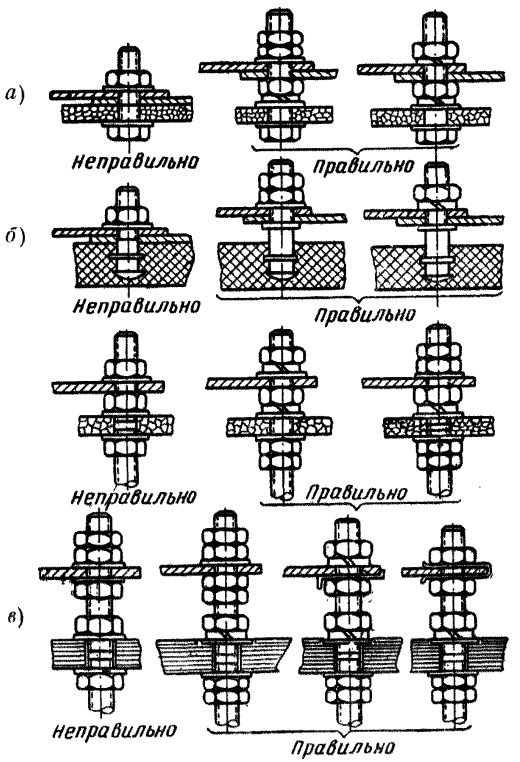


Рис. 1.6.2. Примеры закрепления токоведущих соединений на изоляционных панелях.
а — керамика; *б* — пластмасса; *в* — слоистый материал.

Диаметр шпильки зажима для присоединения внешних проводов и жил кабелей должен быть не менее 6 *мм*.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

В устройствах связи и сигнализации диаметр шпильки должен быть не менее 4 *мм*. Для измерительных приборов минимальный диаметр шпильки не нормируется. В устройствах управления, контроля и автоматики диаметр шпильки должен быть:

не менее 6 *мм*; Допускается по согласованию с испытательной организацией применение шпилек диаметром менее 6 *мм*.	не менее 4 *мм*.

§ 1.6.6. Токоведущие части должны соединяться таким образом, чтобы электрический контакт в месте соединения в течение длительного времени эксплуатации не ухудшался от нагрева в условиях переменного теплового состояния, изменения размеров изоляционных деталей и тряски.

Передача давления контактов через детали из некерамических изоляционных материалов недопустима (рис. 1.6.2). При передаче давления через керамические изоляционные материалы необходимо учитывать различие в тепловом расширении изолирующих и токоведущих частей.

ГЛАВА 1.7

ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

§ 1.7.1. Для местного заземления на главной части металлической оболочки в местах, удобных для монтажа и осмотра, должно быть два наружных заземляющих зажима (один из которых является резервным).

На малогабаритных оболочках, где конструктивно невозможно установить два зажима, допускается установка одного заземляющего зажима.

§ 1.7.2. У каждого кабельного ввода независимо от конструкции вводимого кабеля (бронированный, гибкий, полугибкий и т. д.) должен быть предусмотрен внутренний заземляющий зажим.

Для аппаратуры автоматизации, связи, сигнализации и т. п. допускается иметь один заземляющий зажим на два кабельных ввода, рассчитанный на присоединение заземляющих элементов двух кабелей.

§ 1.7.3. Каждый кабельный ввод для бронированного кабеля должен иметь, кроме внутреннего, наружный за-

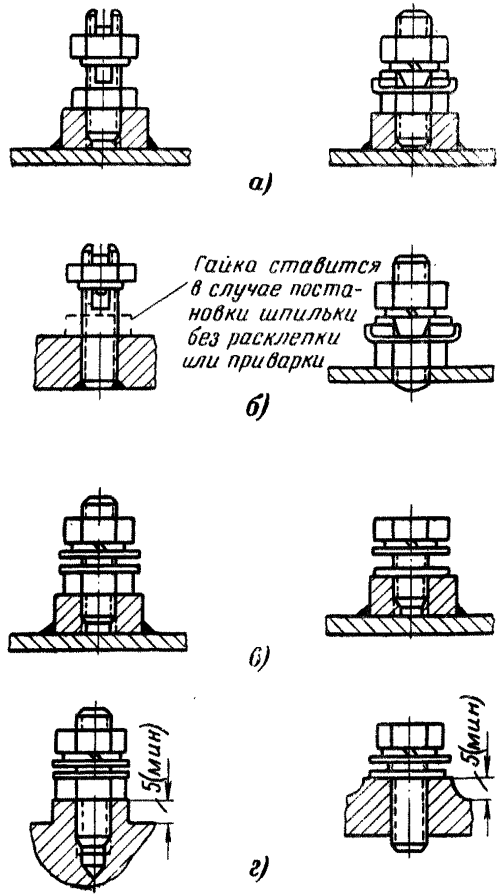


Рис. 1.7.1. Рекомендуемые заземляющие зажимы.

а, б — внутренние заземляющие зажимы; *в, г* — наружные заземляющие зажимы.

земляющий зажим для присоединения брони кабеля (непосредственно или с помощью проводника).

Для аппаратуры автоматизации, связи, сигнализации и т. п. допускается иметь один наружный заземляющий зажим на два кабельных ввода, рассчитанный на присоединение брони двух кабелей.

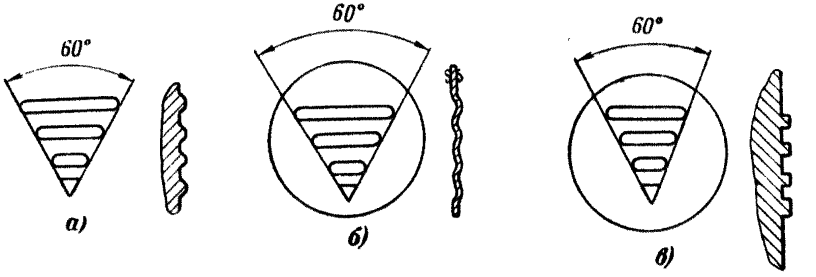


Рис. 1.7.2. Знаки заземления.

а — тип А (литой знак); *б* — тип Б (штампованный знак); *в* — тип В (чеканка).

§ 1.7.4. Каждое вводное устройство для гибких кабелей, у которого внутренние заземляющие зажимы размещены на съемных деталях, должно иметь наружный заземляющий зажим.

§ 1.7.5. Все заземляющие зажимы электрооборудования с пластмассовыми оболочками должны быть соединены между собой медным проводником сечением не менее 6 *мм*^{2}.

§ 1.7.6. В комбинированных оболочках, состоящих из металлических и пластмассовых частей, заземляющие зажимы, установленные на пластмассовых частях, должны быть соединены между собой и с металлической частью медными проводниками сечением не менее 6 *мм*^{2}.

§ 1.7.7. Внутренние заземляющие зажимы должны быть изготовлены из латуни и защищены от коррозии.

Наружные заземляющие зажимы допускается изготовлять из стали с антикоррозионным покрытием.

§ 1.7.8. Заземляющие зажимы должны устанавливаться, как правило, на выступающих площадках, например на приливах или приваренных планках, зачищенных до блеска (рис. 1.7.1).

§ 1.7.9. Заземляющие зажимы должны быть отмечены рельефным знаком заземления (рис. 1.7.2)).

§ 1.7.10. Внутренние заземляющие зажимы вводного устройства должны быть доступны для осмотра при завершенном монтаже кабелей и проводов.

§ 1.7.11. Заземляющие зажимы в зависимости от объема оболочки * должны иметь размеры не менее:

до 2 *л* наружные — М8, внутренние — М6;

свыше 2 *л* до 10 *л* наружные — М10, внутренние — М8;

свыше 10 *л* наружные — М12, внутренние — М8.

Для аппаратуры сигнализации и освещения допускаются болты (шпильки) заземляющих зажимов размером не менее М6. Внутренние болты (шпильки) заземляющих зажимов для аппаратуры связи и приборов контроля и измерения допускаются размером М4, а наружные — М5.

§ 1.7.12. Использование крепежных болтов для заземления не допускается.

ГЛАВА 1.8

ИЗОЛЯЦИЯ, РАССТОЯНИЯ УТЕЧКИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗАЗОРЫ

Понятия и определения

§ 1.8.1. Расстояние утечки — кратчайшее расстояние по поверхности изолирующего тела между соседними металлическими частями разного потенциала или между частью, находящейся под напряжением, и заземляемой частью электрооборудования.

§ 1.8.2. Электрический зазор—кратчайшее расстояние в окружающей среде между соседними металлическими частями разного потенциала или между частью, находящейся под напряжением, и заземляемой частью электрооборудования.

§ 1.8.3. Токопроводящий мостик—участок поверхности диэлектрика повышенной электропроводности, возни-

* Той оболочки, на которой устанавливается заземляющий зажим.

кающей при разложении поверхности органических диэлектриков под действием электрических разрядов.

§ 1.8.4. Стойкость к действию поверхностных разрядов — способность диэлектрика не образовывать токопроводящих мостиков, возникающих по увлажненной или запыленной поверхности (при определенном напряжении).

§ 1.8.5. Дугостойкость — способность диэлектрика при действии на его поверхность электрической дуги не образовывать токопроводящего мостика и не претерпевать существенных механических разрушений.

§ 1.8.6. Стойкость к действию местного нагрева — способность диэлектрика при соприкосновении с нагретым телом (плохой контакт) не образовывать токопроводящих мостиков.

Требования к изоляции

§ 1.8.7. Изоляционные детали должны изготавливаться из материалов, стойких к действию слаботочных поверхностных разрядов.

Стойкость изоляции к действию слаботочных поверхностных разрядов должна составлять не менее 50 капель.

§ 1.8.8. Теплостойкость изоляционных материалов по Мартенсу (ГОСТ 9551-60) должна быть на 20° С выше максимальной рабочей температуры.

§ 1.8.9. Нагревостойкость изоляции обмоток и монтажных проводов должна соответствовать максимальной рабочей температуре.

§ 1.8.10. Изоляция электрооборудования должна быть влагостойкой, рассчитанной на работу при относительной влажности воздуха 97—100% и температуре 35° С согласно ГОСТ 10315-62.

§ 1.8.11. Изоляционные детали, обмотки, монтажные провода, которые могут подвергаться воздействию масла, должны быть маслостойкими.

§ 1.8.12. Стойкость к действию мощной дуги изоляционных материалов электрооборудования напряжением

до 1 000 *в*, применяемого в условиях относительной влажности 97—100% и наличия токопроводящей пыли, должна быть, как правило, не менее трех циклов при номинальном напряжении.

Стойкость к действию сильноточных поверхностных разрядов этих изоляционных материалов должна быть, как правило, не менее 15 циклов при номинальном напряжении.

§ 1.8.13. Дугостойкость изоляционных материалов

при напряжении свыше 1 000 *в*, как правило,	как правило,

должна быть не менее 30 *сек* при токе 10 *ма*. Определение дугостойкости производится в соответствии с государственными стандартами (ГОСТ 10345-63).

§ 1.8.14. Изоляционные детали электрооборудования напряжением от 127 до 1 000 *в* и при номинальном токе более 10 *а* должны быть изготовлены, как правило, из материалов, стойких к действию местного нагрева. Стойкость к действию местного нагрева должна быть такой, чтобы материал мог выдержать без образования токопроводящих мостиков и механического разрушения в течение 1 *мин* нагрев до 500° С.

§ 1.8.15. Материалы, применяемые для изоляции токоведущих частей от заземленных деталей, должны удовлетворять следующим требованиям:

1) удельное объемное и удельное внутреннее сопротивления материала при относительной влажности воздуха от 97 до 100% должны быть для электрооборудования на номинальное напряжение 127 *в* не менее 10^8 *ом·см*, а на напряжение свыше 127 *в* — не менее 10^{10} *ом·см*;

2) удельное поверхностное сопротивление материала в тех же условиях должно быть,

	как правило,

для электрооборудования на напряжение 127 *в* не менее 10^8 *ом*, а на напряжение свыше 127 *в* — не менее 10^{10} *ом*.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

§ 1.8.16. Керамические материалы изоляционных деталей должны иметь удельную ударную вязкость не менее

3 *кГ · см/см²*;	1,3 *кГ · см/см²*,

а пластмассовые материалы не менее

4 *кГ · см/см²*;	2 *кГ · см/см²*.
Для изготовления изоляционных колодок штепсельных разъемов должны применяться материалы, имеющие удельную ударную вязкость не менее 7 *кГ · см/см²*.	

Требования настоящего параграфа не относятся к материалу дугогасительных камер.

§ 1.8.17. Применение трансформаторного масла в качестве электроизоляционного материала запрещается.	

§ 1.8.18. Требования к изоляции электрооборудования, предназначенного для эксплуатации при наличии агрессивных сред, разрабатываются отдельно для каждого конкретного случая.

§ 1.8.19. Допускается применение изоляционных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к изделиям общепромышленного исполнения для:

а) искробезопасных цепей;

б) цепей напряжением до 60 *в*, исключая тяговые аккумуляторные батареи;

в) электрооборудования, предназначенного для подключения к источникам напряжением:

до 127 *в* включительно при мощности до 250 *ва*;	до 127 *в* включительно при мощности до 1 000 *ва*; до 220 *в* включительно при мощности до 500 *ва*; свыше 220 *в* при мощности до 250 *ва*;

Таблица 1.8.1

Расстояния утечки и электрические зазоры

Номинальное напряжение		Расстояние утечки для групп** изоляционных материалов, *мм*				Электрические зазоры, *мм*	
постоянного тока, *в*	переменного тока, *в*	а	б	в	г	Токоведущие части, не предназначенные для присоединения проводов в эксплуатационных условиях, и зажимы штепсельных разъемов	Зажимы, предназначенные для присоединения проводов в эксплуатационных условиях
До 60	До 60	5	5	6	6	5	5
Свыше 60 до 110	Свыше 60 до 127	5	6	8	10	6	15
Свыше 110 до 250	Свыше 127 до 250	6	8	10	12	7	17
Свыше 250 до 440	Свыше 250 до 380	6	10	12	14	8	20
Свыше 440 до 660	Свыше 380 до 500	10	14	15	20	10	20
Свыше 660 до 750	Свыше 500 до 660	12	18	20	25	10	20
Свыше 750 до 800	Свыше 660 до 750*	14	20	22	28	20	20
Свыше 800 до 1 200	Свыше 660 до 1 000	20	26	30	36	20	20
Свыше 1 200 до 1 500	Свыше 1 000 до 1 500*	28*	32*	40*	50*	20*	20*
	Свыше 1 500 до 2 000*	36*	42*	50*	70*	28*	28*
Свыше 1 500 до 3 000	Свыше 1 000 до 3 000	50	60	72	90	36	36
	Свыше 3 000 до 6 000	90	110	130	160	60	60
	Свыше 6000 до 1 0000	125	150	180	240	100	100

* Для роторных цепей электродвигателей.

** Классификация изоляционных материалов по группам приведена в табл. 1.8.2.

г) измерительных приборов.

Действие настоящего параграфа не распространяется на элекрооборудование повышенной надежности против взрыва.

Расстояния утечки и электрические зазоры

§ 1.8.20. Расстояния утечки и электрические зазоры должны быть не менее значений, приведенных в табл. 1.8.1.

Классификация изоляционных материалов по группам приведена в табл. 1.8.2. Как правило, следует отдавать предпочтение материалам групп «а» и «б».

Таблица 1.8.2

Группы изоляционных материалов

Обозначение группы	Стойкость изоляционных материалов к действию слаботочных поверхностных разрядов
а	Токопроводящие мостики не образуются (неорганические материалы)
б	Не менее 50 капель при 500 *в*
в	Не менее 50 капель при 380 *в*
г	Не менее 50 капель при 175 *в*

Примеры изоляционных материалов приведены в приложении 7.

§ 1.8.21. Нормы на расстояния утечки и электрические зазоры в электрооборудовании, указанном в § 1.8.18, выбираются для каждого конкретного случая, но они должны быть не меньше величин, приведенных в табл. 1.8.1.

§ 1.8.22. Расстояния утечки и электрические зазоры в электрооборудовании, указанном в § 1.8.19, принимаются из конструктивных соображений, а также в соответствии с нормами и стандартами на электрооборудование общепромышленного исполнения.

В цепях дистанционного управления напряжением до 60 *в* расстояния утечки и электрические зазоры должны быть не меньше значений, приведенных в табл. 1.8.1.

§ 1.8.23. Для токоведущих частей, залитых твердой изоляционной массой (компаунды, смолы) или погруженных в масло, расстояния утечки и электрические зазоры принимаются в 2 раза меньше значений, приведенных в табл. 1.8.1.

Если изоляционные детали имеют ребра в соответствии с рис. 1.8.2 и 1.8.3, то расстояния утечки материала принимаются на группу выше по табл. 1.8.1.

§ 1.8.24. Расстояния утечки между токоведущими частями, находящимися под разными напряжениями, следует выбирать исходя из расстояний, рекомендуемых для большего напряжения.

§ 1.8.25. Электрические зазоры для токоведущих частей, которые могут находиться в возникающей при нормальной работе ионизированной атмосфере (например, контакты пускателей и автоматов), определяются экспериментальным путем.

§ 1.8.26. Находящиеся под напряжением части, покрытые лаком, эмалью, оксидированные или имеющие аналогичную обработку поверхности, не считаются изолированными.

§ 1.8.27. Расстояния утечки по поверхности изоляции могут быть увеличены путем выполнения на ней ребер, канавок и ступенек.

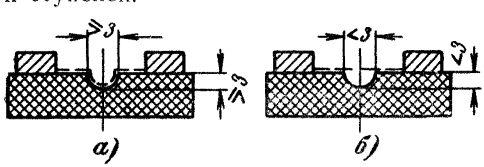


Рис. 1.8.1. Определение расстояния утечки в изоляционной детали при наличии канавки.

Ширина и глубина канавок должны быть не менее 3 *мм*.

Расстояния утечки в этом случае измеряются длиной дуги окружности, вписанной в канавку (рис. 1.8.1,*а*).

Если ширина и глубина канавки меньше 3 *мм*, то стенки канавки не засчитываются в расстояние утечки (рис. 1.8.1,*б*).

Высота ребер должна быть не менее 3 *мм* (рис. 1.8.2,*а*). Если высота ребер менее 3 *мм*, то ее не засчитывают как расстояние утечки (рис. 1.8.2,*б*).

Расстояние между токоведущей частью и ребром должно быть не менее 3 *мм* (рис. 1.8.3,*а*). Если указанное расстояние менее 3 *мм*, то расстояние утечки измеряется по гипотенузе (рис. 1.8.3,*б*).

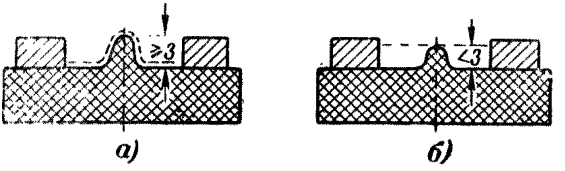


Рис. 1.8.2. Определение расстояния утечки в изоляционной детали при наличии ребра.

§ 1.8.28. Если расстояние утечки прерывается металлической частью, которая не заземлена и не находится под напряжением, то либо один частичный участок должен соответствовать однократному, либо сумма двух частичных участков — 1,25-кратному нормированному расстоянию утечки.

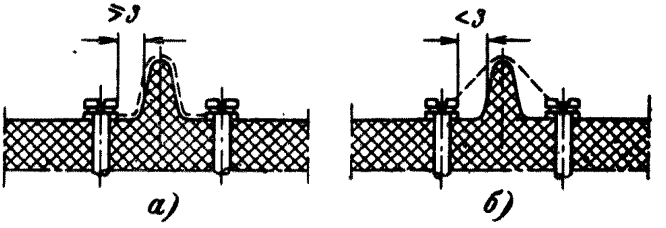


Рис. 1.8.3. Определение расстояния утечки в изоляционной детали при наличии ребра.

§ 1.8.29. Изоляционные детали отдельных токоведущих частей (перегородки, кольца, ребра, втулки, опоры и т. п.) должны быть выполнены как одно целое. Допускается механически прочная склейка изоляционных деталей. При этом стыки склеенных изоляционных деталей считаются участками утечки, а стыки несклеенных изоляционных деталей, неподвижных относительно друг

друга, считаются проводниками, за исключением керамики, где эти стыки считаются участками утечки. Расстояния утечки по стыкам должны соответствовать величинам, указанным в табл. 1.8.1.

§ 1.8.30. В случае крепления изоляционных деталей к корпусу болтами с утопленными головками расстояние утечки следует измерять, начиная от головки болта и кончая находящимися под напряжением деталями

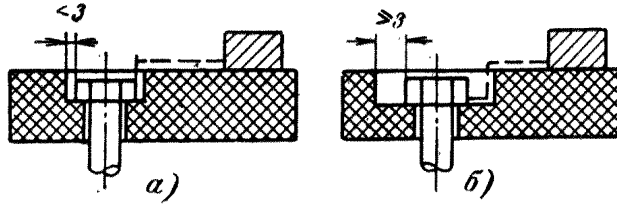


Рис. 1.8.4. Определение расстояния утечки в изоляционной детали при наличии болта.

(рис. 1.8.4,*а*). При этом может быть учтена и высота потая, если расстояние от кромки головки болта или лежащей под ней шайбы до стенки потая будет не менее 3 *мм* (рис. 1.8.4,*б*).

§ 1.8.31. Расстояние утечки по поверхности изоляции жилы кабеля или монтажного провода между неизолированными их частями и заземленными частями оболочки или кабеля (например, в экранированном кабеле расстояние утечки между неизолированной частью жилы и экраном) не должно быть менее полуторакратного расстояния утечки.

В пределах расстояния утечки жилы кабеля и монтажные провода в ка-

бельной коробке или основной оболочке не должны касаться заземленных частей. Для обеспечения этого требования допускается применение изоляционных подставок, перегородок, проходных втулок и т. п., выполненных из материала, рекомендованного для изоляции присоединительных зажимов.

§ 1.8.32. Допускается применение общепромышленных элементов (узлов и деталей) при одновременном соблюдении следующих требований:

а) оболочка имеет защиту от внешних воздействий не ниже JP54;

б) встраиваемые элементы имеют тропическое исполнение или дугостойкую изоляцию.

Допускается применение

элементов слаботочного электрооборудования (выпрямителей, конденсаторов, сопротивлений, радиоламп и т. п.), не имеющих тропического исполнения и дугостойкой изоляции, дополнительно заключенных в отдельные блоки с защитой от проникновения пыли и воды (например, эластичные прокладки). Это требование не распространяется на вольтметры, подключенные к трансформаторам напряжения до 100 *в*, и амперметры, подключенные через трансформаторы тока.

элементов слаботочного электрооборудования (выпрямителей, конденсаторов, сопротивлений, радиоламп и т. п.), не имеющих тропического исполнения, которые должны иметь соответствующую изоляцию относительно земли и не должны иметь гальванической связи с основной сетью.

Требования настоящего параграфа не распространяются на электрооборудование, взрывобезопасность которого обеспечивается видом защиты «Повышенная надежность против взрыва».

ГЛАВА 1.9

СМОТРОВЫЕ ОКНА

§ 1.9.1. Размеры смотрового окна должны быть минимально возможными исходя из его назначения.

Если площадь окна превышает 50 $см^2$, оно должно иметь защиту от механических повреждений (например, стальную откидную крышку или решетку).

Требования настоящего параграфа не распространяются на электрооборудование искробезопасное и в исполнении РН.

§ 1.9.2. Для смотровых окон должно применяться прочное термостойкое силикатное стекло или негорючая прозрачная пластмасса.

У силикатных стекол коэффициент линейного расширения должен быть менее $4{,}5 \cdot 10^{-6}$ 1/°С.

Допускается применение оргстекла, если длительный нагрев стенок оболочки в местах соприкосновения со стеклом на 30° ниже его теплостойкости.

§ 1.9.3. Толщина стекла смотрового окна должна быть не менее 5 *мм* для силикатного стекла и 4 *мм* для пластмассы.

§ 1.9.4. Стекло смотрового окна должно выдерживать удар энергией не менее 0,5 $кГ \cdot м$ стальным закаленным шариком диаметром 25 *мм*.

Для электрооборудования искробезопасного, с масляным наполнением и в исполнении РН стекло должно выдерживать удар энергией не менее 0,25 $кГ \cdot м$.

§ 1.9.5. Крепление смотровых окон не должно вызывать в стеклах опасных внутренних напряжений.

Запрещается применение резьбы на силикатных стеклах.

§ 1.9.6. Стекла, уплотняемые с помощью прокладок, должны иметь с обеих сторон прикрепленные прокладки.

Стекла, уплотняемые с помощью замазки, должны иметь приклеенную прокладку только с одной стороны.

§ 1.9.7. Стекла, уплотняемые с помощью прокладок, могут монтироваться в оправу, непосредственно в корпус или крышку оболочки.

При уплотнении стекла замазкой оно должно быть вмазано в съемную оправу (рис. 3.9.4) и закреплено согласно § 1.9.6. Крепление стекла только замазкой не допускается.

§ 1.9.8. Конструкция крепления стекол смотровых окон должна допускать возможность их замены. Снятие стекол должно быть возможно только при помощи специального инструмента или при открытой оболочке.

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОТИВ ВЗРЫВА

ГЛАВА 2.1
ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

§ 2.1.1. К защитным средствам и мерам, обеспечивающим повышенную надежность электрооборудования против взрыва, относятся:

1) электроизоляционный материал высокого качества;

2) пути утечки и электрические зазоры между токоведущими частями разного потенциала, исключающие возможность поверхностного пробоя изоляции и возникновения искрения или электрической дуги;

3) соединения токоведущих частей, способные длительно сохранять надежный контакт без искрения и нагрева выше допустимых норм;

4) установление предельных температур нагрева поверхности любых частей электрооборудования, более низких, чем температура воспламенения смеси горючего газа, пара или пыли с воздухом и температура тления пыли, осевшей на деталях электрооборудования;

5) снижение температур перегрева изолированных обмоток по сравнению с допустимыми по общим нормам для данного класса изоляции;

6) защитные устройства, предотвращающие прикосновение к токоведущим частям и проникновение к ним, а также к их электрической изоляции воды и пыли;

7) прочные материалы для оболочек.

§ 2.1.2. Предельная температура — это наивысшая температура электрооборудования или его части, безопасная в отношении воспламенения газо-, паро- и пылевоздушной смеси, тления осевшей пыли, повреждения изоляции и др.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

§ 2.1.3. Время t_E — это время, в течение которого электрооборудование (например, асинхронные электродвигатели, электромагниты переменного тока и т. п.) нагревается пусковым током от температуры, обусловленной длительной работой при номинальном режиме, до предельной температуры.

ГЛАВА 2.2

ЗАЩИТА ОТ НАРУЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

§ 2.2.1. Оболочка, содержащая изолированные токоведущие части, должна иметь защиту от наружных воздействий не ниже JP33.

§ 2.2.2. Оболочка, содержащая неизолированные токоведущие части, должна иметь защиту от наружных воздействий, как правило, не ниже JP54.

§ 2.2.3. Для изготовления наружных частей оболочек электрооборудования

должны	как правило, должны

применяться материалы, не опасные в отношении искрения при ударе и трении. При этом в отдельных случаях для изготовления оболочек облегченного электрооборудования (светильники, электроинструмент, приборы и т. п.) допускается применение легких алюминиевых сплавов с пониженной способностью к искрообразованию, не содержащих магния в основных компонентах.

§ 2.2.4. Для предупреждения возможности открывания частей оболочки, в которой расположены неизолированные токоведущие части, не уполномоченными на то лицами должны применяться специальные устройства, выполненные в соответствии с требованиями к взрывонепроницаемым оболочкам.

ГЛАВА 2.3

ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА

§ 2.3.1. Температура наружных и внутренних частей электрооборудования не должна превышать значений, указанных в § 1.4.3.

§ 2.3.2. Температура обмоток электрооборудования не должна превышать значений, указанных в табл. 2.2.1.

Таблица 2.2.1

Класс изоляции*	Предельная температура обмоток, °С	
	при номинальном режиме	в конце времени t_E**
A	90	160
E	105	175
B	110	185
F	130	210***
H	155	235***

* Обозначения классов изоляции даны согласно ГОСТ 8865-58.

** Температура обмоток при номинальном режиме с учетом прироста температуры за время t_E.

*** В электрооборудовании для подземных выработок температура выше 200° С допускается не более 3 *мин* (включая нагрев и охлаждение).

Температура нагрева внутренних частей светового прибора не должна превышать значений, указанных в табл. 2.2.2.

Таблица 2.2.2

Предельно допустимые температуры перегрева (°С) внутренних частей светового прибора***

Место измерения температуры	Группа взрывоопасной смеси				
	T1	T2	T3	T4	T5
Наиболее нагретое место* . . .	230	200	120	70	40
Место склейки цоколя с лампой .	155	155	120**	70**	40**
Элементы из термореактивных пластмасс в ламповых патронах (на фланце патрона)	85	85	70	85	40

* Значения относятся к светильникам в исполнении повышенной надежности против взрыва. Для остальных исполнений эти температуры не нормируются.

** Эти значения относятся к светильникам в исполнении повышенной надежности против взрыва, для других исполнений принимаются температуры, приведенные в столбце для группы T1.

*** Предельно допустимая температура перегрева внутренних частей рудничных световых приборов аналогична температуре, установленной для группы взрывоопасной смеси T1

ГЛАВА 2.4

ОБМОТКИ И ПРОВОДА

§ 2.4.1. Обмотки, как правило, должны выполняться проводом сечением не менее 0,25 *мм*^{2}.

§ 2.4.2. Электродвигатели должны обеспечиваться защитой, не допускающей превышения температур, указанных в § 2.3.2.

§ 2.4.3. Ток динамической устойчивости электрооборудования, указываемый на табличке, принимается равным 75% от предельного тока динамической устойчивости электрооборудования, установленного в соответствии с действующими стандартами.

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ВО ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ОБОЛОЧКЕ

ГЛАВА 3.1
ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

§ 3.1.1. Взрывонепроницаемая оболочка — оболочка, которая выдерживает давление взрыва и совместно с электрическими средствами защиты предотвращает наружное воспламенение взрывоопасных смесей от заключенных в оболочке электрических частей как в условиях нормальной работы электрооборудования, так и при дуговом коротком замыкании.

Примечание. Режим дугового короткого замыкания учитывается,

как правило, для всех взрывонепроницаемых отделений оболочек.	для вводных устройств взрывонепроницаемых оболочек электродвигателей и пускателей.

§ 3.1.2. Взрывонепроницаемое отделение оболочки — отделение, которое образуется при наличии взрывонепроницаемых перегородок внутри оболочки.

§ 3.1.3. Камера взрывонепроницаемой оболочки — камера, которая образуется при наличии внутри оболочки перегородок, не обеспечивающих взрывонепроницаемость.

§ 3.1.4. Взрывонепроницаемая щель — просвет между прилегающими поверхностями частей оболочки, через который могут прорываться продукты взрыва или дугового к. з., не вызывая воспламенения взрывоопасной смеси.

Взрывонепроницаемая щель характеризуется шириной, длиной, конфигурацией и чистотой обработки взрывозащитных поверхностей.

§ 3.1.5. Взрывозащитные поверхности — поверхности, которые образуют взрывонепроницаемую щель.

§ 3.1.6. Взрывонепроницаемое соединение — соединение между взрывозащитными поверхностями.

§ 3.1.7. Наружное взрывонепроницаемое соединение — соединение, через которое продукты взрыва или дугового к. з. могут прорываться непосредственно в окружающую взрывоопасную смесь, не вызывая ее воспламенения.

§ 3.1.8. Внутреннее взрывонепроницаемое соединение — соединение, через которое продукты взрыва или дугового к. з. могут прорываться из одного взрывонепроницаемого отделения в другое, не вызывая в нем воспламенения взрывоопасной смеси.

§ 3.1.9. Наружная часть оболочки — часть, при повреждении которой продукты взрыва и дугового к. з. могут прорываться непосредственно в окружающую среду.

§ 3.1.10. Внутренняя часть оболочки — часть, при повреждении которой продукты взрыва и дугового к. з. могут прорываться из одного взрывонепроницаемого отделения в другое.

§ 3.1.11. Ширина взрывонепроницаемой щели S_1 — наибольшее расстояние между плоскими взрывозащитными поверхностями частей оболочки, образующими взрывонепроницаемую щель, когда в оболочке отсутствует давление взрыва.

§ 3.1.12. Ширина взрывонепроницаемой щели при взрыве S_2 — наибольшее расстояние между плоскими поверхностями прилегания частей оболочки, образующими взрывонепроницаемую щель, при испытательном избыточном давлении взрыва в оболочке.

§ 3.1.13. Ширина взрывонепроницаемой диаметральной щели S_d — наибольшее расстояние между цилиндрическими поверхностями частей оболочки, образующими взрывонепроницаемую щель, при максимальном эксцентрическом их расположении.

§ 3.1.14. Длина взрывонепроницаемой щели L_1 — кратчайший путь по взрывозащитной поверхности из оболочки в окружающую среду или из одного отделе-

ния в другое на участке, где отсутствует отверстие для винта или другого элемента крепления.

§ 3.1.15. Длина взрывонепроницаемой щели против отверстия L_2 — кратчайший путь по взрывозащитной поверхности из оболочки в окружающую среду или из одного отделения в другое на участке, где имеется отверстие для винта или другого элемента крепления.

§ 3.1.16. Свободный объем оболочки (отделения) V — внутренний объем оболочки (отделения) за вычетом объема, занимаемого встроенными элементами. Объем, занимаемый электрическими лампами, включается в свободный объем.

§ 3.1.17. Подвижное соединение частей оболочки — соединение взрывозащитных поверхностей, у которого хотя бы одна из частей при работающем электрооборудовании находится в постоянном или периодическом движении (например, вал электродвигателя — втулка, валик управления — втулка).

§ 3.1.18. Неподвижное соединение частей оболочки — соединение взрывозащитных поверхностей, части которых при работающем электрооборудовании не находятся в движении (например, крышка — корпус оболочки). К неподвижным относятся также соединения, части которых перемещаются только при сборке или разборке (например, крышка оболочки — корпус при штыковом креплении).

§ 3.1.19. «Взрыв» — условное обозначение взрывозащитных поверхностей.

§ 3.1.20. Замок взрывонепроницаемой оболочки — устройство, предотвращающее открывание оболочки неуполномоченными лицами (например, крепление болтов с головкой под специальный ключ).

ГЛАВА 3.2

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ОБОЛОЧКЕ

§ 3.2.1. Оболочки передвижного электрооборудования должны изготовляться из стали или серого чугуна с временным

ляться из стали. Для оболочек со свободным объемом основного отделения не выше 2,5 *л* допускается применение серого чугуна с временным сопротивлением разрыву не менее 15 *кГ/мм²* и пределом прочности при изгибе не менее 32 *кГ/мм²*. Для оболочек 1В и 2В со свободным объемом основного отделения, как правило, не выше 2 *л* допускается применение пластмассы марки АГ-4С или других равноценных материалов, а со свободным объемом не выше 1 *л* — пластмассы марки АГ-4В или других равноценных материалов.

Оболочки 1В и 2В переносных пультов управления, приборов, ручных электросверл, сетевых светильников и штепсельных разъемов, а также оболочки 3В колонкового электросверла допускается изготавливать из первичных алюминиевых сплавов, содержащих магния не более 0,5%, с временным сопротивлением разрыву не ниже 15 *кГ/мм²* и относительным удлинением не ниже 2%. При этом оболочки, как правило, должны иметь прочное сопротивлением разрыву не менее 15 *кГ/мм²* и пределом прочности при изгибе не менее 32 *кГ/мм²*. Допускаются алюминиевые сплавы с временным сопротивлением разрыву не менее 15 *кГ/мм²* и относительным удлинением не менее 0,5% в тех случаях, когда при эксплуатации оболочки не подвергаются ударам или трению. Для оболочек при свободном объеме, как правило, не выше 2 *л* допускается применение пластмассы марки АГ-4С, а при свободном объеме не выше 1 *л* — пластмассы марки АГ-4В или других равноценных материалов.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки
защитное покрытие или ограждение, выполненное из материалов, безопасных в отношении фрикционного искрения. Соединения частей оболочки 3В колонкового электросверла должны выполняться многоповоротными согласно § 3.3.5. Для изготовления оболочек стационарного электрооборудования независимо от их объема допускается применение серого чугуна с временным сопротивлением разрыву не менее 15 *кГ/мм²* и пределом прочности при изгибе не менее 32 *кГ/мм²*. § 3.2.2. Свободный объем взрывонепроницаемых отделений должен превышать. для оболочек 2В — 0,1 *л*. 3В — 0,5 *л*, 4В, как правило,— 10 *л*. Свободный объем взрывонепроницаемых оболочек 1В и штепсельных разъемов не нормируется.	

§ 3.2.3. Не допускается уменьшение свободного объема оболочки (отделения) посредством установки съемных балластных или резервных деталей, отсутствие которых не нарушает нормальной работы электрооборудования.

§ 3.2.4. Оболочки, а также крепежные элементы должны выдерживать без повреждения и остаточной деформации гидравлические испытания давлением,

равным полуторакратному давлению, которое развивается вследствие воспламенения взрывоопасной смеси при нормальных условиях*, но не менее 3 *ати*.

Оболочки

2В, 3В, 4В, | вводных устройств электродвигателей и пускателей,

а также крепежные элементы должны выдерживать без повреждения и остаточной деформации также давление, которое развивается вследствие воспламенения взрывоопасной смеси, находящейся при атмосферном давлении, дугой короткого замыкания максимальной мощности.

Опытные образцы оболочек рассчитываются и подвергаются гидравлическим испытаниям исходя из примерных давлений, указанных:

в табл. 3.2.1. | в табл. 3.2.2

Таблица 3.2.1

Обозначение оболочки	Величина расчетного давления (*ати*) при свободном объеме оболочки *V*				
	до 0,1 *л*	свыше 0,1 до 0,5 *л*	свыше 0,5 до 2 *л*	свыше 2 до 10 *л*	свыше 10 *л*
1В	3,0	6,0	7,0	8,0	9,0
2В	—	6,0	7,0	8,0	9,0
3В	—	—	8,0	8,0	9,0
4В	—	—	—	—	10,0

Части оболочки объемом менее 0,5 *л*, выполненные из цельного проката, гидравлическим испытаниям не подвергаются.

После гидравлических испытаний допускается снятие контрольной стружки толщиной не более 1,5 *мм* при условии сохранения нормируемых размеров детали.

* Под нормальными условиями необходимо понимать: начальное давление — атмосферное; начальную температуру 20÷40° С; рабочее состояние соединений оболочек (имеющиеся прокладки не удалены); воспламенение производится маломощной искрой в одной или одновременно в нескольких точках одного отделения (например, в нескольких камерах при наличии в них нормально искрящих частей).

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

Допускается остаточная деформация стенок оболочки при гидроиспытании, если она не приводит к неустранимым остаточным деформациям частей со взрывозащитными поверхностями.

Таблица 3.2.2

Категория взрывоопасной смеси	Величина расчетного давления (*ати*) при свободном объеме оболочки *V*		
	до 0,5 *л*	свыше 0,5 до 2 *л*	свыше 2 *л*
1	3,0	6,0	8,0
2	4,0	8,0	10,0
3	4,0	8,0	10,0
4	6,0	8,0	10,0

§ 3.2.5. Толщина стенок оболочек 3В и 4В должна быть не менее 4 *мм* для стали и 6 *мм* для чугуна.

Для оболочек 1В и 2В минимальная толщина стенок устанавливается исходя из материала, условий эксплуатации и испытаний оболочек на механическую прочность.

Для оболочек из алюминиевых сплавов толщину стенки рекомендуется принимать не менее 6 *мм*.

§ 3.2.6. Толщина фланцев, диаметр крепежных элементов и расстояния между ними должны соответствовать требованиям механической прочности и исключать увеличение ширины взрывонепроницаемой щели свыше значений, указанных в § 3.3.3.

§ 3.2.7. Взрывонепроницаемые оболочки долж-

ны выдерживать без потери взрывонепроницаемых свойств типовые испытания на удар сбрасыванием на бетонное основание с высоты:

1) для ручного электрооборудования, питающегося от сети, — 1,0 *м*;

2) для ручного переносного электрооборудования с индивидуальным источником питания — 1,8 *м*;

3) для передвижного электрооборудования — 0,5 *м*.

На оболочки передвижных (забойных) машин, стационарного электрооборудования и электрооборудования, смонтированного на колесах, требования настоящего параграфа не распространяются.

§ 3.2.8. Наружные части взрывонепроницаемых оболочек в сборе, изготовленные из пластмассы, чугуна, алюминиевого сплава, а также выступающие части (кабельные вводы, тяги, валики управления и др.) независимо от материала должны выдерживать без потери взрывонепроницаемых свойств оболочки типовые испытания на удар бой-

ком. При этом энергия удара должна быть не менее:

1) для ручного электрооборудования общего пользования и передвижного — 7 *кГ · м*;

2) для электрооборудования индивидуального пользования и стационарного — 3 *кГ · м*.

§ 3.2.9. Материалы, применяемые для изготовления оболочек, не должны изменять свои первоначальные физико-механические свойства во время эксплуатации или хранения электрооборудования на складе.

В изготовленных из них взрывонепроницаемых оболочках не должны меняться первоначальные размеры (например, ширина щели). Допускается для обеспечения стабильности прочностных показателей материала, а также размеров и геометрической формы изделий применение термической и других видов обработки.

§ 3.2.10. В конструкции взрывонепроницаемой оболочки и ее частях должны предусматриваться ремонтные припуски по толщине фланцев и

местам расточек не менее 3 *мм*.

Настоящее требование не распространяется на части оболочек, взрывозащитные поверхности которых не подвергаются капитальным ремонтам.

§ 3.2.11. Блокировочный разъединитель, как правило, должен помещаться в обособленном взрывонепроницаемом отделении с крышкой, расположенной снаружи оболочки.

В этом отделении, как правило, запрещается устанавливать какие-либо другие приборы и элементы электрической схемы.

В отдельных случаях в аппаратах автоматики, сигнализации, связи и т. п. допускается устанавливать блокировочный разъединитель в основном взрывонепроницаемом отделении. При этом остающиеся под напряжением части разъединителя и проходные зажимы должны иметь защиту IP30, а на внутренней крышке этого отделения должна быть выполнена предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети».

§ 3.2.12. На крышках оболочек электрооборудования, внутри которых имеются индивидуальные источники питания (например, аккумуляторные батареи), должна быть выполнена предупредительная надпись:

«Открывать в шахте запрещается»;	«Открывать во взрывоопасных помещениях запрещается».

Один из крепежных элементов крышки должен пломбироваться (если не предусмотрена соответствующая блокировка).

§ 3.2.13. Блокировка крышки оболочки с разъединителем должна быть выполнена так, чтобы при открывании крышки не нарушалась взрывонепроницаемость ее соединения с корпусом до снятия напряжения, а также чтобы при закрывании крышки нельзя было подать напряжение до тех пор, пока не будет обеспечена взрывонепроницаемость соединения крышки с корпусом.

При болтовом креплении крышки к корпусу и применении специальной блокировочной рамки, закрывающей доступ к головкам болтов, необходимо, чтобы доступ ко всем болтам мог быть только при выключенном разъединителе и чтобы его можно было включить только при закрытой крышке.

Допускается применение блокировочной рамки, закрывающей головки только части крепящих болтов. При этом на крышке должна быть выполнена предупредительная надпись: «Открывать, отключив разъединитель», если разъединитель вынесен в обособленное взрывонепроницаемое отделение, или «Открывать, отключив от сети», если разъединитель установлен в основном отделении.

§ 3.2.14. В случае применения для крышек электрической блокировки цепи ее должны быть искробезопасными.

§ 3.2.15. Блокировочные устройства должны надежно действовать также при уменьшенной толщине фланцев, после обработки при капитальном ремонте.

§ 3.2.16. Запрещается применение алюминия и его сплавов для токоведущих частей и других деталей, встраиваемых в оболочку.

Допускается встраивать в оболочки изделия общепромышленного назначения, имеющие детали из алюминиевых сплавов (конденсаторы, реле автоматики и т. п.), при выполнении одного из следующих требований:

1) изделия должны быть смонтированы в отдельных, не имеющих алюминиевых частей кожухах, обеспечивающих защиту от внешних воздействий не ниже JP54;

2) изделия должны быть размещены таким образом, чтобы исключалось опасное воздействие на них электрической дуги.

ГЛАВА 3.3
ВЗРЫВОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НЕПОДВИЖНЫХ ЧАСТЕЙ ОБОЛОЧКИ

§ 3.3.1. Взрывонепроницаемые соединения частей оболочки могут быть плоскими, цилиндрическими, лабиринтными и комбинированными (рис. 3.3.1—3.3.3).

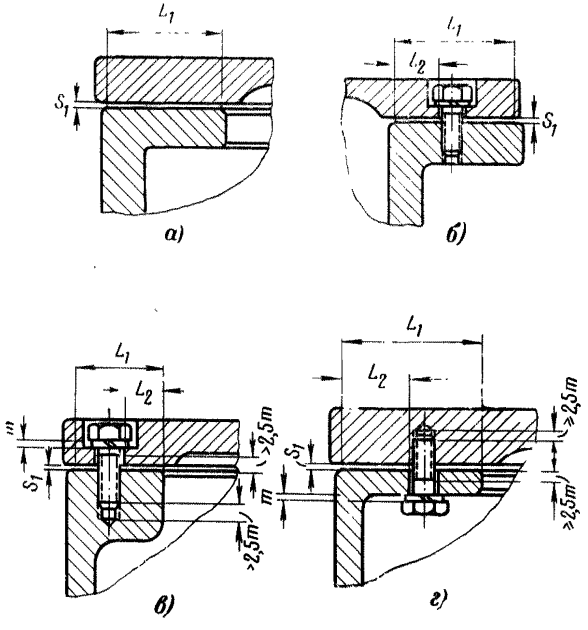


Рис. 3.3.1. Примеры выполнения плоских соединений.
m — толщина пружинной шайбы.

При этом соединения должны быть настолько плотными, насколько позволяют технология производства и условия эксплуатации, но во всех случаях ширина * щели должна быть не более S_1, S_2 и S_d, а длина щели не менее L_1 и L_2.

* Конструктивная ширина щели должна приниматься меньше на величину износа, установленного в результате заводских испытаний.

§ 3.3.2. Наружные и внутренние кромки частей оболочки, образующих взрывонепроницаемое соединение, должны быть притуплены или иметь фаски размером не менее 0,5 *мм*×45°.

Размеры фасок при определении длины щели L_1 и L_2 не учитываются.

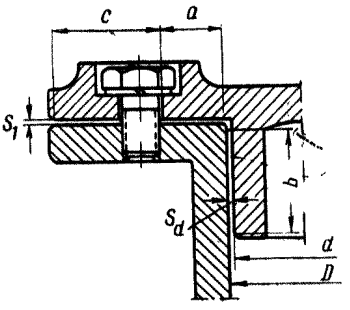


Рис. 3.3.2. Плоскоцилиндрическое соединение.
$L_1=a+b+c$; $L_2=a+b$; $S_d=D-d$;
$b \geqslant 5$ *мм*.

§ 3.3.3. Параметры неподвижных плоских и цилиндрических соединений должны приниматься согласно

табл. 3.3.1; | табл. 3.3.2.

Для взрывонепроницаемых оболочек, комбинированных из металлических и пластмассовых частей, параметры соединений должны приниматься как для пластмассовых частей.

§ 3.3.4. Для взрывонепроницаемых плоско-цилиндрических (рис. 3.3.2) соединений частей оболочек значения суммарной длины щели L_1 и L_2, а также ширина щели S_1, S_2 и S_d должны соответствовать значениям, указанным в

табл. 3-3-1; | табл. 3.3.2.

Допускается ширина диаметральной щели 0,5 *мм*, если длина плос- | Допускается при определении длины щели от внутренней кромки оболочки до

кой будет равна L_2, суммарная длина равна L_1, а на взрывозащитных поверхностях будут отсутствовать отверстия под крепежные болты.

отверстия под болты учитывать длину цилиндрического сопряжения, если ширина диаметральной щели не превышает: для 1-й, 2-й и 3-й категорий соответственно 0,2; 0,15 и 0,1 *мм*.

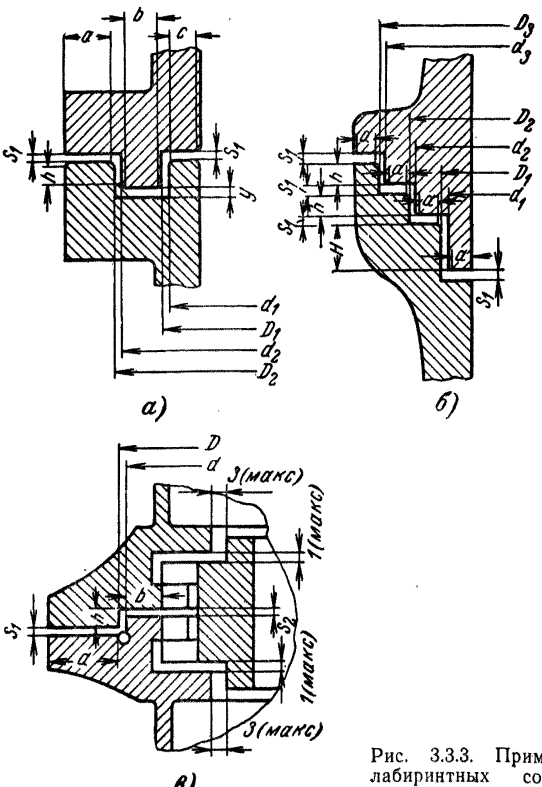


Рис. 3.3.3. Примеры лабиринтных соединений.

Таблица 3.3.1

Параметры неподвижных плоских и цилиндрических соединений

Обозначение оболочки	Свободный объем оболочки V, $л$	Длина щели, $мм$		Ширина щели, $мм$	
		L_1	L_2	S_1	S_d
	Для металлических частей				
1В	До 0,1	5	5	0,30	0,30
	Свыше 0,1 до 0,5	8	5	0,30	0,30
	Свыше 0,5	13	8	0,40	0,40
		25	10	0,50	0,50
2В	Свыше 0,1 до 0,5	8	5	0,10	0,15
	Свыше 0,5 до 2	15	8	0,20	0,30
	Свыше 2,0	25	10	0,20	0,30
3В	Свыше 0,5 до 2	15	8	0,10	0,20
	Свыше 2 до 10	25	10	0,15	0,25
	Свыше 10	25	10	0,20	0,30
4В	Свыше 10	40	15	0,15	0,20
4В	Свыше 10 (с дугогосящим маслом)	40	15	0,15	0,15
	Для пластмассовых частей				
1В	До 0,1	5	5	0,20	0,25
	Свыше 0,1 до 0,5	8	5	0,20	0,25
	Свыше 0,5 до 2,0	13	8	0,20	0,25
2В	Свыше 0,1 до 0,5	13	8	0,10	0,15
	Свыше 0,5 до 2,0	20	10	0,20	0,25

Примечания. 1. При наличии испытательного давления внутри оболочки допускается увеличение ширины щели вследствие упругой деформации фланцев и крепежных элементов:

а) для оболочек 2В, 3В и 4В не более чем 0,05 *мм*, т. е. $S_2=S_1+0{,}05$ *мм*;

б) для оболочек 1В не более чем на $0{,}5S_1$, т. е. $S_2=1{,}5\ S_1$ *мм*.

2. Внутренние взрывонепроницаемые соединения, кроме соединений изоляционных деталей проходных зажимов, должны выполняться в соответствии с табл. 3.3.1.

3. Допускается для оболочек 3В и 4В увеличение диаметральной ширины щели S_d до 0,35 *мм* при условии выполнения плоско-цилиндрического соединения с длиной плоской части не менее L_2.

Таблица 3.3.2

Параметры неподвижных соединений

Категория взрывоопасной смеси	Свободный объем оболочки V, *л*	Для металлических оболочек				Для пластмассовых оболочек			
		длина щели, *мм*		ширина щели, *мм*		длина щели, *мм*		ширина щели, *мм*	
		L_1	L_2	S_1	S_d	L_1	L_2	S_1	S_d
1	До 0,2	5	5	0,5	0,5	8	6	0,2	0,25
	Свыше 0,2 до 0,5	8	5	0,5	0,5	13	8	0,2	0,25
	Свыше 0,5 до 2,0	15	8	0,5	0,5	20	10	0,2	0,25
	Свыше 2,0	25	10	0,5	0,5	—	—	—	—
2	До 0,2	5	5	0,3	0,3	8	6	0,2	0,25
	Свыше 0,2 до 0,5	8	5	0,3	0,3	13	8	0,2	0,25
	Свыше 0,5 до 2,0	15	8	0,3	0,3	20	10	0,2	0,25
	Свыше 2,0	25	10	0,3	0,3	—	—	—	—
3	До 0,2	5	5	0,2	0,2	8	6	0,2	0,25
	Свыше 0,2 до 0,5	8	5	0,2	0,2	13	8	0,2	0,25
	Свыше 0,5 до 2,0	15	8	0,2	0,2	20	10	0,2	0,25
	Свыше 2,0	25	10	0,2	0,2	—	—	—	—

Примечание. При наличии испытательного давления внутри оболочки допускается увеличение ширины щели S_1 вследствие упругой деформации фланцев и крепежных элементов на 50%.

§ 3.3.5. Параметры изображенного на рис. 3.3.3,*а* неподвижного лабиринтного соединения частей оболочек 3В, выполненных из стали или чугуна, указаны в табл. 3.3.3 (см. стр. 63).

Параметры изображенного на рис. 3.3.3,*а* неподвижного лабиринтного соединения частей оболочек, выполненных из пластмассы, должны составлять:

Параметры взрывозащиты электрооборудования для взрывоопасных сред 4-й категории в каждом конкретном случае принимаются по рекомендациям испытательных организаций.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки
$S_1 \leqslant 0{,}3$ *мм*; $a \geqslant 8$ *мм*; $S_2 \leqslant 0{,}4$ *мм*; $b \geqslant 6$ *мм*; $(D_1 - d_1) \leqslant 0{,}5$ *мм*; $h \geqslant 6$ *мм*; $(D_2 - d_2) \leqslant 0{,}5$ *мм*; $c \geqslant 6$ *мм*; $y \geqslant 0{,}3$ *мм*. Параметры изображенного на рис. 3.3.3,*б* неподвижного соединения частей оболочки 3В, изготовляемой согласно § 3.2.1 из алюминиевых сплавов, должны составлять: $S_1 \leqslant 0{,}5$ *мм*; $h \geqslant 6$ *мм*; $S_2 \leqslant 0{,}6$ *мм*; $H \geqslant 15$ *мм*; $(D_1 - d_1) \leqslant 0{,}3$ *мм*; $(D_2 - d_2) \leqslant 0{,}3$ *мм*; $a \geqslant 5$ *мм*; $(D_3 - d_3) \leqslant 0{,}3$ *мм*. Параметры изображенного на рис. 3.3.3,*в* неподвижного лабиринтного соединения частей оболочки 3В, изготовляемой из стали и чугуна, должны составлять: $S_1 \leqslant 0{,}5$ *мм*; $a \geqslant 13$ *мм*; $S_2 \leqslant 0{,}8$ *мм*; $в \geqslant 10$ *мм*; $Sd = (D - d) \leqslant 1{,}5$ *мм*; $h \geqslant 5$ *мм*.	

§ 3.3.6. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения частей оболочек должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Резьба должна быть метрической;	метрической или трубной цилиндрической.

Метрическая резьба должна соответствовать ГОСТ 9150-59 и 8724-58, трубная цилиндрическая — ГОСТ 6357-52.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

Таблица 3.3.3 к § 3.3.5.

Параметры неподвижных лабиринтных соединений

Параметры взрывонепроницаемого соединения, *мм*	Свободный объем оболочки V, *л*		
	свыше 2 до 20	свыше 20 до 40	свыше 40
Ширина щели S_1	0,5	0,5	0,5
Ширина щели S_2	0,6	0,7	0,8
Ширина щели y_1	0,9	0,9	0,9
Ширина щели S_d	0,8	1,0	1,2
Длина щели *a*	13	13	13
Длина щели *b*	8	8	8
Длина щели *c*	8	8	8
Длина щели *h*	5	6	6

Резьба должна выполняться не ниже чем по 3-му классу точности согласно ГОСТ 9253-59 для метрической резьбы и ГОСТ 6357-52 для трубной резьбы.

2. Диаметр резьбового соединения должен быть не более 360 *мм*.

3. Шаг резьбы должен быть не более 4 *мм* независимо от материала частей оболочки.

4. Шаг резьбы должен быть для металлических частей оболочек не менее 0,7 *мм*, для пластмассовых — не менее 1 *мм*.

5. Число полных неповрежденных ниток резьбы в соединении должно составлять:

для металлических частей не менее 5;

для пластмассовых — не менее 7.

для металлических и пластмассовых частей — не менее 5;

6. Осевая длина H (рис. 3.3.4) должна быть не менее значений, приведенных в

Подземные выработки	Помещения и наружные установки
табл. 3.3.4;	табл. 3.3.5.

Таблица 3.3.4

Свободный объем оболочки V, $л$	Осевая длина H резьбового соединения, $мм$	
	для металлических частей	для пластмассовых частей
До 0,1	5	6
Свыше 0,1 до 2,0	8	10
Свыше 2,0	13	15

Таблица 3.3.5

Свободный объем оболочки V, $л$	Осевая длина H резьбового соединения, $мм$
До 0,1	5
Свыше 0,1 до 2,0	8
Свыше 2,0	13

§ 3.3.7. Крышки и пробки, установленные на резьбе, должны удовлетворять одному из следующих требований:

1) наличие замка взрывонепроницаемой оболочки (рис. 3.3.4) или другого равноценного устройства (например, механической блокировки);

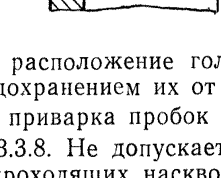


Рис. 3.3.4. Пример фиксации резьбового соединения.

2) расположение головок пробок изнутри оболочки с предохранением их от самоотвинчивания (рис. 3.3.5);

3) приварка пробок к стенкам оболочки (рис. 3.3.6).

§ 3.3.8. Не допускается применение крепежных болтов, проходящих насквозь через стенку оболочки, независимо от вида взрывонепроницаемого соединения.

§ 3.3.9. Шероховатость взрывозащитных поверхностей отдельных частей оболочек должна быть не ниже значений, указанных в табл. 3.3.6 (см. стр. 66).

§ 3.3.10. Допускается на взрывозащитных поверхностях частей оболочек после их обработки наличие пористости, указанной в табл. 3.3.7 (см. стр. 66).

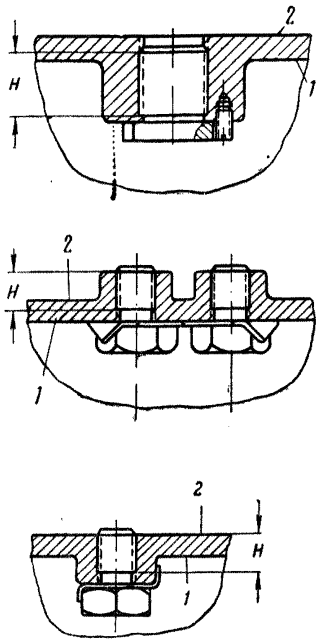


Рис. 3.3.5. Варианты предохранения от самоотвинчивания пробок с головками, расположенными внутри оболочки.
1 — внутренняя сторона; *2* — наружная сторона.

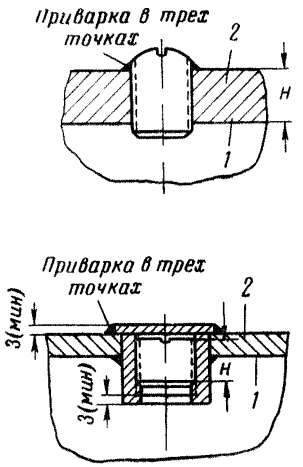


Рис. 3.3.6. Варианты предохранения от самоотвинчивания пробок с головками, расположенными снаружи оболочек.
1 — внутренняя сторона; *2* — наружная сторона.

§ 3.3.11. Устранение пороков литья (раковин, черноты и т. п.), расположенных на взрывозащитных поверхностях, после окончательной обработки, а также следов механических повреждений (забоин, вмятин и т. п.) на этих поверхностях должно производиться в соответствии с требованиями инструкции по ремонту взрывозащищенного и рудничного электрооборудования.

§ 3.3.12. Неплоскостность каждой взрывозащитной поверхности не должна превышать половины нормированной ширины щели S_1.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

Таблица 3.3.6 к § 3.3.9.

Неподвижные соединения	Подвижные соединения типа	
	вал, валик управления (тяга)	втулка
▽4	▽6	▽5

Примечание. Шероховатость принята согласно ГОСТ 2789-59. Поверхности прилегания пластмассовых частей взрывонепроницаемой оболочки, как правило, должны быть с чистотой, получаемой методом горячего прессования. Для доведения плоских и цилиндрических поверхностей до требуемых форм, а зазоров до нормированных значений допускается механическая обработка пластмассовых частей.

Таблица 3.3.7 к § 3.3.10.

Номер эталона	Число пор на 1 *см*² поверхности	Диаметр пор, *мм*
№ 4	До 20	До 0,5 (70%) До 1,0 (30%)

Если одна из прилегающих поверхностей может быть обработана с более высоким классом точности, суммарная неплоскостность не должна превышать допустимой ширины щели S_1. Допускается при болтовом креплении измерять неплоскостность между двумя смежными болтами.

§ 3.3.13. Взрывозащитные поверхности стальных и чугунных оболочек должны иметь надежную антикоррозионную защиту.

§ 3.3.14. Эластичные прокладки, используемые для обеспечения пылеводозащиты, должны быть нетеряющимися.

Конструкция уплотнения должна исключать возможность защемления прокладки между фланцами, а также выталкивания ее давлением взрыва.

Применение прокладки как средства взрывозащиты не допускается.

§ 3.3.15. При болтовом креплении фланцев прокладки должны укладываться в канавку, расположенную между отверстием для болта и внутренней кромкой фланца. При этом длина щели L_2 должна быть непрерывной, а расстояние от отверстия или внутренней кромки фланца до канавки должно быть не менее 3 *мм*.

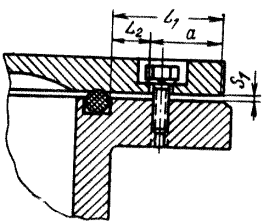


Рис. 3.3.7.

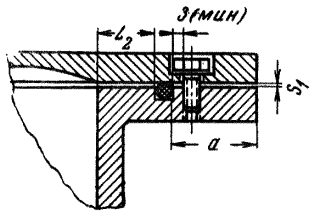


Рис. 3.3.8.

Длину щели L_1 допускается прерывать канавкой. При исчислении ширина канавки не должна учитываться, т. е. $L_1 = L_2 + a$ (рис. 3.3.7 и 3.3.8).

Если на взрывозащитной поверхности отсутствуют отверстия для крепежных болтов, то прокладка может вкладываться в канавку, выполненную на этой поверхности.

При этом непрерывная длина щели от внешней или внутренней кромки фланца (втулки) до кромки канавки должна быть не менее значения L_2.

В канавке не должно быть сквозных отверстий, сообщающих ее с полостью оболочки или с внешней средой.

§ 3.3.16. В оболочках, предназначенных для применения в условиях повышенной коррозии (подземные выработки, наружные установки и др.), рекомендуется устанавливать прокладки таким образом, чтобы большая часть взрывозащитной поверхности находилась с внутренней стороны прокладки (рис. 3.3.8).

§ 3.3.17. В соединениях частей оболочек, которые редко разбираются, допускается применение плоских про-

кладок толщиной не более значения S_1, выполненных из негорючего материала (медь, паранит).

Для оболочек 1В допускаются паранитовые прокладки толщиной 0,5 *мм*, при этом прокладка должна быть надежно приклеена к одному из фланцев.

ГЛАВА 3.4
ПЕРЕГОРОДКИ

§ 3.4.1. Отдельные камеры оболочки, имеющие соотношение объемов 1 : 4 и больше, рекомендуется соединять отверстиями свободной площадью не менее 750 *мм*^{2}. Если отверстие имеет прямоугольную форму, то ни одна из его сторон не должна быть менее 4 *мм*. Эта рекомендация не распространяется на оболочки объемом менее 0,5 *л*.

§ 3.4.2. Если в смежных камерах все же развивается повышенное давление взрыва, то давление при типовых испытаниях должно приниматься согласно § 3.2.4, а давление для индивидуальных контрольных гидравлических испытаний устанавливается на основании исследований.

ГЛАВА 3.5
ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ И РАЗГРУЗОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 3.5.1. Взрывонепроницаемые оболочки могут иметь устройства для вентиляции или разгрузки давления при взрыве. Эти устройства должны быть сконструированы таким образом, чтобы они не могли стать опасными или не действующими в эксплуатации.

§ 3.5.2. Если устройство имеет разборную конструкцию, должна быть предотвращена возможность его сборки с уменьшением или увеличением отверстий или щелей, образующих разгрузочные или вентиляционные каналы.

§ 3.5.3. Конструкция устройства должна обеспечивать возможность его замены.

§ 3.5.4. Части устройства, образующие вентиляционные или разгрузочные щели и каналы, должны быть изготовлены из некорродирующего тугоплавкого материала, выдерживающего тепловое, химическое и другие воздействия, которые могут иметь место в эксплуатации.

§ 3.5.5. Оболочки, снабженные вентиляционными или разгрузочными устройствами, при типовых и индивидуальных контрольных испытаниях должны выдерживать давление согласно § 3.2, 4, но не менее 2,0 *ати*.

§ 3.5.6. Параметры взрывонепроницаемых щелей между пластинами (ширина щели, ширина и толщина пластин) вентиляционных и разгрузочных устройств устанавливаются испытательной организацией.

Параметры взрывонепроницаемых щелей между пластинами или цилиндрами вентиляционных или разгрузочных устройств должны приниматься согласно табл. 3.3.2. При этом толщина пластин или стенок цилиндров должна составлять не менее 1,0 *мм*.

Параметры взрывозащитного слоя гранулированных материалов, применяемых для вентиляционных и разгрузочных устройств, для некоторых взрывоопасных смесей приведены в табл. 3.5.1.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

Таблица 3.5.1

Обозначение оболочки	Свободный объем оболочки V, $л$	Взрывоопасная смесь внутри и снаружи оболочки	Максимальный диаметр (размер) гранул, *мм*	Минимально допустимая толщина слоя, *мм*
В	До 0,5	Водородо-воздушная	1,0	20
	Свыше 0,5 до 2,0	Водородо-воздушная	1,0	50
	До 0,1	Коксовый газ—воздух	3,0	15
1В, 2В	Не регламентируется	Метано-воздушная	4,0	11
3В, 4В	Не регламентируется	Метано-воздушная	4,0	18

ГЛАВА 3.6

ТЯГИ УПРАВЛЕНИЯ И ВАЛИКИ

§ 3.6.1. Тяги управления или валики, проходящие через стенку взрывонепроницаемой оболочки, должны иметь круглое сечение.

§ 3.6.2. Тяги управления, валики и сопрягающиеся с ними втулки должны выполняться из антикоррозионного металла (например, бронза, латунь, нержавеющая сталь).

Допускается изготовление тяг управления и валиков из сталей с износоустойчивым антикоррозионным покрытием (например, хромирование).

Пластмассовые оболочки должны иметь металлические втулки. Без металлических втулок допускается изготовление пластмассовых оболочек

1В;	со свободным объемом не свыше 0,5 $л$ для смесей до 3-й категории.

§ 3.6.3. Материал тяг управления или валиков, работающих с самовозвратом (например, кнопки управления), должен составлять с материалом втулки антифрикционную пару.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

§ 3.6.4. Длина L_1 и ширина диаметральной щели S_d соединения между тягой или валиком и втулкой должны приниматься согласно

табл. 3.6.1; | табл. 3.6.2.

Примечания. 1. Для металлической втулки, впрессованной в пластмассовый корпус, параметры соединения ее с тягой управления (валиком) принимаются по нормам, приведенным для пластмассовых оболочек.

2. Длина щели L_1 для тяги управления (или валика) должна быть не менее диаметра тяги управления (или валика). Допускается не увеличивать длину щели свыше 25 *мм*.

Таблица 3.6.1

Параметры соединений для тяг управления и валиков

Обозначение оболочки	Свободный объем оболочки V, *л*	Длина щели L_1, *мм*		Ширина щели S_d, *мм*	
		металлические оболочки	пластмассовые оболочки	металлические оболочки	пластмассовые оболочки
1В	До 0,1	8	10	0,3	0,3
	Свыше 0,1 до 0,5	10	13	0,3	0,3
	Свыше 0,5 до 2	15	20	0,3	0,3
	Свыше 2	25	—	0,3	—
2В	Свыше 0,1 до 0,5	13	15	0,3	0,3
	Свыше 0,5 до 2	15	20	0,3	0,3
	Свыше 2	25	—	0,3	—
3В	Свыше 0,5 до 2	25	—	0,25	—
	Свыше 2	30	—	0,25	—
4В	Свыше 10	50	—	0,25	—

§ 3.6.5. Тяги управления и валики должны быть предохранены от проталкивания внутрь или наружу оболочки. Крепление к тягам управления и валикам фиксирующих деталей, расположенных внутри оболочки, должно осуществляться посредством штифтов, корончатых гаек с применением шплинтов или другим равноценным способом, позволяющим производить разборку и контрольный осмотр взрывозащитных соединений.

Таблица 3.6.2

Параметры соединений для тяг управления и валиков

Категория взрывоопасной смеси	Свободный объем оболочки V, $л$	Длина щели L_1, $мм$	Ширина щели $S_д$, $мм$	
			металлические оболочки	пластмассовые оболочки
1	До 0,2	10	0,25	0,25
	Свыше 0,2 до 0,5	15	0,25	0,25
	Свыше 0,5 до 2,0	15	0,25	0,25
	Свыше 2,0	25	0,25	—
2	До 0,2	10	0,25	0,25
	Свыше 0,2 до 0,5	15	0,25	0,25
	Свыше 0,5 до 2,0	15	0,25	0,25
	Свыше 2,0	25	0,25	—
3	До 0,2	10	0,15	0,15
	Свыше 0,2 до 0,5	15	0,15	0,15
	Свыше 0,5 до 2,0	15	0,15	0,15
	Свыше 2,0	25	0,15	—

§ 3.6.6. Сопряжение втулки с металлической стенкой оболочки должно удовлетворять следующим требованиям:

1) втулка должна иметь, как правило, прессовую посадку;

2) сопряжение втулки с оболочкой должно быть выполнено по требованиям взрывонепроницаемости на длине не менее L_2 (рис. 3.6.1).

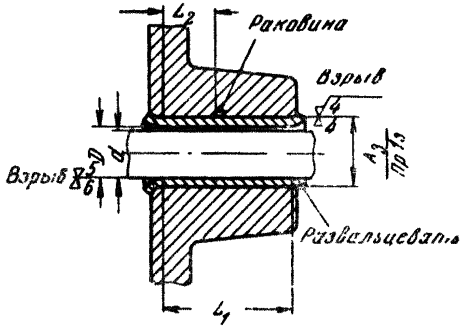


Рис. 3.6.1. Крепление втулки развальцовкой.

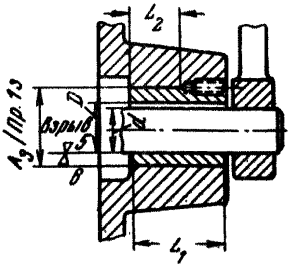


Рис. 3.6.2. Крепление втулки гужоном.

§ 3.6.7. Крепление втулки к стенке оболочки должно быть выполнено с помощью развальцовки (рис. 3.6.1), гужонов (рис. 3.6.2) или другим равноценным способом.

В пластмассовых оболочках металлические втулки с фиксирующими элементами должны опрессовываться при изготовлении оболочек.

§ 3.6.8. Для обеспечения пылеводозащиты в местах прохода через стенку оболочки тяг управления или валиков допускается применение сальникового уплотнения, выполненного вне взрывозащитного соединения.

ГЛАВА 3.7

ВАЛЫ И ПОДШИПНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

§ 3.7.1. Для электрических машин должны применяться, как правило, подшипники качения.

§ 3.7.2. Для электрических машин могут применяться простые или лабиринтные взрывозащитные устройства. Простое устройство может быть жестко прикреплено к подшипниковому щиту, выполнено заодно со щитом (рис. 3.7.1) либо может быть самоустанавливающимся (рис. 3.7.2).

В случае изготовления подшипниковых щитов из пластмассы (оболочки 2В) рекомендуется в щиты впрессовывать металлические втулки согласно § 3.6.7.

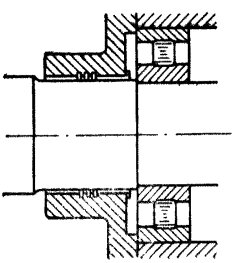


Рис. 3.7.1. Простое взрывозащитное устройство.

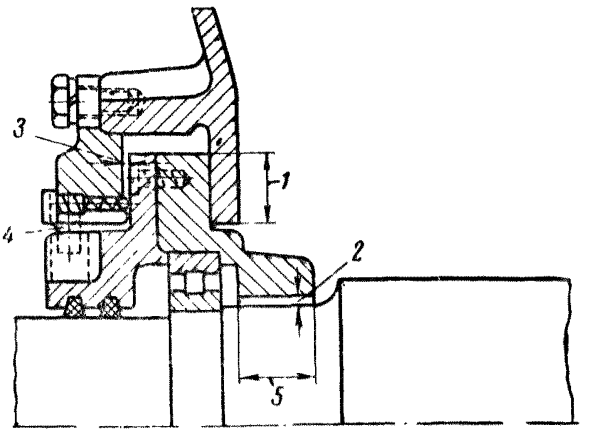


Рис. 3.7.2. Самоустанавливающееся взрывозащитное устройство.
1 — не менее L_1; *2* — $D-d$ не более S_d; *3* — не более S_1; *4* — стопор; *5* — не менее L_1, *мм*.

§ 3.7.3. В простых взрывозащитных устройствах значения длины L_1 и ширины S_d диаметральной щели должны приниматься согласно табл. 3.7.1. | табл. 3.7.2.

Таблица 3.7.1

Параметры подвижного сопряжения

Обозначение оболочки	Свободный объем оболочки V, *л*	Длина щели L_1, *мм*		Ширина щели для металлического и пластмассового подшипникового щита S_d, *мм*
		металлический подшипниковый щит (корпус)	пластмассовый подшипниковый щит (корпус)	
1В и 2В	До 0,5	10	13	0,3
	Свыше 0,5 до 2	15	20	0,4
	То же	25	30	0,6
	Свыше 2	25	—	0,6
3В	Свыше 0,5 до 2	15	—	0,4
	То же	25	—	0,6
	Свыше 2	25	—	0,6
4В	Свыше 10	40	—	0,6
	То же	50	—	0,75

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

§ 3.7.4. В случае выполнения маслоулавливающих канавок на взрывозащитной поверхности ширина канавок при определении длины щели L_1 не должна учитываться.

Не должны учитываться также промежутки между канавками, если они менее 3 *мм*. Длина непрерывной части диаметральной щели должна быть не менее L_2.

Таблица 3.7.2

Параметры подвижного сопряжения

Категория взрывоопасной смеси	Свободный объем оболочки V, *л*	Для металлических частей		Для пластмассовых частей	
		длина щели L_1, *мм*	ширина щели S_d, *мм*	длина щели L_1, *мм*	ширина щели S_d, *мм*
1	Свыше 0,2 до 0,5	—	—	—	—
	Свыше 0,5 до 2,0	15	0,5	20	0,5
	Свыше 2,0	25	0,6	25	0,5
	То же	40	0,75	—	—
2	Свыше 0,2 до 0,5	—	—	—	—
	Свыше 0,5 до 2,0	15	0,4	20	0,4
	Свыше 2,0	25	0,4	25	0,4
	То же	40	0,75	—	—
3	Свыше 0,2 до 0,5	—	—	—	—
	Свыше 0,5 до 2,0	15	0,3	20	0,3
	Свыше 2,0	25	0,3	25	0,3
	То же	40	0,4	—	—

§ 3.7.5. Параметры лабиринтного взрывозащитного устройства (рис. 3.7.3) должны быть:

$$L_1 = \Sigma(a+b) \quad \text{при } y \leqslant S_d$$
$$L_1 = \Sigma a \quad \text{при } y \leqslant 3S_d;$$
$$L_1 = a \quad \text{при } y > 3S_d.$$

При этом значение x должно быть меньше или равно S_d.

Значения S_d и L_1 должны соответствовать данным табл. 3.7.1 или 3.7.2.

Параметры лабиринтных соединений могут отличаться от нормированных, если это подтверждено испытательной организацией.

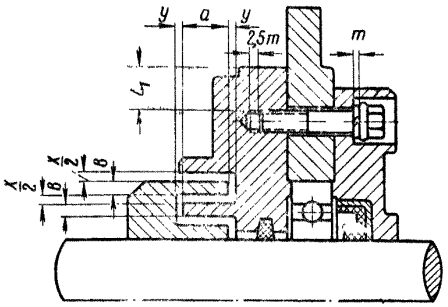


Рис. 3.7.3. Лабиринтное взрывозащитное устройство.

Рис. 3.7.3. Лабиринтное взрывозащитное устройство.

§ 3.7.6. Если в металлический подшипниковый щит впрессовывается втулка, то крепление должно быть выполнено с применением гужонов (рис. 3.6.2.) или другим равноценным способом. При этом сопряжение втулки с подшипниковым щитом на длине L_2 должно быть выполнено по требованиям взрывонепроницаемости.

§ 3.7.7. Для обеспечения пылеводозащиты в сопряжении вала с подшипниковым щитом допускается использование сальникового уплотнения, выполненного вне взрывозащитного соединения.

ГЛАВА 3.8
КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ

§ 3.8.1. Болты, винты, шпильки, гайки, захваты штыкового затвора и другие крепежные детали частей оболочки должны рассчитываться исходя из давления, указанного в § 3.2.4, с учетом допустимого напряжения, не превышающего 40% предела текучести материала.

§ 3.8.2. Расчет крепежных деталей, которые могут быть заменены в эксплуатации, должен выполняться применительно к стали Ст. 10. В отдельных случаях по согласованию с испытательной организацией может быть допущен расчет на более прочный материал.

§ 3.8.3. Приваренные детали крепления составных частей оболочки (например, захваты штыкового затвора) должны подвергаться индивидуальным контрольным испытаниям при нагрузках, возникающих вследствие приложения давления согласно § 3.2.4.

§ 3.8.4. Болты или шпильки должны быть ввинчены на глубину не менее одного диаметра резьбы для стальных оболочек, не менее полутора диаметров для оболочек из чугуна и не менее двух диаметров — для оболочек из алюминиевых сплавов.

В случае изготовления оболочек или их частей из пластмассы в корпус должны быть запрессованы резьбовые гнезда, а в крышку — опорные шайбы.

Для оболочек, изготовленных из алюминиевых сплавов, как правило, должны предусматриваться резьбовые гнезда из материала, имеющего прочность не ниже прочности стали Ст.10.

При этом как резьбовые гнезда, так и опорные шайбы должны быть выполнены из нержавеющего материала или иметь антикоррозионное покрытие.

§ 3.8.5. Диаметр резьбы крепежных элементов должен быть не менее значений, указанных в табл. 3.8.1.

Таблица 3.8.1

Диаметр резьбы крепежных элементов

Свободный объем оболочки, $л$	Диаметр резьбы крепежного элемента	
	обычной конструкции	невыпадающие болты (рис. 3.8.1)
До 0,5	М6	М8
Свыше 0,5 до 2	М8	М10
Свыше 2 до 10	М10	М12
Свыше 10	М12	М16

Для оболочек контрольно-измерительных приборов и устройств автоматики со свободным объемом до 0,5 *л* допускается применение крепежных болтов и шпилек не менее М5, а невыпадающих болтов — не менее М6.

§ 3.8.6. При плоских фланцах кратчайшее расстояние между крепежными элементами рекомендуется принимать не более:

для оболочек из стали — 150 *мм*;

для оболочек из чугуна и алюминиевых сплавов — 100 *мм*;

для оболочек из пластмассы — 75 *мм*.

§ 3.8.7. В глухих отверстиях (рис. 3.3.1,*в*, *г*) свободная длина нарезки, остающаяся после затяжки болтов,

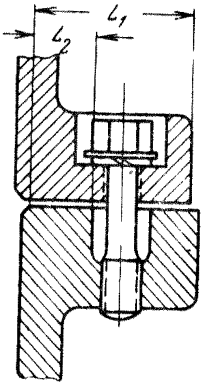


Рис. 3.8.1. Невыпадающий болт.

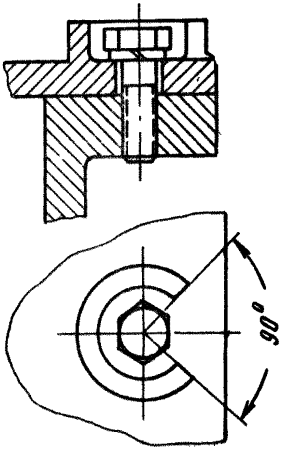


Рис. 3.8.2. Кольцо, открытое на 90°.

должна составлять не менее 2,5-кратной толщины пружинной шайбы.

При этом болт при полной затяжке должен иметь такой же запас нарезки.

Толщина стенки с торца и с боков отверстия должна быть не менее 3 *мм* или не менее 1/3 диаметра отверстия, причем из этих величин выбирается большая.

Если отверстия по технологическим причинам про-

сверлены насквозь через стенку оболочки, то они должны быть заглушены при помощи заваренных кругом накладок или пробок.

§ 3.8.8. Если части оболочки скреплены только болтами, то должно применяться не менее трех болтов.

Допускается крепление двумя болтами или шпильками нажимных фланцев вводных устройств, а также отдельных частей оболочек, если для них предусмотрено центрирующее цилиндрическое сопряжение с допустимой шириной щели S_d.

§ 3.8.9. Для предупреждения возможности открывания частей оболочки не уполномоченными на то лицами должны применяться замки взрывобезопасной оболочки: потаи или охранные кольца для головок болтов и гаек, даже если они имеют особую форму (например, секторную или пятигранную (рис. 3.8.1).

Допускаются открытые потаи или охранные кольца с углом открытия не более 90° (рис. 3.8.2).

Разница в диаметрах между внутренней окружностью потая (охранного кольца) и описанной окружности головки шестигранного болта или гайки должна составлять при значениях D (рис. 3.8.3):

до 17 *мм* — не более 10 *мм*;
свыше 17 до 30 *мм* — не более 14 *мм*;
свыше 30 до 36 *мм* — не более 18 *мм*;
свыше 36 до 46 *мм* — не более 23 *мм*.

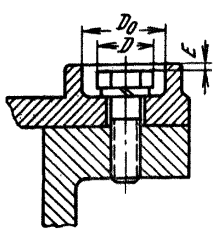


Рис. 3.8.3. Кольцо закрытое.

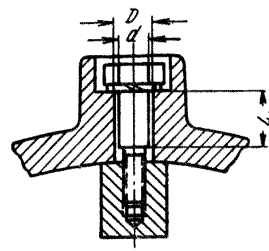


Рис. 3.8.4. Специальное соединение. Тип. I.

Указанные данные распространяются также на болты, имеющие особую форму головки и гайки.

Превышение высоты потая (охранного кольца) над головкой болта E (рис. 3.8.3) должно быть не менее:

для болтов до М16 — 2 *мм*;
свыше М16 до М24 — 3 *мм*;
свыше М24 — 4 *мм*.

Требование настоящего параграфа не распространяется на болты и гайки, которые недоступны для отвинчивания в собранных изделиях, а также на болты и гайки подшипниковых щитов электрических машин мощностью свыше 100 *квт*.

§ 3.8.10. Крепление полюсов электрических машин допускается выполнять в соответствии с рис. 3.8.4 и 3.8.5, при этом значения L_1, S_1 и $S_d=D-d$ должны приниматься согласно

табл. 3.3.1; | табл. 3.3.2.

§ 3.8.11. Запрещается использовать блокировочные устройства быстрооткрывающихся затворов крышек взрывонепроницаемых оболочек в качестве крепежных элементов, предохраняющих смещение крышек под действием испытательного давления.

§ 3.8.12. Допускается крепление изоляционных колодок в штепсельных разъемах и в другом малогабаритном электрооборудовании согласно рис. 3.8.6. При этом кре-

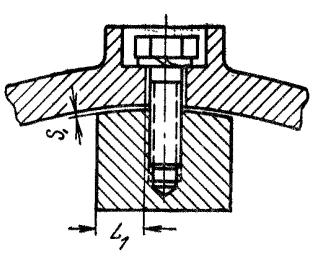


Рис. 3.8.5. Специальное соединение. Тип II.

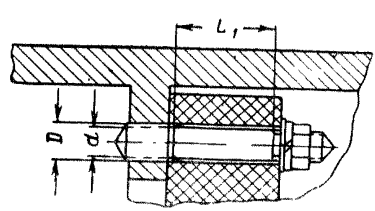


Рис. 3.8.6. Специальное соединение. Тип III.

пежные шпильки должны быть надежно закреплены в корпусе (приваркой, штифтовкой и т. п.). Значения L_1 и $S_d \leqslant D-d$ должны приниматься по нормам, приведенным для внутренних соединений согласно

табл. 3.10.1 и 3.11.1 | табл. 3.10.2 и 3.11.2.

ГЛАВА 3.9
СМОТРОВЫЕ ОКНА

§ 3.9.1. Длина взрывозащитной поверхности между стеклом и приклеенными прокладками и оправой или стенкой оболочки должна быть не менее L_1 (табл. 3.3.1 и 3.3.2). При подсчете значения L_1 может учитываться и толщина круглого стекла, если между ним и оправой или стенкой оболочки ширина диаметральной щели S_d составляет не более 0,25 *мм*.

При этом ширина поверхности прилегания прокладки к оправе или стенке должна быть не менее 5 *мм* при диаметре окна в свету до 30 *мм* и не менее 10 *мм* при диаметре окна в свету свыше 30 *мм*. Примеры выполнения смотровых окон представлены на рис. 3.9.1—3.9.3.



Рис. 3.9.1. Смотровое окно.

1 — прокладка; *2* — стекло; *3* — шайба; *4* — кольцо с резьбой; *5* — оболочка.

§ 3.9.2. Стекла из пластмассы, имеющие диаметр до 40 *мм*, могут быть ввинчены непосредственно изнутри в стенку оболочки. Резьбовые соединения стекла должны быть выполнены по требованиям взрывонепроницаемости, предъявленным к пластмассовым оболочкам.

В случае применения оргстекла с резьбовым соединением к нему должна быть приклеена прокладка **ширин**ой не менее 5 *мм*. Смотровое окно с резьбовым крепле-

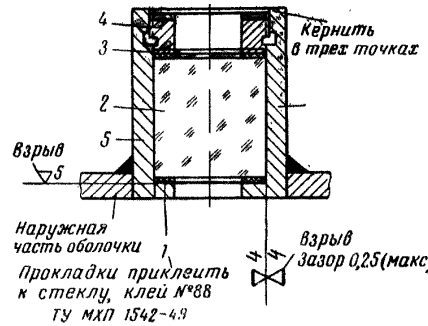


Рис. 3.9.2. Смотровое окно.
1 — эластичная прокладка; *2* — стекло; *3* — шайба; *4* — кольцо с резьбой; *5* — стакан.

нием должно быть предохранено от самоотвинчивания, например, путем завертывания его на клею БФ-2 (рис. 3.9.3).

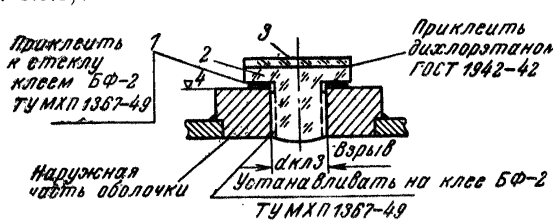


Рис. 3.9.3. Смотровое окно.
1 — эластичная прокладка; *2* — стекло; *3* — фильтр.

§ 3.9.3. Запрещается выполнять в прокладках и стекле в пределах нормированной ширины взрывозащитной поверхности отверстия для крепежных элементов.

§ 3.9.4. Взрывозащитные поверхности оболочки в местах установки стекла, за исключением поверхности про-

кладки, должны иметь чистоту поверхности не ниже класса ▽4.

§ 3.9.5. Допускается применение только замазок, проверенных испытательной организацией (например, замазки, состоящей из пяти весовых частей свинцового глета и одной весовой части глицерина).

Длина щели между стеклом и оправой, заполненная замазкой, должна быть не менее 20 *мм* для оболочек со свободным объемом до 2 *л* и не менее 25 *мм* для оболочек со свободным объемом более 2 *л*. Диаметральная ширина щели должна быть не менее 1 и не более 2 *мм*. Между стеклом и закрепляющим его элементом должна быть прокладка, приклеенная к стеклу (рис. 3.9.4). Распределение замазки по всей щели должно быть равномерным, без пустот.

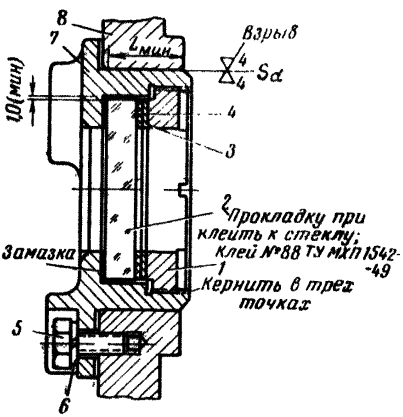


Рис. 3.9.4. Смотровое окно.
1 — кольцо с резьбой; *2* — стекло; *3* — шайба; *4* — прокладка; *5* — крепежный болт; *6* — пружинная шайба; *7* — оправа; *8* — оболочка.

§ 3.9.6. Смотровые стекла, в том числе и резервные, должны выдерживать типовые испытания на удар.

При этом энергия удара должна

соответствовать § 3.2.8; | быть не менее 1 *кГ·м*.

Для стекол, защищенных стальными откидными крышками, энергия удара должна быть

не менее 1 *кГ·м*; | не менее 0,5 *кГ·м*.

Откидная крышка должна выдерживать типовые испытания на удар с энергией

согласно § 3.2.8; | не менее 1 *кГ·м*.

§ 3.9.7. Смотровые окна должны подвергаться на заводах-изготовителях контрольным гидравлическим испытаниям по специальной методике.

Смотровые окна, в которых применяется оргстекло, допускается подвергать только типовым гидравлическим испытаниям.

Стекла, установленные на замазке, должны испытываться в оправе.

§ 3.9.8. На стекле смотрового окна должен быть нанесен видимый в эксплуатации знак. В. На стекле диаметром в свету до 15 *мм* этот знак допускается ставить в любых местах. Требование настоящего параграфа не распространяется на оптические линзы.

ГЛАВА 3.10
ВВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 3.10.1. Взрывонепроницаемые оболочки, как правило, должны иметь вводные взрывонепроницаемые отделения с проходными зажимами.

Допускается выполнять оболочку с непосредственным (прямым) вводом кабелей без проходных зажимов при выполнении следующих требований:

1) встраиваемое электрооборудование не должно иметь искрящих или нагретых частей, представляющих в нормальном режиме работы опасность в отношении воспламенения взрывоопасной смеси;

2) номинальная длительная мощность встраиваемого электрооборудования не должна превышать 250 *ва*;

3) свободный объем оболочки, как правило, не должен превышать 2 *л*.

Требования пп. 2 и 3 не распространяются на световые приборы.

§ 3.10.2. Прочность корпуса вводного устройства должна быть не ниже прочности корпуса основного отделения оболочки (§ 3.2.1).

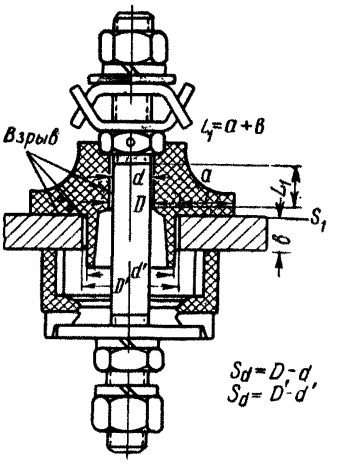


Рис. 3.10.1. Проходной зажим с изоляционными втулками, установленными в металлической стенке (перегородке) оболочки.

§ 3.10.3. Проходные зажимы с изоляционными втулками могут быть установлены непосредственно в металлической стенке (перегородке) (рис. 3.10.1) или в изоляционной колодке (рис. 3.10.2).

Взрывонепроницаемое соединение между изоляционной втулкой (колодкой) проходного зажима и металлической стенкой (перегородкой)

должно быть плоскоцилиндрическим;

может быть плоским, цилиндрическим или плоскоцилиндрическим,

а между проходной шпилькой и изоляционной колодкой — цилиндрическим. Параметры этих соединеиий приведены в

табл. 3.10.1;

табл. 3.10.2.

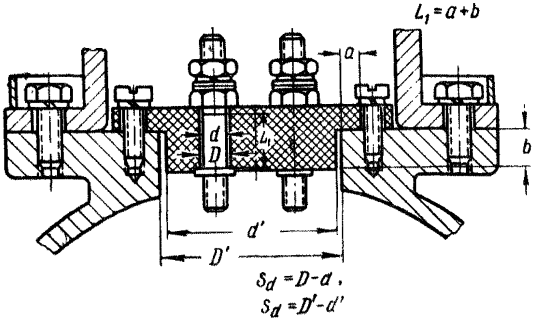


Рис. 3.10.2. Проходной зажим, установленный в изоляционной колодке.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

Таблица 3.10.1

Параметры взрывонепроницаемых соединений проходных зажимов

Обозначение оболочки	Свободный объем оболочки V, *л*	Плоскоцилиндрическое соединение между изоляционной втулкой (колодкой) и металлической стенкой (перегородкой)				Цилиндрическое соединение между шпилькой и изоляционной втулкой	
		длина щели, *мм*		ширина щели, *мм*			
		общая L_1	между плоскими поверхностями a	S^*_1	S_d	длина щели L, *мм*	ширина щели S_d, *мм*
1В	До 0,1	6	3	0,1	0,5	5	0,25
	Свыше 0,1 до 0,5	8	4	0,1	0,5	8	0,25
	Свыше 0,5	13	8	0,1	0,5	13	0,25
2В	Свыше 0,1 до 0,5	8	4	0,1	0,5	8	0,25
	Свыше 0,5	13	8	0,1	0,5	13	0,25
3В	Свыше 0,5	13	8	0,1	0,5	13	0,25
4В	Свыше 10	25	10	0,1	0,5	25	0,5

* Размер 0,1 *мм* обеспечивается технологией изготовления. После сборки этот размер не контролируется.

Таблица 3.10.2

Параметры взрывонепроницаемых соединений проходных зажимов

Категория взрывоопасной смеси	Свободный объем оболочки V, *л*	Длина щели L_1, *мм*	Ширина щели, *мм*	
			S_1	S_d
1	До 0,2	5	0,5	0,5
	Свыше 0,2 до 0,5	8	0,5	0,5
	Свыше 0,5	13	0,5	0,5
2	До 0,2	5	0,3	0,3
	Свыше 0,2 до 0,5	8	0,3	0,3
	Свыше 0,5	13	0,3	0,3
3	До 0,2	5	0,2	0,25
	Свыше 0,2 до 0,5	8	0,2	0,25
	Свыше 0,5	13	0,2	0,25

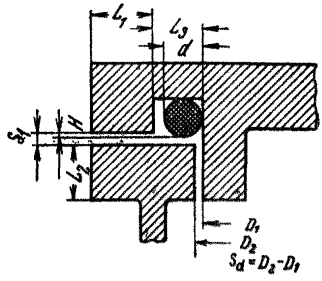


Рис. 3.10.3 Пример выполнения наружного взрывонепроницаемого соединения вводного отделения с прокладкой из круглой резины.

Свободный объем оболочки, *л*	Исполнение взрывозащиты	Размеры, *мм*		
		$L = L_1 + L_2 \geqslant L_{мин}$	L_2	L_3
До 0,5	ВЗТ4	18	15	В зависимости от d
Свыше 0,5 до 2		25	20	
Свыше 2 до 5		30	20	

Продолжение

Свободный объем оболочки, *л*	Размеры, *мм*			
	S_1	S_d	H	d
До 0,5	0,1	0,1	(0,2—0,3)d	3
Свыше 0,5 до 2		0,15		4—6
Свыше 2 до 5		0,15		6—8

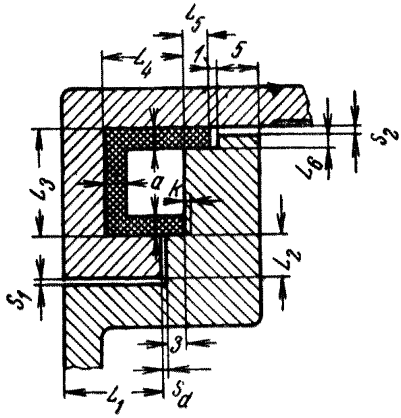


Рис. 3.10.4 Пример выполнения наружного взрывонепроницаемого соединения вводного отделения с прокладкой из резины П-образной формы.

Свободный объем оболочки, *л*	Исполнение	Размеры, *мм*			
		$L = L_1 + L_2 \geqslant L_{мин}$	L_2	L^*_3	L^*_4
Менее 2	ВЗТ	15	5	13	10
Более 5		25		17	14

Продолжение

Свободный объем оболочки, *л*	Размеры, *мм*						
	L^*_5	L^*_6	S_1	S_d	S_2	a	k
Менее 2	3	1,5	0,4	0,25	0,2	2,5	0,5
Более 5	4	2		0,25		3	

* Допускается применение эластичной прокладки иной формы, например тороидальной с установкой вне полости a; в этом случае размеры L_3 и L_4 могут быть уменьшены до $L_3 = L_4 = 8$ *мм*, $L_5 = L_6 = 0$.

При определении параметров взрывонепроницаемых соединений необходимо исходить из большего значения объема смежных отделений оболочки.

§ 3.10.4. В аппаратах, фидерных автоматах и пускателях, имеющих выносной выключатель или блокировочный разъединитель, помещенный в обособленное отделение, контактные зажимы, предназначенные для присоединения кабеля и остающиеся после выключения разъединителя или выключателя без напряжения, должны быть размещены в отдельном взрывонепроницаемом отделении.

При этом на крышке должна выполняться предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети».

§ 3.10.5. Наружные взрывонепроницаемые соединения частей вводного отделения рекомендуется выполнять лабиринтными, плоско-цилиндрическими или резьбовыми.

Параметры взрывонепроницаемого соединения частей вводного отделения принимаются согласно главе 3.3.

Конструкции и параметры взрывонепроницаемых соединений частей вводных отделений приведены на рис. 3.10.3 и 3.10.4.

Параметры резьбового соединения приведены в § 3.3.6

Для вводных отделений со свободным объемом до 0,5 *л* включительно по согласованию с испытательной организацией допускается применение плоского соединения. Параметры взрывозащиты в этом случае разрабатываются испытательной организацией для каждого конкретного вводного устройства.

§ 3.10.6. Взрывонепроницаемость вводного отделения оболочки в месте прохода кабеля должна обеспечиваться эластичным уплотнительным кольцом или заливкой затвердевающей изоляционной массой.

§ 3.10.7. Нажимные фланец (рис. 3.10.5) и гайка (рис. 3.10.6) вводного устройства должны конструктивно изготовляться так, чтобы они выдерживали испытания в соответствии с § 3.2.7 и 3.2.8. Как правило, они изготовляются из стали.

Сроки перехода на изготовление этих деталей из стального литья устанавливаются Госгортехнадзором СССР по согласованию с Министерством электротехнической промышленности.

§ 3.10.8. Головки крепежных болтов нажимного фланца должны быть утоплены впотай или иметь охранные кольца.

Нажимная гайка должна снабжаться замком (рис. 3.10.6), обеспечивающим ее от самоотвинчивания.

Головки наружных крепежных болтов устройства для закрепления кабеля от выдергивания должны быть

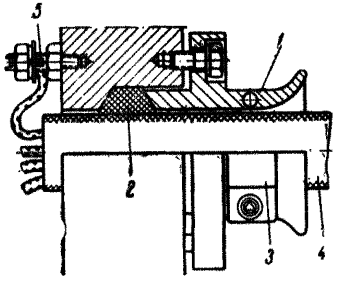


Рис. 3.10.5. Пример вводного устройства с нажимным фланцем для гибкого кабеля.

1 — нажимной фланец; *2* — уплотнительное кольцо; *3* — закрепляющее устройство; *4* — гибкий кабель; *5* — заземляющий зажим.

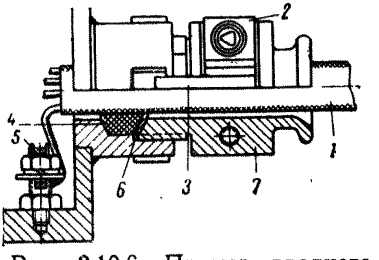


Рис. 3.10.6. Пример вводного устройства с нажимной гайкой для гибкого кабеля.

1 — гибкий кабель; *2* — закрепляющее устройство; *3* — устройство для предохранения от самоотвинчивания уплотняющей гайки; *4* — уплотнительное кольцо; *5* — заземляющий зажим; *6* — бронзовая шайба; *7* — нажимная гайка.

утоплены впотай или иметь другое равноценное защитное приспособление.

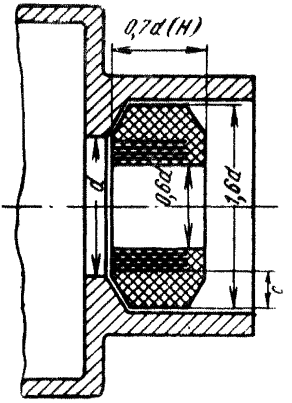


Рис. 3.10.7. Уплотнительное кольцо.

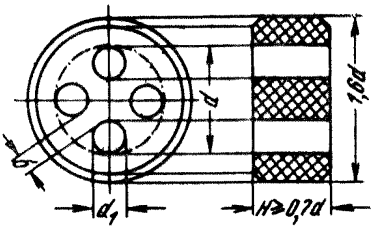


Рис. 3.10.6. Рекомендуемые соотношения резинового уплотнения вводного устройства для проводов.

d — условный диаметр; d_1 — диаметр отверстия под провод; δ — толщина уплотнения между жилами проводов; $\delta \geqslant d_1$.

§ 3.10.9. Высота H уплотнительного кольца (рис. 3.10.7) должна составлять не менее 20 *мм* или 0,7 диаметра проходного отверстия (d), а его толщина C — не менее 4 *мм* или 0,3 диаметра проходного отверстия *. Принимаются большие значения. Наружный и внутренний диаметры кольца должны быть не менее соответственно 1,6 и 0,6 диаметра проходного отверстия.

Кольцо должно иметь кольцевые надрезы не более чем через 2 *мм*.

Размеры кольца для проводов необходимо принимать с учетом d. При этом толщина стенки между отверстиями должна быть равна диаметру провода, но не менее 3 *мм* (рис. 3.10.8).

* Для вводных устройств с $d \leqslant 12$ *мм* уплотнительное кольцо допускается цилиндрической формы (без скосов).

§ 3.10.10. На любой поверхности уплотнительного кольца должны быть рельефно обозначены наружный диаметр кольца и товарный знак завода-изготовителя. Допускается наносить обозначения несмываемой краской.

§ 3.10.11. На поверхности расточки для уплотнительного кольца допускается наличие пористости согласно табл. 3.3.7, а также не более одной раковины на 1 *см*^{2}.

При этом глубина раковины не должна быть более 1,0 *мм*, а диаметр 2,0 *мм*. Чистота поверхности должна быть не ниже класса ∇3.

Для обеспечения антикоррозийности эту поверхность допускается покрывать дугостойким изоляционным лаком (эмалью).

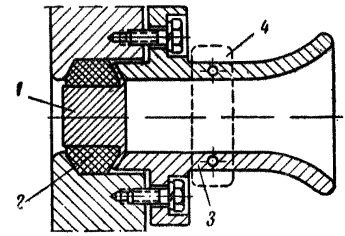


Рис. 3.10.9. Кабельный ввод с металлической заглушкой.

1 — заглушка; *2* — уплотнительное кольцо; *3* — нажимной фланец; *4* — контур закрепляющего устройства.

§ 3.10.12. Для обеспечения взрывонепроницаемости неиспользованных кабельных вводов должны быть предусмотрены специальные заглушки, например грибовидной формы, изготовленные из листовой стали толщиной не менее 2—3 *мм* (рис. 3.10.9) или капрона толщиной не менее 4 *мм* при диаметре проходного отверстия до 40 *мм* и не менее 6 *мм* при диаметре проходного отверстия более 40 *мм*. Длина цилиндрической части заглушки должна быть не менее 0,7*d*. Цилиндрическая часть капроновой заглушки должна быть сплошной. На капроновой заглушке должен быть нанесен знак В.

Все капроновые заглушки должны подвергаться индивидуальной (контрольной) проверке. При этом не допускается наличие трещин, раковин, посторонних включений и других дефектов. Одна заглушка из каждой изготовленной партии (но не менее одной заглушки из 100 шт.) должна подвергаться гидравлическим испытаниям согласно § 3.2.4.

§ 3.10.13. Если взрывонепроницаемость вводного отделения в месте прохода кабеля обеспечивается посредством заливки изолирующей массой, то конструкция

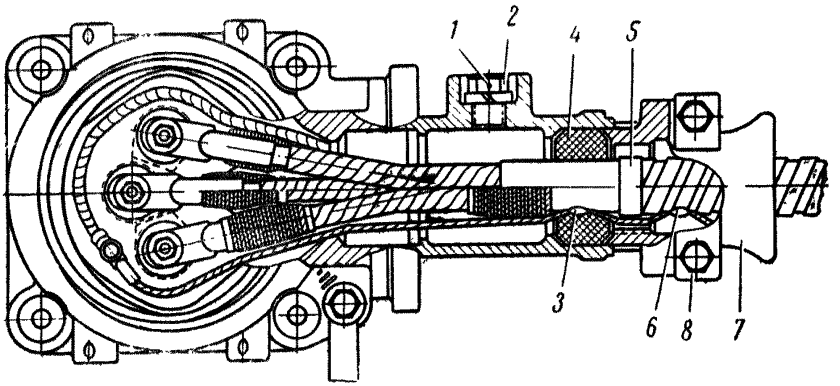


Рис. 3.10.10. Кабельный ввод с сухой разделкой кабеля электрооборудования, устанавливаемого во взрывоопасных помещениях.

1 — отверстие для пломбы; *2* — пробка на резьбе; *3* — место припайки заземляющего провода к свинцовой оболочке; *4* — уплотнительное кольцо; *5* — бандаж; *6* — место припайки заземляющего провода к броне; *7* — нажимной фланец; *8* — закрепляющее устройство.

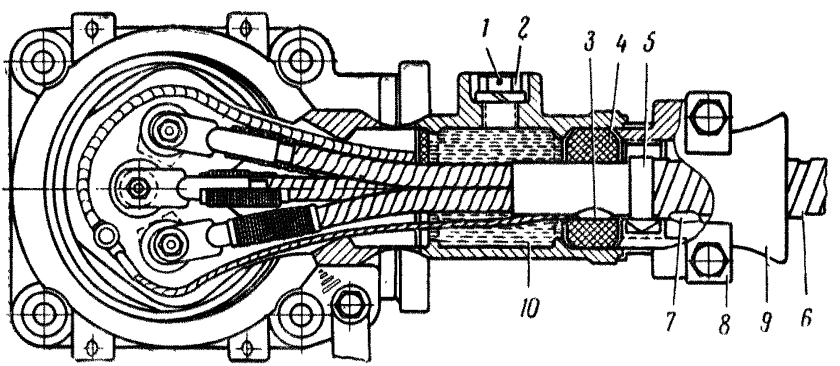


Рис. 3.10.11. Кабельный ввод с заливкой затвердевающей изоляционной массой электрооборудования, устанавливаемого во взрывоопасных помещениях.

1 — отверстие под пломбу; *2* — пробка на резьбе; *3* — место припайки заземляющего провода к свинцовой оболочке; *4* — уплотнительное кольцо; *5* — бандаж; *6* — бронированный кабель; *7* — место припайки заземляющего проводника к броне; *8* — закрепляющее устройство; *9* — нажимной фланец; *10* — изолирующая масса.

вводного устройства и рекомендуемая для заливки масса должны быть такими, чтобы после затвердевания массы обеспечивалась герметичность места ввода кабеля при давлении взрыва, возникающем при типовых испытаниях.

§ 3.10.14. Примеры выполнения вводных устройств для различных конструкций кабелей приведены на рис. 3.10.5—3.10.11.

§ 3.10.15. Допускается в корпусе вводного отделения устанавливать пробки, если головки, выполненные под специальный ключ, утоплены впотай или имеют охранные кольца, предохранены от самоотвинчивания и опломбированы. При этом соединение пробки с корпусом вводного устройства должно быть выполнено по нормам взрывонепроницаемости (рис. 3.10.10 и 3.10.11).

ГЛАВА 3.11

ШТЕПСЕЛЬНЫЕ РАЗЪЕМЫ

§ 3.11.1. Взрывонепроницаемые оболочки штепсельных разъемов должны выдерживать типовые и индивидуальные контрольные испытания давлением согласно § 3.2.4.

Опытные образцы оболочек ориентировочно рассчитываются и подвергаются гидравлическим испытаниям, исходя из следующих давлений: для оболочек 1В—3 *ати,* 2В—6 *ати* и 3В—8 *ати.*

§ 3.11.2. Допустимые параметры взрывонепроницаемого соединения между подвижными цилиндрическими наружными частями оболочки (вилка—розетка), а также между внутренними частями оболочки штепсельных разъемов должны соответствовать данным табл. 3.11.1 и 3.11.2.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

Таблица 3.11.1

Обозначение оболочки	Наружные соединения		Внутренние соединения	
	Взрывонепроницаемое цилиндрическое соединение между корпусами вилки и розетки в момент размыкания силовых контактов		Взрывонепроницаемое соединение между корпусом розетки (вилки) и изоляционной колодкой, а также между колодкой и контактными гильзами (пальцами)	
	длина щели L_1, *мм*	ширина щели S_d, *мм*	длина щели L_1, *мм*	ширина щели S_d, *мм*
1В	13	0,4	8	0,3
2В	25	0,5	13	0,4
3В	40	0,6	25	0,5

Примечание. Взрывонепроницаемые оболочки штепсельных разъемов аккумуляторных электровозов выполняются согласно нормам для оболочек 2В.

Таблица 3.11.2

Категория взрывоопасной смеси	Свободный объем оболочки V, *л*	Наружные соединения		Внутренние соединения	
		взрывонепроницаемое цилиндрическое между корпусами вилки и розетки в момент размыкания силовых контактов		взрывонепроницаемое между корпусом розетки (вилки) и изоляционной колодкой, а также между колодкой и контактными гильзами (пальцами)	
		длина щели L_1, *мм*	ширина щели S_d, *мм*	длина щели L_1, *мм*	ширина щели S_d, *мм*
1	До 0,2	20	0,5	8	0,5
	Свыше 0,2	40	0,5	13	0,5
2	До 0,2	20	0,3	8	0,3
	Свыше 0,2	40	0,3	13	0,3
3	До 0,2	20	0,25	8	0,25
	Свыше 0,2	40	0,25	13	0,25

Примечание. Свободный объем оболочки штепсельного разъема определяется в момент разрыва цепи.

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ С МАСЛЯНЫМ НАПОЛНЕНИЕМ

(для помещений и наружных установок)

ГЛАВА 4.1

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

§ 4.1.1. Токоведущие части взрывозащищенного электрооборудования с масляным наполнением должны быть погружены в масло таким образом, чтобы при образовании искры, дуги или при опасной температуре не могло произойти воспламенения газо-, паро-, пылевоздушной смеси.

§ 4.1.2. Электрооборудование с масляным наполнением должно иметь указатель уровня масла. Указатель должен быть защищен от механических повреждений и выполнен таким образом, чтобы уровень масла можно было определить, не вскрывая оболочки.

Повреждение указателя не должно приводить к понижению уровня, при котором становится возможным выбрасывание искр и пламени из масла.

Допускается применять указатель в виде щупа стержневого типа при условии, что на поверхности стержня будут четко видны следы масла.

§ 4.1.3. Электрооборудование с масляным наполнением, предназначенное для эксплуатации на передвижных установках, должно иметь устройство, предотвращающее выплескивание масла.

§ 4.1.4. Для заполнения должно применяться трансформаторное масло в соответствии с ГОСТ. Электрическая прочность масла при испытании по ГОСТ при рас-

стоянии между электродами 2,5 *мм* должна быть не менее 10 *кв*.

Допускается по согласованию с испытательными организациями применять другие жидкие диэлектрики.

§ 4.1.5. Уровень масла H (рис. 4.2.1) над нормально искрящими электрическими частями должен быть таким, чтобы электрическая дуга, образовавшаяся при отключении (включении) тока к. з. в масле, не могла вызвать воспламенение окружающей взрывоопасной смеси. Уровень масла H_1 над неизолированными неискрящими токоведущими частями должен быть не менее 10 *мм*.

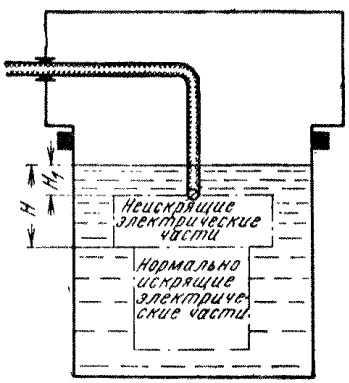


Рис. 4.2.1. Схема исполнения маслонаполненного аппарата.

H — взрывозащитный слой масла над нормально искрящими частями (силовыми контактами); H_1 — слой масла над неискрящими частями.

Уровень масла H над нормально искрящими частями должен устанавливаться испытательной организацией, но должен быть не менее 25 *мм*. Некоторые значения безопасных уровней масла для силовых контактов приведены в приложении 5.

§ 4.1.6. У коммутационной аппаратуры на напряжение свыше 1 000 *в* токоведущие части, проходящие через поверхность масла, должны

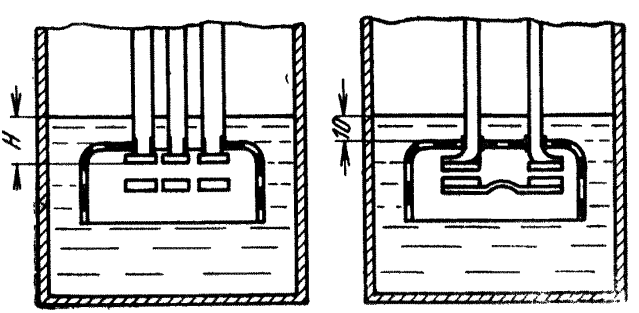


Рис. 4.2.2. Схема экранирования контактов в масле.

быть изолированы на глубину не менее 10 *мм* ниже допустимого уровня масла.

§ 4.1.7. Предельная температура частей аппарата, соприкасающихся со взрывоопасными смесями, а также верхнего слоя масла не должна превышать 100° С для групп Т1, Т2, Т3, Т4, и 80° С для группы Т5.

§ 4.1.8. Для снижения уровня масла допускается применение защитного сетчатого экрана, который должен быть изолирован от токоведущих частей и располагаться на глубине не менее 10 *мм* от поверхности масла (рис. 4.2.2).

ГЛАВА 4.2
ОБОЛОЧКИ

§ 4.2.1. Оболочки должны иметь защиту не ниже JP54. Доступ к частям, находящимся под напряжением внутри оболочки, должен быть возможен только после снятия крышки, укрепленной надежными запорными устройствами.

§ 4.2.2. Прокладки между сопрягающимися частями оболочек, предназначенные для защиты от проникновения пыли и воды, должны быть невыпадающими и изготавливаться из прочного эластичного и теплостойкого материала, стойкого к действию масла.

§ 4.2.3. Бак для масла должен быть рассчитан на избыточное давление не менее 2 $кГ/см^2$.

§ 4.2.4. В оболочке должна предусматриваться металлическая, закрытая пробкой гильза для установки прибора контроля температуры верхнего слоя масла.

В аппаратах, предназначенных для цепей контроля, автоматики и т. п., устройство таких гильз не является обязательным.

§ 4.2.5. В баке с объемом масла свыше 5 *л* должно предусматриваться отверстие для спуска масла. Резьбовые пробки для этих отверстий должны иметь не менее пяти ниток резьбы, головки их должны быть выполнены под специальный ключ или иметь приспособление для пломбирования.

§ 4.2.6. Оболочка должна иметь устройство, обеспечивающее свободный (при атмосферном давлении) выход образующихся в ней газов и паров.

Для аппаратов с номинальной отключающей мощностью до 1 *ква* такое устройство не требуется.

§ 4.2.7. На внутренней стенке бака, опускаемого для наполнения маслом, должно быть нанесено рельефное обозначение высоты требуемого уровня масла.

§ 4.2.8. Свободный объем бака над уровнем масла должен обеспечивать возможность расширения масла без его вытекания и быть не менее 1/20 объема масла.

ГЛАВА 4.3

ИЗОЛЯЦИЯ

§ 4.3.1. Для токоведущих частей, расположенных на глубине до 10 *мм* от наименьшего допустимого уровня масла, электрические зазоры и пути утечек должны приниматься такими же, как и для частей, находящихся в воздухе (см. табл. 1.8.1 и § 1.8.23).

§ 4.3.2. Электрические зазоры между неизолированными токоведущими частями и заземленными металлическими частями, погруженными в масло, должны приниматься в соответствии с табл. 1.8.1 и § 1.8.23.

ГЛАВА 4.4

КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ

§ 4.4.1. Нормально искрящие контактные части, как правило, должны выполняться из тугоплавких материалов (например, МВ-50, МВ-70).

§ 4.4.2. Рекомендуется принимать число разрывов силовой электрической цепи в каждой фазе не менее двух.

§ 4.4.3. На заводской табличке, кроме данных по ГОСТ, должны быть указаны номинальная отключаю-

щая способность* и номинальный кратковременный ток**.

§ 4.4.4. Номинальная отключающая способность, указываемая на коммутационном аппарате, не должна превышать 75% отключающей способности, при которой происходит воспламенение взрывоопасной смеси.

§ 4.4.5. Для аппаратов без максимально-токовой защиты номинальная отключающая способность должна соответствовать току не менее 10 $I_{ном}$ при коэффициенте мощности 0,4.

§ 4.4.6. Конструкция аппаратов, имеющих максимально токовую защиту, должна предусматривать возможность отключения ее без переделки аппарата.

---

* Номинальная отключающая способность аппарата при коротком замыкании представляет собой величину отключающей способности при коротком замыкании, устанавливаемую изготовителем для восстанавливающегося напряжения, равного номинальному напряжению, и для заданного значения коэффициента мощности (постоянной времени).

** Номинальный кратковременный ток аппарата представляет собой такую величину расчетного тока короткого замыкания, которую должен выдерживать аппарат во включенном положении в течение 0,25 *сек.*

РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПРОДУВАЕМОЕ ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

ГЛАВА 5.1

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

§ 5.1.1. Электрооборудование, продуваемое под избыточным давлением, как правило, должно изготавливаться для применения в стационарных установках (например, электрические машины, щиты, шкафы и др.).

§ 5.1.2. Электрооборудование, продуваемое под избыточным давлением, может изготавливаться как с разомкнутым, так и с замкнутым циклом вентиляции.

§ 5.1.3. Электрооборудование, продуваемое под избыточным давлением, должно быть выполнено так, чтобы все токоведущие части, а также магнитопроводы и части, нагретые выше температур, указанных в § 1.4.3 Правил, продувались чистым воздухом* или инертным газом под избыточным давлением, предотвращающим попадание внутрь оболочек взрывоопасной газо-, паро- и пылевоздушной смеси.

§ 5.1.4. Внутри продуваемых оболочек, как правило, запрещается устанавливать приборы, к которым подводятся горючие газы или жидкости, а также прокладывать внутри оболочек коммуникации этих газов и жидкостей.

В случае необходимости заключения в продуваемую оболочку таких приборов продувка оболочки должна осуществляться только инертным газом по разомкнуто-

* Под чистым воздухом понимается атмосферный воздух нормального состава, не содержащий взрывоопасных газов, паров и пылей, а также агрессивных веществ.

му циклу вентиляции с выбросом в наружную атмосферу. Разрешается продувка чистым воздухом при условии, что при авариях исключается образование смесей выше 50% от нижнего предела взрываемости.

§ 5.1.5. Уплотнения соединений отдельных частей продуваемой оболочки и воздухопроводов должны исключать утечки воздуха или инертного газа.

§ 5.1.6. Оболочки электрооборудования и воздухопроводы должны выдерживать без остаточных деформаций двухкратное рабочее избыточное давление воздуха или инертного газа.

§ 5.1.7. Допускается ввод кабелей и проводов без вводных коробок через продуваемые фундаментные каналы и ямы при соответствующем уплотнении мест ввода.

§ 5.1.8. Воздух для продувания электрооборудования должен забираться снаружи из атмосферы или из помещения, не содержащего взрывоопасных смесей. Содержание инертной пыли в воздухе допускается не более 0,2 *мг/м*^{3}. Отработанный воздух не должен выбрасываться во взрывоопасное помещение.

§ 5.1.9. В оболочке с замкнутым циклом вентиляции допускается подача воздуха или инертного газа из баллонов с редуцированием до необходимого давления.

§ 5.1.10. Избыточное давление (статическое) воздуха или инертного газа как внутри продуваемого электрооборудования, так и по всей длине воздухопроводов, проходящих в пределах взрывоопасного помещения, должно быть не менее 10 *мм вод. ст.*

ГЛАВА 5.2

КОНТРОЛЬ, ЗАЩИТА И БЛОКИРОВКИ

§ 5.2.1. Электрооборудование должно снабжаться приборами контроля величины избыточного давления, которые должны подключаться в местах оболочки с наименьшим давлением продуваемого воздуха или инертного газа. Если подключение такого прибора в месте с наименьшим давлением невозможно, допускается его подключение в любом удобном для этого месте.

При этом избыточное давление в месте контроля должно превышать минимально допустимое (10 *мм вод. ст.*) на величину перепада давления от места подключения прибора до места наименьшего давления.

§ 5.2.2. Аппаратура управления и защиты электрооборудования, продуваемого под избыточным давлением, должна иметь:

а) блокировку, допускающую подачу напряжения только после продувки электрооборудования количеством воздуха или инертного газа объемом не менее пятикратного объема оболочки и воздухопроводов;

б) блокировку, которая при падении избыточного давления ниже допустимого действует на отключение в электрооборудовании со взрывобезопасным уровнем защиты и на сигнал в электрооборудовании повышенной надежности против взрыва.

В этом случае скорость срабатывания блокировки должна быть такой, чтобы отключение происходило раньше, чем станет возможным контакт окружающей атмосферы с токоведущими или нагретыми до опасных температур частями.

§ 5.2.3. Электрооборудование с нагреваемыми элементами, продуваемое по замкнутому циклу вентиляции, должно иметь надежные охладители воздуха или инертного газа и контроль температуры воды охладителей и нагреваемых элементов.

§ 5.2.4. Электрооборудование, содержащее внутри продуваемой оболочки элементы с температурой, превышающей допустимую (§ 1.4.3), должно дополнительно иметь:

а) резервную вентиляционную установку, включающуюся автоматически при снижении давления ниже 10 *мм вод. ст.* (при продувке от рабочей вентиляционной установки);

б) блокировку, препятствующую открыванию крышек, если эти элементы не охладились до допустимых температур.

Блокировки могут быть заменены предупредительными рельефными надписями (например: «Открывать через час после отключения»).

РАЗДЕЛ ШЕСТОЙ

ИСКРОБЕЗОПАСНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

ГЛАВА 6.1
ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

§ 6.1.1. Под электрическим искрением надо понимать возникновение искровых, дуговых и тлеющих разрядов.

Безопасным называется электрическое искрение, не способное воспламенять наиболее легковоспламеняющуюся смесь.

§ 6.1.2. Искробезопасной называется цепь, в которой возможно возникновение только безопасного электрического искрения или нагрева ее элементов.

§ 6.1.3. Искробезопасной электрической системой называется комплекс электрообрудования или электрических устройств, состоящий только из искробезопасных цепей.

§ 6.1.4. Электрическая система, у которой, кроме искробезопасных, имеются искроопасные цепи, называется комбинированной.

§ 6.1.5. Защитными называются специальные средства, обеспечивающие искробезопасность цепей путем ограничения напряжения и тока, шунтирования схемы и создания условий, снижающих вероятность случайного повреждения элементов системы (например, заливка элементов системы термореактивным компаундом, герметизация элементов и пр.). Устройства токовой защиты (плавкие предохранители, максимальные реле и т. п.) не являются средствами, обеспечивающими искробезопасность цепей.

§ 6.1.6. Нормальное состояние искробезопасной системы — состояние, при котором все электрические и конструктивные параметры ее элементов соответствуют заданным значениям.

§ 6.1.7. Вероятное аварийное состояние системы — состояние, определяемое:

в искроопасных цепях комбинированной системы уровня РВ и В — не более чем двумя одновременно возникающими независимыми повреждениями;

в искробезопасных цепях — любым количеством одновременно возникающих повреждений элементов системы, а также возникновением коротких замыканий, замыканий на землю, разрывов цепей или любыми комбинациями этих повреждений. Защитные средства, выполненные в соответствии с требованиями гл. 6.2 Правил, считаются неповреждаемыми.

§ 6.1.8. Воспламеняющий ток — ток в индуктивной или безындуктивной цепи, вызывающий воспламенение взрывоопасной смеси с вероятностью 10^{-3}.

Воспламеняющее напряжение — напряжение в емкостной цепи, вызывающее воспламенение взрывоопасной смеси с вероятностью 10^{-3}.

§ 6.1.9. Искробезопасным током или напряжением называется ток или напряжение в 2 раза меньше воспламеняющих.

ГЛАВА 6.2

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

§ 6.2.1. При расчете и конструировании искробезопасного электрооборудования необходимо учитывать, кроме нормальных, также и вероятные аварийные состояния.

Ориентировочные значения искробезопасных токов и напряжений в цепях электрических систем могут быть определены по соответствующим графикам, приведенным в приложении 5. При этом необходимо учитывать емкость, индуктивность и сопротивление внешних соединительных кабелей и проводов.

Во всех случаях, когда данных, приведенных в приложении 5, недостаточно, искробезопасные значения токов и напряжений определяются экспериментально на действующих макетах или опытных образцах электрических систем.

§ 6.2.2. В искробезопасной системе не должно быть элементов, способных вызывать воспламенение взрывоопасной смеси в результате нагревания при коротких замыканиях и ослаблении контактов, обнажении раскаленных нитей ламп (накаливания или электронных), перегорании плавких предохранителей и т. п.

§ 6.2.3. Температура нагрева элементов искробезопасных систем под действием протекающего по ним тока не должна превышать 100° С.

Это значение температуры относится к наиболее нагретым поверхностям, которые могут соприкасаться со взрывоопасной смесью.

Требования настоящего параграфа не распространяются на элементы, нормальная работа которых возможна только при повышенной температуре (например, нагреватели газоанализаторов).

Источники питания

§ 6.2.4. Для питания искробезопасных систем могут применяться сухие гальванические элементы, аккумуляторы, индукторы, трансформаторы, подключаемые к силовой, сигнальной или осветительной сети, и другие источники, удовлетворяющие требованиям настоящего раздела.

Запрещается подключение непосредственно к сети искробезопасных цепей через сопротивления или конденсаторы.

§ 6.2.5. Ток короткого замыкания источников питания искробезопасных систем не должен превышать искробезопасного значения.

Под током короткого замыкания следует понимать ток, определяемый при установленных разделительных и ограничительных элементах, представляющих, как правило, единое целое с источником питания.

Для источников питания, устанавливаемых во взрывонепроницаемых оболочках или вне взрывоопасных помещений, ток короткого замыкания определяется при установленных разделительных и ограничительных элементах, не представляющих единого целого с источником питания.

§ 6.2.6. Определение тока короткого замыкания источников питания и искробезопасных цепей должно производиться при максимально возможном напряжении источников питания: для аккумуляторов—при напряжении, равном э. д. с.; для гальванических элементов—при э. д. с. батареи свежеизготовленных элементов; для трансформаторов—при напряжении сети, превышающем номинальное на 10%.

§ 6.2.7. Трасформаторы, подключенные к искроопасной сети, должны удовлетворять следующим требованиям:

1) сетевая обмотка трансформатора должна иметь токовую защиту (например, плавкие предохранители);

2) между искроопасными и искробезопасными обмотками, а также между сетевой и искроопасными обмотками, влияющими на искробезопасность цепи, должны устанавливаться заземленные металлические экраны, выполненные в виде одного слоя сплошной намотки изолированным проводом диаметром не менее 0,3 *мм* либо в виде слоя фольги толщиной 0,05—0,1 *мм*.

Применение экрана необязательно при условии разделения обмоток с помощью расположенных на одном каркасе перегородок или при условии расположения обмоток на отдельных каркасах;

3) выводы искроопасных и искробезопасных обмоток должны располагаться на противоположных сторонах каркаса катушки и, как правило, подводиться к разным зажимам (штепсельным разъемам);

4) изоляция между обмотками и экраном должна выдерживать трехкратное номинальное напряжение обмоток наиболее высокого напряжения, но не менее 2 000 *в*.

Обмотки трансформатора должны быть пропитаны изоляционным лаком или компаундом.

Примеры конструкций трансформаторов, питающих искробезопасные цепи, приведены на рис. 6.2.1—6.2.4.

§ 6.2.8. Трансформатор должен быть, как правило, снабжен табличкой с указанием напряжения, сопротивления обмоток, числа витков и марки провода. В табличке должны быть указаны марки стали, тип сердечника и толщина пластин.

Зажимы трансформатора должны иметь четкое обозначение, на трансформаторе должен быть штамп проверки ОТК.

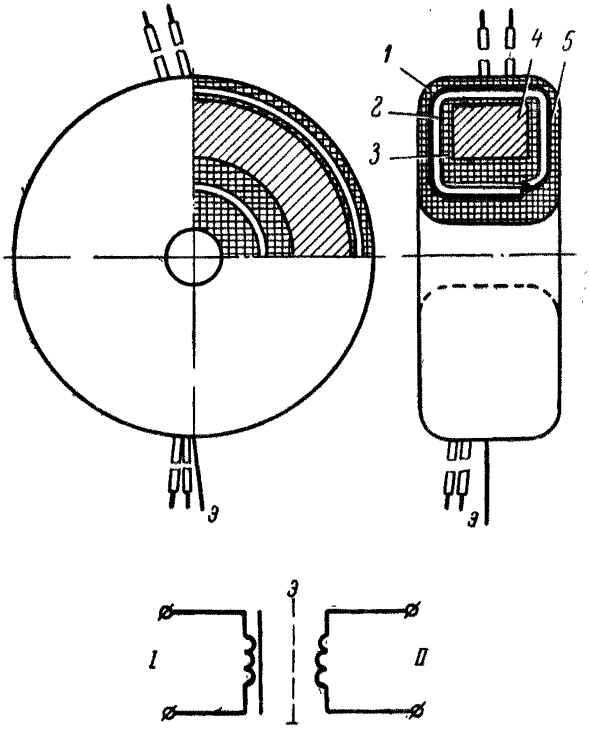


Рис. 6.2.1. Пример конструктивного выполнения тороидального трансформатора, питающего искробезопасные цепи.

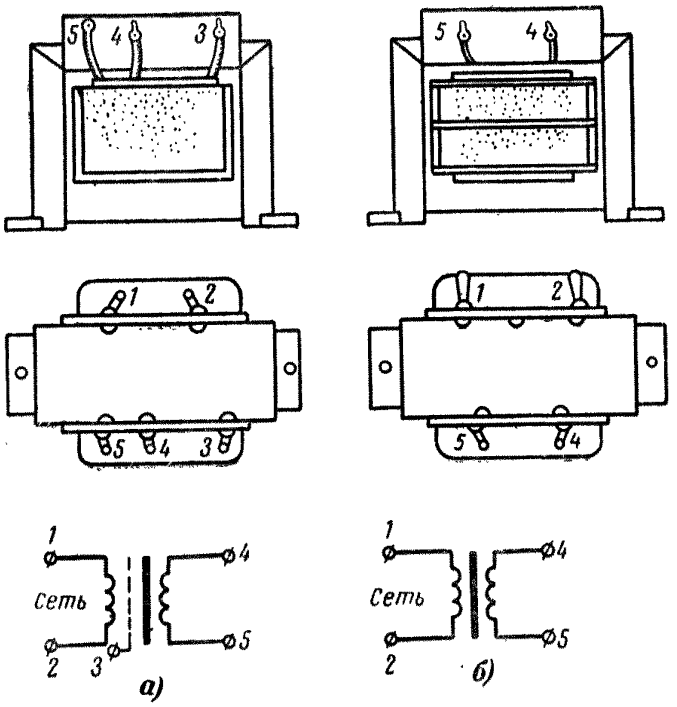
1 — первичная обмотка (I) сетевая; *2* — экран; *3* — вторичная обмотка (II), питающая искробезопасные цепи; *4* — магнитопровод тороидальный; *5* — изоляционная прокладка.

§ 6.2.9. Размеры оболочки (гнезда) должны соответствовать размерам применяемого источника тока.

Ограничительный резистор химического источника тока должен представлять собой, как правило, единый неразборный блок с источником тока или оболочкой, в которую заключен источник.

Все присоединения должны быть выполнены с помощью пайки или зажимами.

§ 6.2.10. Ограничительный резистор, представляющий собой неразборный блок с оболочкой, должен рас-



№ обмотки	№ выводов	Количество витков	Марка и ∅ провода	Напряжение, *в*	Сопротивление, *ом*
I	*1—2*	375	ПЭЛ-0,2	220	—
II	*4—5*	38	ПЭШОК-0,1	18	100
III	*3*	1 слой	ПЭЛ-0,3	Экранная	

Железо Ш=19×20×0,5; Э41.

в)

Рис. 6.2.2. Примеры конструктивного выполнения трансформаторов, питающих искробезопасные цепи.

а — обмотки расположены на одном каркасе; *б* — обмотки расположены на разных каркасах; *1—2* — сетевая обмотка; *4—5* — обмотка, питающая искробезопасные цепи; *в* — таблички.

полагаться таким образом, чтобы исключалась возможность присоединения источника к схеме, минуя указанное сопротивление. В этом случае источник тока должен располагаться в запломбированной камере.

Примеры выполнения химических источников тока с ограничительными резисторами приведены на рис. 6.2.5 и 6.2.6.

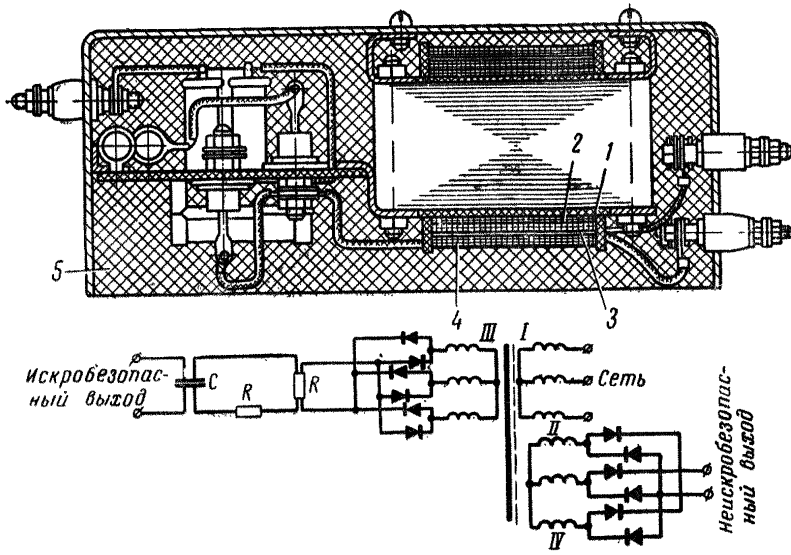


Рис. 6.2.3. Пример конструктивного выполнения трансформатора с искробезопасным выходом.

1 — сетевая обмотка (I); *2* — вторичная неискробезопасная обмотка (II); *3* — экранная обмотка (IV); *4* — искробезопасная обмотка (III); *5* — термореактивный эпоксидный компаунд.

§ 6.2.11. Батарея или оболочка для батареи должна быть снабжена табличкой с указанием напряжения, тока короткого замыкания, типа и знака завода-изготовителя. На корпусе батареи или оболочки должен быть штамп ОТК.

Искрогасящие шунты и ограничители

§ 6.2.12. В качестве искрогасящих шунтов могут применяться следующие элементы или комбинации из этих элементов:

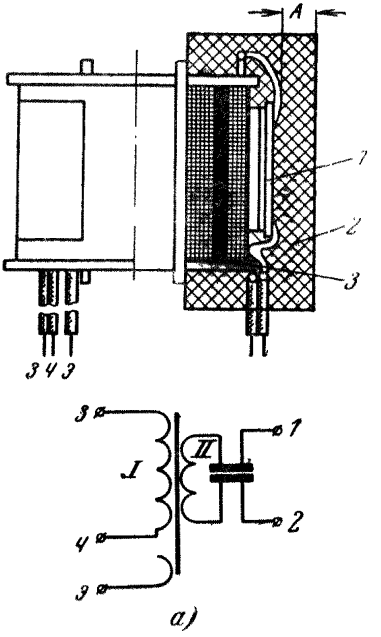


Рис. 6.2.4. Пример конструктивного выполнения неразборного блока «обмотка трансформатора — шунтирующий элемент (вариконд)».

1 — вариконд; *2* — эпоксидный компаунд; *3* — защищаемая обмотка. Размер *А* не менее 5 *мм*; *Э* — экранная обмотка; *а* — электрическая схема: *I* — питающая обмотка; *1—2* — искробезопасные цепи; *3, 4* — сетевая обмотка.

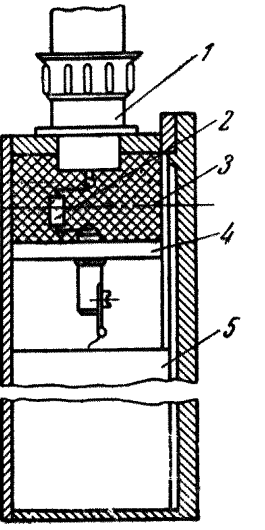


Рис. 6.2.5. Выполнение ограничительного резистора, устанавливаемого во взрывоопасной оболочке.

1 — штепсельный разъем; *2* — ограничительный резистор; *3* — эпоксидная смола; *4* — колодка с проходными зажимами; *5* — сухой элемент.

1) конденсаторы любых типов, кроме электролитических и негерметизированных *;

2) нелинейные резисторы (варисторы) и конденсаторы (вариконды);

3) полупроводниковые (управляемые и неуправляемые) плоскостные диоды;

4) резисторы;

5) короткозамкнутые обмотки или витки.

* Применение негерметизированных конденсаторов допускается в случае, если они заливаются термореактивным компаундом.

§ 6.2.13. В качестве ограничителей могут применяться:

1) резисторы;

2) конденсаторы любых типов, кроме электролитических и негерметизированных *;

3) полупроводниковые плоскостные диоды;

4) дроссели.

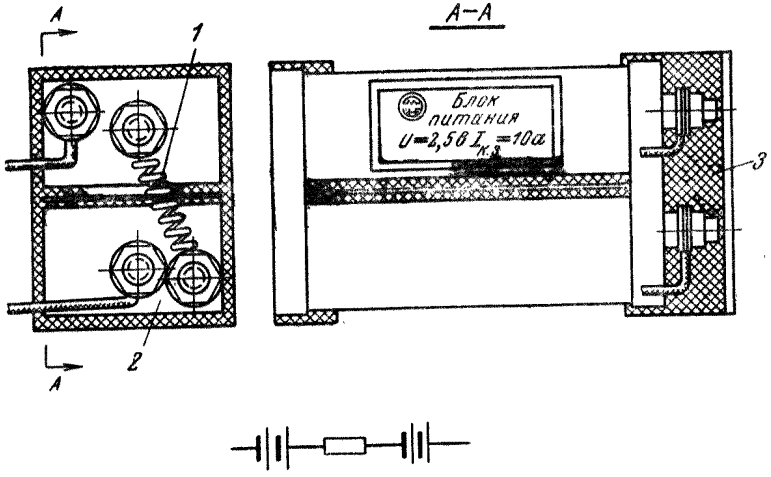


Рис. 6.2.6. Пример конструктивного выполнения искробезопасного источника питания (аккумулятор).

1 — ограничительный резистор; *2* — аккумуляторы; *3* — эпоксидный компаунд; *а* — электрическая схема.

§ 6.2.14. В качестве шунтирующих и ограничительных элементов могут использоваться также элементы схемы, если они удовлетворяют требования гл. 6.2 Правил.

§ 6.2.15. Искрогасящие шунты и ограничители вместе с собственными цепями управления должны составлять единое целое с источниками питания или реактивными элементами, для которых они предназначаются, и конструктивно выполняться таким образом, чтобы их повреждение было исключено (например, заливаться за-

* Применение негерметизированных конденсаторов допускается в случае, если они заливаются термореактивным компаундом.

твердевающим термореактивным компаундом, размещаться в запаянной оболочке и т. п.). В том случае, когда они не составляют единое целое с источником питания, их следует располагать в невзрывоопасных помещениях (выработках) или в оболочке взрывобезопасного электрооборудования.

§ 6.2.16. Искрогасящие шунты и ограничители в установившихся режимах работы (нормальном и аварийном) должны удовлетворять следующим требованиям:

1) резисторы и варисторы должны иметь не менее трехкратного запаса по рассеиваемой мощности;

2) рабочее напряжение конденсаторов должно не менее чем в 3 раза превышать максимально возможное на них амплитудное значение;

3) диоды должны иметь пятикратный запас по номинальному напряжению цепи. Допускается последовательное включение двух диодов, каждый из которых должен иметь трехкратный запас по напряжению.

Диоды выпрямительных устройств, используемые одновременно как защитные средства, должны иметь, кроме того, трехкратный запас по максимальному току;

4) опорные диоды (стабилитроны) должны иметь трехкратный запас по максимальному току.

Допускается параллельное включение опорных диодов (стабилитронов), при этом каждая ветвь должна иметь не менее чем двукратный запас по току;

5) вариконды могут применяться в электрических системах, напряжение которых не превышает 100 *в*;

6) шунты должны подключаться к шунтируемому элементу таким образом, чтобы при обрыве любой цепи прерывалась основная цепь тока.

Допускается обычное подключение шунтов при условии их дублирования и подключения по схеме, приведенной на рис. 6.2.7.

При этом каждая параллельная ветвь должна обеспечивать искробезопасность независимо от наличия второй ветви;

7) короткозамкнутая обмотка (витки) должна выполняться из сплошной трубки, кольца или должна быть намотана медным неизолированным проводом диаметром

не менее 0,5 *мм* с пропайкой каждого слоя обмотки и располагаться на сердечниках магнитопроводов, как правило, под рабочей обмоткой;

8) дроссель должен иметь рядовую намотку виток к витку с изоляционными прокладками после каждого

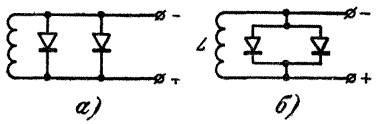


Рис. 6.2.7. Подключение шунтирующих диодов с проволочными выводами.
а — правильно; *б* — неправильно.

слоя. Изоляция обмотки должна выдерживать трехкратное номинальное напряжение, но не менее 2 000 *в*.

§ 6.2.17. Подключение параллельно ограничителям других цепей не допускается.

Реле

§ 6.2.18. Реле, применяемые в искробезопасных системах, должны удовлетворять следующим требованиям:

1) обмотка реле и шунт к ней должны представлять собой единый неразборный блок (например, залитый затвердевающим термореактивным компаундом). Допускается заливка только выводов обмотки реле совместно с шунтом при условии установки реле в оболочке, имеющей взрывозащиту, или в невзрывоопасных местах;

2) не допускается использование контактов одной и той же контактной группы для коммутации искробезопасных и искроопасных цепей, а также не связанных между собой искробезопасных цепей. Это требование не распространяется на герметизированные реле, а также на реле, имеющие защитный кожух несъемной конструкции, выводы которых либо залиты термореактивным компаундом, либо на них надеты на клею изоляционные трубки;

3) расстояния путей утечки между выводами контактов реле, включенных в искробезопасные и искроопас-

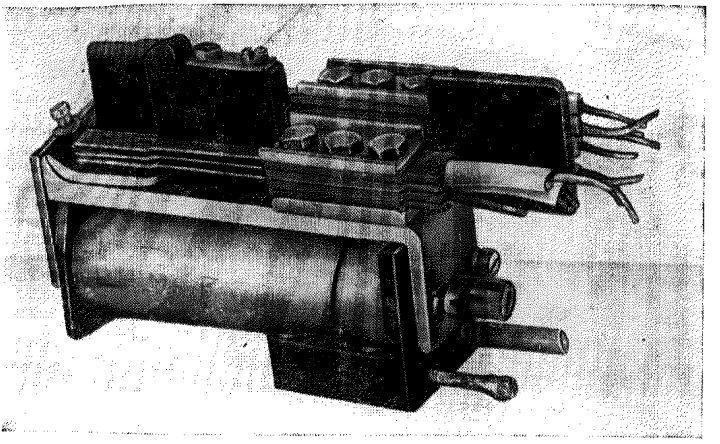


Рис. 6.2.8. Конструктивное выполнение реле, у которого контакты, включенные в искробезопасные и искроопасные цепи, разделены перегородкой.

ные цепи, а также не связанных между собой искробезопасными цепями, должны удовлетворять требованиям табл. 1.8.1 для материалов группы «г»;

4) в случае применения открытых реле общепромышленного исполнения (например, РКН, РКМ и т. п.) между контактными группами, коммутирующими искробезопасные и неискробезопасные цепи или искробезопасные цепи, не связанные между собой, а также между

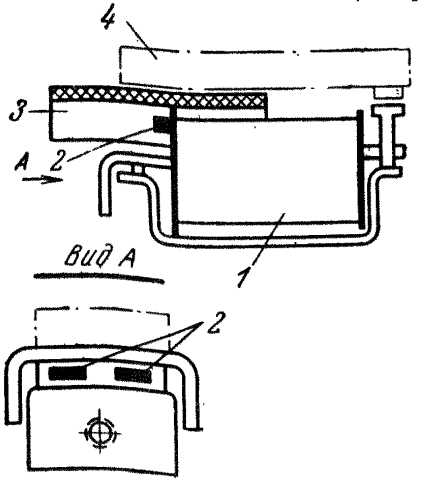


Рис. 6.2.9. Пример конструктивного выполнения реле, обмотка которого включена в искробезопасную цепь, а контакты коммутируют неискробезопасные цепи.

1 — обмотка реле; *2* — выводы обмотки реле; *3* — разделительная перегородка; *4* — контактная группа.

выводами контактов и обмоток реле должна быть установлена разделительная перегородка (рис. 6.2.8 и 6.2.9). Разделительная перегородка между выводами контактов и обмоток не требуется, если на эти выводы одеты на клею изоляционные трубки;

5) изоляция должна выдерживать трехкратное номинальное напряжение, но не менее 500 *в*;

§ 6.2.19. В качестве разделительных элементов между искробезопасными и неискробезопасными цепями, а также между различными группами искробезопасных цепей могут применяться:

1) специальные электромагнитные реле и контакторы;

2) специальные разделительные трансформаторы.

§ 6.2.20. Электронные, ионные приборы и полупроводниковые триоды не могут применяться в качестве разделительных элементов.

Зажимы, контакты и штепсельные разъемы

§ 6.2.21. Зажимы для присоединения внешних искробезопасных и неискробезопасных цепей должны располагаться в разных вводных устройствах. Допускается размещение этих зажимов в одном вводном устройстве, если расстояния между зажимами, а также между неизолированными частями присоединительных проводов составляют не менее 50 *мм* или если они разделены перегородкой таким образом, что расстояние между неизолированными частями соединительных проводов с учетом высоты перегородки составляют не менее 50 *мм*.

§ 6.2.22. В штепсельных разъемах,

предназначенных для монтажа внутри оболочки электрооборудования,

допускается размещение искробезопасных и неискробезопасных цепей при условии, что расстояния утечки и электрические зазоры соответствуют значениям, приведенным в табл. 1.8.1 для материалов группы «г».

Подземные выработки	Помещения и наружные установки
	В штепсельных разъемах, предназначенных для внешних соединений, допускается размещение искробезопасных и неискробезопасных цепей, если электрические зазоры соответствуют требованиям § 6.2.21.

§ 6.2.23. Для искробезопасных цепей могут применяться штепсельные разъемы общепромышленного исполнения. Места присоединения кабелей или проводов к таким разъемам должны заливаться термореактивным компаундом или изолироваться с помощью изоляционных трубок, закрепленных на клею или бандажом.

§ 6.2.24. Зажимы, предназначенные для присоединения внешних искробезопасных цепей, должны, как правило, закрываться крышкой, позволяющей производить ее пломбировку или закрывать ее с помощью специального инструмента.

§ 6.2.25.	Конструкция штепсельного разъема должна позволять его пломбировку после монтажа.

§ 6.2.26. Непосредственно у зажимов внешних цепей должны быть нумерация и четкие надписи, свидетельствующие об их принадлежности к искробезопасным цепям.

Монтаж и проводка искробезопасных цепей

§ 6.2.27. Монтаж внутри электрооборудования искробезопасного и комбинированного исполнений может быть навесным и печатным. Монтаж не должен повреждаться в результате тряски, ударов и вибрации электрооборудования.

§ 6.2.28. Расстояния утечки и электрические зазоры между искробезопасными и неискробезопасными цепями внутреннего монтажа, а также между искробезопасными цепями, электрически не связанными между собой, долж-

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

ны удовлетворять значениям табл. 1.8.1 для материалов группы «г».

§ 6.2.29. При использовании неэкранированных проводов или группы проводов, не заключенных в экран, искробезопасные и неискробезопасные цепи должны прокладываться отдельно на расстоянии не менее 8 *мм*.

§ 6.2.30. Соединения в искробезопасных цепях должны производиться посредством пайки или зажимов, выполненных в соответствии с требованиями гл. 1.6 Правил.

§ 6.2.31. Для внешних соединений и для монтажа соединительных проводов могут применяться однопроволочные и многопроволочные изолированные медные провода сечением не менее 0,35 *мм*^{2}.

Это требование не распространяется на провода, применяемые для монтажа внутри оболочек, имеющих взрывозащиту или установленных в невзрывоопасных местах.

§ 6.2.32. Допускается использование одного кабеля для проводки различных искробезопасных цепей, не связанных между собой.

Использование одного и того же кабеля для проводки искробезопасных и неискробезопасных цепей

допускается при условии применения экранированного кабеля;	не допускается.

§ 6.2.33. Применение кабелей и проводов с алюминиевыми жилами не допускается.

§ 6.2.34. Все места паек внутри аппаратуры должны покрываться цветным лаком.

§ 6.2.35. В системах комбинированного исполнения изоляция проводов внутреннего монтажа искробезопасных цепей должна иметь отличительный синий цвет.

§ 6.2.36. Толщина слоя термореактивного компаунда над наиболее выступающими частями, находящимися под напряжением, должна быть не менее 5 *мм*.

§ 6.2.37. Печатный монтаж искробезопасной аппаратуры должен удовлетворять следующим требованиям:

1) искробезопасные и неискробезопасные сетевые цепи должны быть разделены печатным экраном шириной не менее 1,5 *мм*;

2) изоляция между проводниками искробезопасных и неискробезопасных цепей должна выдерживать трехкратное напряжение, действующее в системе, но не менее 500 *в;*

3) печатная плата должна быть покрыта изоляционным лаком. Расстояния утечки на печатной плате, залитой термореактивным компаундом, могут удовлетворять общетехническим нормам.

Оболочки

§ 6.2.38. Оболочка искробезопасного электрооборудования должна иметь защиту от внешних воздействий.

§ 6.2.39. В конструкции оболочек и вводных устройств искробезопасного электрооборудования должна быть предусмотрена возможность закрывания крышек с помощью специального инструмента или пломбирования.

§ 6.2.40. Заземление провода искробезопасной цепи или использование земли в качестве обратного провода не рекомендуется.

В каждом конкретном случае вопрос о возможности заземления искробезопасных цепей решается испытательной организацией.

§ 6.2.41. Во внешней искробезопасной цепи могут использоваться разветвительные и присоединительные коробки, зажимы и т. п. при условии, если к ним не подключены другие электрические цепи. Оболочки таких устройств должны удовлетворять требованиям § 6.2.39.

Маркировка

§ 6.2.42. В дополнение к маркировке, указанной в главе 1.3, элементы, входящие в искробезопасную электрическую систему, должны иметь надпись

„В комплекте_____“
(указывается тип комплекта, системы)

Надпись должна наноситься рядом с треугольником, в котором указан вид взрывозащиты. Пример обозначения приведен на рис. 6.2.10, 6.2.11.

На лицевой стороне корпуса электрооборудования общепромышленного исполнения, имеющего искробез-

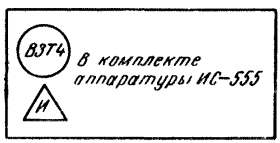


Рис. 6.2.10. Пример маркировки датчика аппаратуры ИС-555.

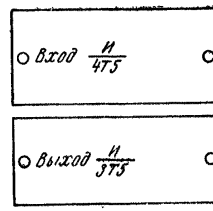


Рис. 6.2.11. Примеры маркировок на общепромышленном электрооборудовании, имеющем искробезопасные входные и выходные цепи.

опасные входные или выходные цепи, должны быть укреплены табличка с надписью «Вход» или «Выход» и обозначения вида взрывозащиты, а также обозначение категории и группы взрывоопасной смеси. Пример обозначения приведен на рис. 6.2.11.

Оболочки отдельно расположенного электрооборудования общепромышленного исполнения, входящего в комплект искробезопасной системы, но не имеющие искробезопасных цепей, должны также иметь надпись

„В комплекте_____“
(тип комплекта, системы)

На крышках зажимов или непосредственно у зажимов, предназначенных для присоединения внешних искробезопасных цепей, должна быть укреплена табличка с надписью «Искробезопасная цепь».

Таблички с техническими данными и схемами

§ 6.2.43. Внутри каждого отдельно устанавливаемого аппарата должна быть табличка со схемой этого аппарата, на которой приведены элементы, обеспечивающие

искробезопасность цепей, а также марки кабелей и допустимые длины соединяющих линий.

Элементы и узлы, не влияющие на искробезопасность, могут быть изображены в виде блок-схемы.

Таблички должны выполняться на металлических пластинках (например, фотохимическим способом).

Если прибор при монтаже или эксплуатации не вскрывается, внутренняя табличка не требуется.

РАЗДЕЛ СЕДЬМОЙ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ С КВАРЦЕВЫМ ЗАПОЛНЕНИЕМ

ГЛАВА 7.1

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

§ 7.1.1. Требования и нормы, изложенные в настоящем разделе Правил, распространяются только на электрооборудование, конструктивные узлы которого, погруженные в кварцевый песок, не имеют подвижных и нормально искрящих электрических частей (трансформаторы, пускорегулирующие и ограничительные сопротивления, твердые выпрямители, нагревательные приборы, статические конденсаторы и т. п).

ГЛАВА 7.2

ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

§ 7.2.1. Кварцевое заполнение — защитное мероприятие (кварцевая взрывозащита), которое осуществляется посредством заполнения оболочки кварцевым песком определенного зернового состава таким образом, что при возникновении внутри оболочки аварийной электрической дуги не может произойти воспламенение наружной взрывоопасной смеси. При этом воспламенение не должно происходить ни от пламени дуги, ни от нагретых стенок оболочки.

§ 7.2.2. Преобладающие фракции заполнителя — фракции, содержащие зерна кварца, размер которых характерен не менее чем для 75% гранулометрического состава материала.

§ 7.2.3. Слой заполнения H — толщина слоя кварцевого заполнения в любом месте расположения электри-

ческих частей, находящихся под напряжением, определяемая как наименьшее расстояние от этих частей до поверхности заполнения или наружных стенок оболочки (рис. 7.2.1).

§ 7.2.4. Величина оплавления слоя h — размер отвердевшей массы оплавленных электрической дугой зерен кварца, измеренный в пределах толщины слоя заполнения (рис. 7.2.1).

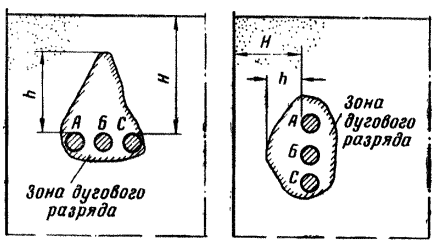


Рис. 7.2.1. Примеры измерения толщины слоя H и высоты оплавления h.

§ 7.2.5. Защитный экран — заземленный металлический лист с отверстиями по всей площади, закрепленный в оболочке и предназначенный для уменьшения толщины взрывозащитного слоя заполнения.

§ 7.2.6. Минимальный взрывозащитный неэкранированный слой $H_{мин}$ — толщина слоя кварцевого заполнения над электрическими частями без применения защитного экрана, определенная для заданного (расчетного) тока аварийного короткого замыкания продолжительностью не более 0,2 *сек* и превышающая на 15% толщину слоя, при которой происходит с вероятностью 0,5 проплавление слоя или воспламенение взрывоопасной смеси вне слоя.

§ 7.2.7. Минимальный взрывозащитный экранированный слой $H_{э.мин}$ — толщина ограниченного защитным экраном слоя кварцевого заполнения над электрическими частями (наименьшее расстояние от этих частей до экрана), определенная для заданного (расчетного)

тока короткого замыкания продолжительностью не более 0,2 *сек* и превышающая на 15% максимальную величину оплавления слоя под экраном.

§ 7.2.8. Минимальный боковой взрывозащитный слой $H_{0\,мин}$ — толщина слоя кварцевого заполнения оболочки стационарного и полустационарного электрооборудования (наименьшее расстояние от электрических частей до наружной боковой стенки оболочки), определяемая либо по режиму аварийного короткого замыкания частей различных фаз (полюсов) продолжительностью не более 0,2 *сек,* либо по режиму аварийного однофазного (однополюсного) обрыва проводников с током и превышающая на 15% максимальную величину оплавления слоя в том или другом случае.

§ 7.2.9. Резервный слой *б* — слой кварцевого заполнения, предусматриваемый в дополнение к минимальному взрывозащитному экранированному (над экраном) или неэкранированному слою с целью обеспечения постоянства параметров кварцевой взрывозащиты в условиях эксплуатации.

ГЛАВА 7.3

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАПОЛНИТЕЛЯ

§ 7.3.1. В качестве заполнителя должен применяться обогащенный кварцевый песок с преобладающими фракциями зерен от 0,5 до 1,2 *мм.* Гранулометрический состав песка за пределами преобладающих фракций должен быть не ниже 0,25 и не выше 1,6 *мм.* Для электрооборудования переменного тока рекомендуется применение песка с округленной формой зерен.

Содержание кварца в обогащенном песке должно составлять не менее 98,5%, а примесей глинозема и окислов железа — соответственно не более 0,3 и 0,1%.

Применение кварцевого песка другого состава или другого сыпучего заполнителя допускается только по согласованию с испытательной организацией.

§ 7.3.2. Обогащенный кварцевый песок до заполнения, как правило, должен подвергаться гидрофобизирующей обработке*.

Нагревостойкость гидрофобного покрытия зерен кварца должна быть не ниже максимальной рабочей температуры частей, погруженных в песок.

Для заполнения электрооборудования в неразборной оболочке, удовлетворяющей требованиям защиты JP67, а также для сопротивлений роторных цепей допускается применение негидрофобизированного песка.

Для электрооборудования, устанавливаемого в закрытом и отапливаемом помещении, применение негидрофобизированного песка допускается по согласованию с испытательной организацией.

§ 7.3.3. Влагосодержание (весовое) кварцевого песка при заполнении не должно превышать 0,05%.

§ 7.3.4. Среднее эффективное значение пробивного напряжения (50 *гц*) кварцевого песка перед заполнением, определенное в однородном поле при разрядном промежутке, равном 20 *мм*, и температуре 20 ±5° С, должно быть не менее 25 *кв*.

Среднее значение удельного объемного сопротивления кварцевого песка перед заполнением, определенное при температуре 20 ±5° С, должно быть не менее 10^{12} *ом·см*.

ГЛАВА 7.4

ПАРАМЕТРЫ КВАРЦЕВОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

§ 7.4.1. Минимальный взрывозащитный неэкранированный слой кварцевого заполнения $H_{1мин}$ в электрооборудовании трехфазного тока со стороны источника питания напряжением 3 или 6 *кв* определяется по формуле

$$H_{1мин} = 0{,}6\sqrt[9]{I^2_{1к.з}}, \text{ мм},$$

* Соответствие гидрофобизирующей обработки кварцевого песка предъявляемым требованиям устанавливается испытательной организацией.

а на стороне вторичного напряжения или выпрямленного тока $H_{2мин}$ — по формуле

$$H_{2мин} = 0{,}5\sqrt[3]{I^2_{2к.з}}, \text{ мм},$$

где $I_{1к.з}$ — расчетный эффективный установившийся ток трехфазного к. з. на вводе высокого напряжения электрооборудования в амперах, равный максимальному заданному току короткого замыкания, который допускается в питающей сети высокого напряжения;

$I_{2к.з}$ — расчетный эффективный установившийся ток трехфазного к. з. на стороне вторичного напряжения или расчетный ток к. з. на стороне выпрямленного тока, равный фактическим токам к. з. в данном электрооборудовании, в амперах.

§ 7.4.2. Минимальный взрывозащитный экранированный слой кварцевого заполнения $H_{э.мин}$ в электрооборудовании трехфазного тока, подключаемом к сети напряжением 3 или 6 *кв*, определяется по формуле

$$H_{э.мин} = 0{,}16\sqrt[3]{I^2_{к.з}}, \text{ мм},$$

где $I_{к.з}$ — расчетный эффективный установившийся ток короткого замыкания в амперах, равный току $I_{1к.з}$ или $I_{2к.з}$ согласно § 7.4.1 в зависимости от места и условий определения высоты слоя.

§ 7.4.3. Минимальный взрывозащитный экранированный или неэкранированный слой кварцевого песка со стороны ввода электрооборудования, подключаемого к сети напряжением до 1 000 *в*, а также электрооборудования, подключаемого к индивидуальному, специально предназначенному для него источнику питания любого напряжения, определяется по формулам § 7.4.1 или 7.4.2 соответственно для $H_{2мин}$ и $H_{э.мин}$.

При этом для взрывобезопасного (рудничного) электрооборудования расчетный ток к. з. принимается равным:

Подземные выработки	Помещения и наружные установки
эффективному току к. з. на вторичных зажимах наиболее мощного (по току к. з.) источника питания сети, к которой подключается данное электрооборудование, или эффективному току к. з. на зажимах индивидуального источника питания;	заданному току к. з., выбираемому по конкретным условиям эксплуатации. В случае подключения электрооборудования к индивидуальному источнику питания — току к. з. этого источника.

§ 7.4.4. Минимальные значения взрывозащитного неэкранированного или экранированного слоя кварцевого заполнения для электрооборудования постоянного или однофазного переменного тока определяются в соответствии с § 7.4.1 — 7.4.3. При этом в расчет принимается соответствующий расчетный постоянный или однофазный эффективный установившийся ток к. з.

§ 7.4.5. Минимальный взрывозащитный экранированный слой песка в любом случае для условий взрывоопасных парогазовоздушных смесей IV категории, а также смесей, относящихся к группам Т4 и Т5, должен быть не менее 35 *мм*, а взрывозащитный неэкранированный слой для тех же условий — не менее 50 *мм*.

Эти нормы относятся также к боковому защитному слою.

§ 7.4.6. Минимальный боковой защитный слой песка $H_{0\text{мин}}$ в режиме аварийного однофазного или однополюсного обрыва проводников с током при напряжении до 2 000 *в* определяется по формуле

$$H_{0\text{мин}} = 0{,}42\sqrt[3]{I_{\text{р}}^2}, \text{ мм},$$

где $I_р$ — расчетный эффективный ток в одном или нескольких рядом расположенных проводниках одной фазы или полюса, равный удвоенному значению тока в номинальном режиме, *а*.

При напряжении 3—6 *кв* слой $H_{0мин}$ в режиме обрыва проводников с током может быть принят равным, но не менее соответствующей величины электрического зазора в песке до наружной стенки оболочки согласно таблице 7.7.1.

В режиме дугового замыкания $H_{0мин}=H_{э.мин}$ и определяется в соответствии с § 7.4.2 или § 7.4.3. и 7.4.4 настоящих Правил.

§ 7.4.7. Минимальный взрывозащитный экранированный или неэкранированный слой песка исчисляется как от неизолированных, так и от изолированных электрических частей.

§ 7.4.8. Слой заполнения между изолированными частями, изоляция которых рассчитана на номинальное напряжение, и стенкой, являющейся общей для оболочки с песком и смежной взрывонепроницаемой оболочки, не нормируется.

§ 7.4.9. Резервный слой заполнения принимается не менее 10% взрывозащитного неэкранированного слоя и не менее 25% взрывозащитного экранированного слоя.

В электрооборудовании, которое при эксплуатации, кроме нормального, может занимать в пространстве также и другие положения, резервный слой у боковых стенок и дна оболочки принимается в 2 раза меньшим, но не менее 5 *мм*.

В электрооборудовании, которое при эксплуатации устанавливается только в одном положении, резервный слой у боковой стенки оболочки не предусматривается.

ГЛАВА 7.5

ЗАЩИТНЫЙ ЭКРАН

§ 7.5.1. Защитный экран (рис. 7.5.1.) должен изготавливаться из некорродирующего или с антикоррозионным покрытием металлического листа с отверстиями по всей

площади. Диаметр отверстий d и расстояние между центрами соседних отверстий l рекомендуется принимать в соответствии с табл. 7.5.1.

Таблица 7.5.1

Размеры и размещение отверстий в защитном экране

Объем заполнения $дм^3$	Диаметр отверстий d, *мм*	Расстояние между отверстиями l, *мм*
До 4	4	15—20
Свыше 4 до 20	6	25—30
Свыше 20 до 100	8	35—45
Свыше 100	10	50—70

§ 7.5.2. Крепление экрана в оболочке должно производиться так, чтобы оно не могло быть нарушено или ослаблено во время эксплуатации электрооборудования. Зазор между стенкой оболочки и торцом экрана должен составлять (0,5—1,0) d [см. рис. 7.5.1].

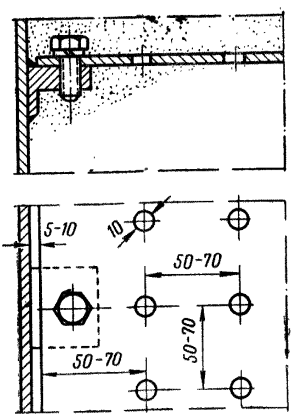


Рис. 7.5.1. Пример перфорации и крепления защитного экрана.

§ 7.5.3. Жесткость защитного экрана и прочность его крепления в оболочке рассчитываются по эквивалентному статическому усилию дугового разряда P, сосредоточенному посередине экрана, которое определяется по формуле

$$P = 0{,}02\, I_{к.з.макс},\ кГ,$$

где $I_{к.з.макс}$—максимальный расчетный эффективный установившийся ток короткого замыкания для электрических частей под экраном, $а$.

§ 7.5.4. Прогиб защитного экрана под действием расчетного усилия P не должен превышать 1,2 *мм*. При этом

вес резервного слоя заполнения, противодействующий усилию *P*, не учитывается.

§ 7.5.5. Допускается выполнение защитного экрана с ребрами жесткости, расположенными, как правило, со стороны резервного слоя заполнения.

ГЛАВА 7.6

ОБОЛОЧКА С КВАРЦЕВЫМ ЗАПОЛНЕНИЕМ

§ 7.6.1. Оболочка должна выдерживать гидравлические испытания избыточным давлением 0,5 *ати* в течение 1 *мин* без проникновения воды и остаточных деформаций, превышающих 0,5 *мм*.

§ 7.6.2. Прочность стенок оболочки, за исключением огражденных защитным экраном, должна быть проверена расчетом по эквивалентному усилию *P*, определяемому по формуле, приведенной в § 7.5.3, или посредством типовых заводских испытаний на это усилие. Прогиб стенки под действием усилия *P*, сосредоточенного в центре стенки на площади не более 20 $см^2$, не должен превышать 1,2 *мм*. Допускается остаточная деформация стенки не более 0,5 *мм*.

Если защитный слой песка у стенки принят по условиям дугового разряда, возникающего при обрыве проводников с током, поверочный расчет или испытание такой стенки на эквивалентное усилие *P* не обязательны.

§ 7.6.3. Оболочка в собранном виде должна иметь защиту от внешних воздействий не ниже JP54.

К местам соединения деталей оболочки с кварцевым заполнением требования по размерам и классу обработки прилегающих поверхностей, а также по величине взрывонепроницаемого зазора не предъявляются.

§ 7.6.4. Внутренние и наружные поверхности оболочки должны иметь прочное неотслаивающееся антикоррозионное покрытие.

§ 7.6.5. Крышка оболочки и разъемные соединения оболочки с другими узлами должны выполняться так, чтобы снятие крышки в рабочем положении или отсоединение узлов электрооборудования не приводило к высыпанию песка.

§ 7.6.6. Заполнение оболочки кварцевым песком должно производиться так, чтобы под крышкой не оставалось свободного пространства.

Плотность заполнения должна быть обеспечена принудительной вибрацией оболочки с песком не менее 5 *мин* при частоте 25 — 50 периодов в секунду и амплитуде колебания 1 *мм*.

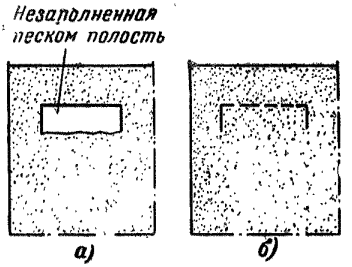


Рис. 7.6.1. Пример выполнения опорных деталей, погруженных в песок.
а — неправильно; *б* — правильно.

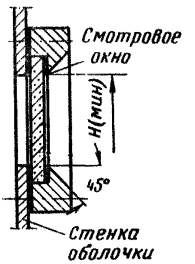


Рис. 7.6.2. Пример устройства смотрового окна.

§ 7.6.7. Конструкция электрооборудования и его заполнение должны быть выполнены так, чтобы после уплотнения песка методом вибрации в области расположения электрических частей и в защитном слое отсутствовали не заполненные песком полости (рис. 7.6.1).

§ 7.6.8. На каждой крышке оболочки с кварцевым заполнением, а также в каждом соединении оболочки с другими узлами электрооборудования головки не менее двух противоположно расположенных крепежных болтов должны быть рассчитаны под специальный ключ и утоплены впотай. Эти болты должны быть невыпадающими.

§ 7.6.9. Оболочка должна быть снабжена устройством для визуального контроля уровня взрывозащитного слоя заполнения. Для этой цели должно быть предусмотрено не менее двух смотровых окон площадью не более 10 *см*^{2} каждое, расположенных друг против друга с противоположных сторон оболочки. Окна должны выдерживать ударную нагрузку согласно § 3.2.8 и рас-

полагаться так, чтобы высота взрывозащитного слоя контролировалась по верхним кромкам окон. Внутренние грани окон должны быть скошены под углом 45° (рис. 7.6.2).

В неразборных запаянных или заваренных конструкциях с кварцевым заполнением устройство смотровых окон не обязательно.

§ 7.6.10. Температура нагрева наружных стенок оболочки и поверхности кварцевого заполнения не должна превышать величин, приведенных в § 1.4.3.

ГЛАВА 7.7

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЧАСТИ, ПОГРУЖЕННЫЕ В ПЕСОК

§ 7.7.1. Электрические зазоры в кварцевом песке должны быть не менее величин, приведенных в табл. 7.7.1.

Таблица 7.7.1

Минимальные электрические зазоры в кварцевом песке

Номинальное напряжение постоянного и переменного тока, *в*	Электрические зазоры, *мм*	
	между неизолированными* частями	между неизолированными частями и наружными стенками оболочки
До 60	5	5
Свыше 60 до 250	5	10
Свыше 250 до 500	10	15
Свыше 500 до 1 000	15	20
Свыше 1 000 до 1 500	20	30
Свыше 1 500 до 2 000	25	35
Свыше 2 000 до 3 000	30	40
Свыше 3 000 до 6 000	40	50

* Неизолированными считаются электрические части, лишенные собственной изоляции, а также части, собственная изоляция которых не соответствует номинальному напряжению, например витковая изоляция трансформаторов.

Электрические зазоры в песке между частями, включенными в цепи с разным напряжением, выбираются по большему значению напряжения.

§ 7.7.2. В электрооборудовании напряжением до 2 000 *в* в неразборной (заваренной или запаянной) оболочке с кварцевым заполнением электрические зазоры между неизолированными частями и наружными стенками оболочки допускается принимать равными электрическим зазорам между неизолированными частями. Значения этих зазоров выбираются по табл. 7.7.1 для напряжения на одну ступень ниже.

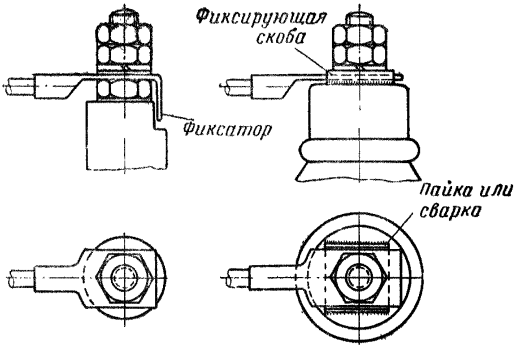


Рис. 7.7.1. Примеры выполнения присоединений проводов к погруженным в песок зажимам.

§ 7.7.3. Электрические зазоры в кварцевом песке между неизолированными частями и металлическими конструкциями (простенки, перегородки, опорные конструкции, сердечники трансформаторов, теплоотводящие пластины трансформаторов и др.) принимаются, как для неизолированных частей, по табл. 7.7.1.

§ 7.7.4. Изоляционный материал деталей для крепления неизолированных электрических частей, изоляция обмоток и монтажных проводов, погруженных в кварцевый песок, а также расстояния утечки должны удовлетворять требованиям гл. 1.8. Правил.

Применение электрооборудования общепромышленного назначения в оболочках с кварцевым заполнением допускается при условии увеличения на 10% высоты взрывозащитного слоя или трехкратного покрытия

поверхностей изоляционных деталей дугостойким лаком без увеличения высоты защитного слоя.

§ 7.7.5. Присоединение проводов к зажимам должно производиться с применением наконечников или других равноценных устройств.

На зажимах в силовых цепях должны одновременно применяться пружинные шайбы и контргайки.

В наиболее ответственных узлах рекомендуется производить сварку или пайку соединений при помощи твердого припоя.

§ 7.7.6. Монтаж проводов и гибких перемычек на зажимах должен выполняться фиксированным так, чтобы не могли быть нарушены предусмотренные электрические зазоры (рис. 7.7.1).

ГЛАВА 7.8

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

§ 7.8.1. Электрооборудование должно быть выполнено так, чтобы присоединение его к сети (источнику питания), переключение группы соединения обмоток, а также другие оперативные переключения в схеме внутренних соединений могли производиться без удаления заполнителя. Зажимы, предназначенные для этих целей, должны быть заключены во взрывонепроницаемую оболочку.

§ 7.8.2. Электрооборудование, которое при эксплуатации может занимать в пространстве, кроме нормального, также и другие положения, должно выполняться так, чтобы с каждой стороны его оболочки был обеспечен минимальный взрывозащитный неэкранированный либо экранированный слой, дополненный резервным слоем заполнителя (рис. 7.8.1 и 7.8.2).

§ 7.8.3. Электрооборудование, которое при эксплуатации устанавливается только в одном нормальном положении, может выполняться так, чтобы минимальный взрывозащитный неэкранированный либо экранированный слой, дополненный резервным слоем заполнителя, был обеспечен только над электрическими частями. В остальных местах оболочки защитный слой заполнителя принимается равным соответствующему значению

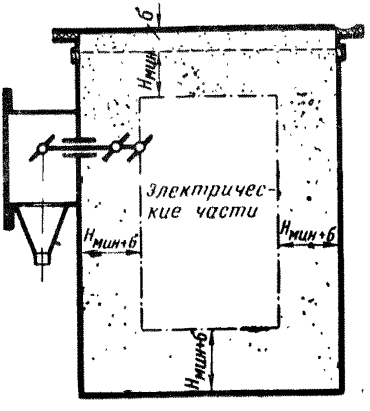


Рис. 7.8.1. Схема выполнения передвижного электрооборудования с неэкранированным взрывозащитным заполнением

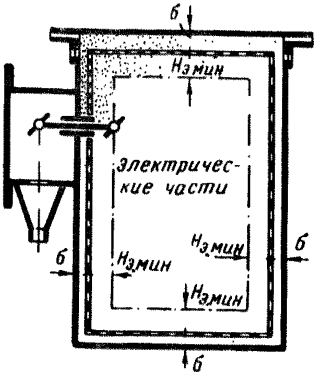


Рис. 7.8.2. Схема выполнения передвижного электрооборудования с экранированным взрывозащитным заполнением.

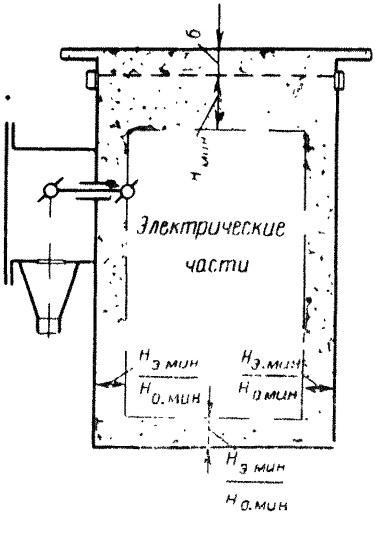


Рис. 7.8.3. Схема выполнения стационарного электрооборудования с неэкранированным взрывозащитным заполнением.

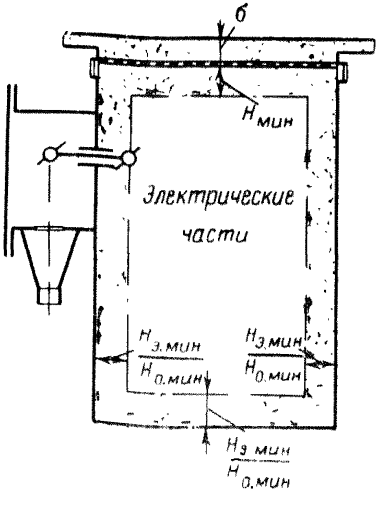


Рис. 7.8.4. Схема выполнения стационарного электрооборудования с экранированным взрывозащитным заполнением.

минимального экранированного слоя без устройства защитного экрана (рис. 7.8.3 и 7.8.4).

Для изолированных проводников одной фазы или полюса допускается определение толщины бокового слоя песка в соответствии с формулой § 7.4.6, если эти проводники отделены от изолированных проводников других фаз или другого полюса слоем песка, равным соответствующему электрическому зазору для неизолированных частей согласно табл. 7.7.1. Если такие проводники уложены без слоя песка между ними, то изоляция каждого из этих проводников должна быть рассчитана на полуторакратное номинальное напряжение.

Для неизолированных электрических частей боковой слой песка допускается определять по той же формуле, если между этими частями предусмотрен слой песка, равный трехкратному электрическому зазору, или перегородка из твердого диэлектрика, рассчитанная на трехкратное номинальное напряжение.

ГЛАВА 7.9
ТАБЛИЧНЫЕ И ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ

§ 7.9.1. На заводской табличке, кроме технической характеристики электрооборудования, должны быть указаны:

расчетный установившийся ток к. з. на вводе электрооборудования, *а*;

температура окружающего воздуха в градусах Цельсия, при которой установлена номинальная мощность электрооборудования, если она отличается от 40° С.

§ 7.9.2. В паспорте на электрооборудование должны быть указаны, кроме данных § 7.9.1:

гранулометрический состав песка и его преобладающие фракции;

химический состав песка и способ его обработки;

среднее значение пробивного напряжения песка перед заполнением оболочки;

среднее удельное объемное сопротивление песка перед заполнением оболочки;

визуально контролируемая высота взрывозащитного слоя песка.

РАЗДЕЛ ВОСЬМОЙ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ВИДАМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ГЛАВА 8.1
СВЕТОВЫЕ ПРИБОРЫ

Общие требования

§ 8.1.1. Общие требования относятся к световым приборам всех исполнений, если они не противоречат специальным требованиям, регламентирующим изготовление световых приборов конкретного исполнения.

§ 8.1.2. Источник света (лампа) светового прибора должен быть защищен от механических повреждений светопропускающим элементом (колпаком, плоской пластиной, линзой, трубкой и т. п.).

§ 8.1.3. Световые приборы в зависимости от их назначения должны иметь защиту от внешних воздействий не ниже JP54. Световые приборы, предназначенные для установки в стволах строящихся шахт, у мест сопряжения ствола с околоствольными выработками, в забоях, где применяется гидравлическая энергия, должны иметь защиту не ниже JP56.

§ 8.1.4. Светильники должны быть снабжены прочным устройством для подвески или закрепления.

Ручные переносные светильники должны иметь ручку или крюк для их переноски и подвески, а при необходимости и ручку и крюк.

Крюк должен быть выполнен таким образом, чтобы исключалась возможность его соприкосновения с защитным светопропускающим элементом. В переносных сетевых светильниках ручка должна быть выполнена из изоляционного материала.

§ 8.1.5. Световой прибор должен быть выполнен таким образом, чтобы при замене источника света (лампы)

исключалась опасность случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Оценка защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям цоколя лампы и патрона производится после нормальной установки лампы.

Температура нагрева

§ 8.1.6. Температура нагрева наружной поверхности светового прибора не должна превышать значений, указанных в § 1.4.3.

Светопропускающие элементы

§ 8.1.7. Светопропускающие колпаки, предназначенные для защиты источника света от механических повреждений, рекомендуется выполнять с фланцем у основания (рис. 8.1.1). Рекомендуемые размеры фланца приведены в табл. 8.1.1.

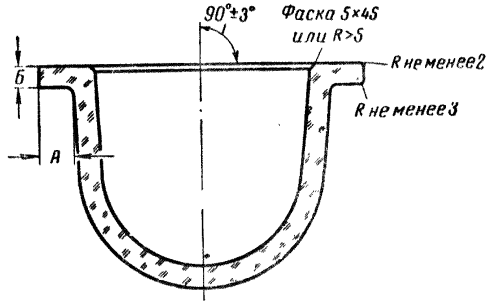


Рис. 8.1.1. Рекомендуемые размеры фланца светопропускающего колпака (к табл. 8.1.1).

Поверхность прилегания колпака к корпусу должна быть такой, чтобы при установке колпака на плоской поверхности зазор между этой поверхностью и поверхностью прилегания колпака не превышал 0,5 *мм*.

§ 8.1.8. Светопропускающие элементы должны быть термостойкими. Требование термостойкости не предъяв-

ляется к светопропускающим элементам световых приборов с люминесцентными лампами.

§ 8.1.9. Световые приборы должны быть выполнены таким образом, чтобы исключалась возможность сопри-

Таблица 8.1.1

Рекомендуемые размеры фланца светопропускающего колпака

Диаметр колпака, *мм*	Размер *А*, *мм*	Размер *Б*, *мм*
До 50	5	5
Свыше 50 до 100	8	8
Свыше 100 до 150	10	8
Свыше 150 до 225	12	10
Свыше 225 до 300	15	12
Свыше 300	20	15

косновения колбы лампы с защитным светопропускающим элементом. Расстояния между лампой накаливания и защитным светопускающим элементом должны быть не менее значений, указанных в табл. 8.1.2.

Таблица 8.1.2

Расстояния между колбой лампы и защитным светопропускающим элементом

Номинальная мощность лампы, *вт*	Расстояние между колбой лампы и защитным светопропускающим элементом, *мм*
До 60	5
Свыше 60 до 100	7
Свыше 100 до 200	10
Свыше 200 до 500	20
Свыше 500	30

В переносных аккумуляторных светильниках и сигнальных устройствах с маломощными лампами расстояние между лампой и защитным светопропускающим элементом рекомендуется принимать не менее 3 *мм*.

Допускается соприкосновение колбы лампы с защитным светопропускающим элементом, если это вызвано

необходимостью обеспечения автоматического отключения лампы при разрушении защитного светопропускающего элемента.

§ 8.1.10. При закреплении защитного светопропускающего колпака посредством прижимного кольца диаметральный зазор между наружными стенками колпака и внутренней кромкой кольца должен быть не менее 2 *мм*.

Рекомендуемая ширина поверхности соприкосновения защитного светопропускающего элемента с прокладкой, а также прокладки с корпусом светового прибора приведена в табл. 8.1.3.

Таблица 8.1.3

Ширина поверхности соприкосновения прокладки с корпусом светового прибора и светопропускающим элементом

Диаметр или наибольшая сторона защитного светопропускающего элемента, *мм*	Ширина поверхности соприкосновения, *мм*
До 50	5
Свыше 50 до 100	8
Свыше 100 до 150	10
Свыше 150 до 225	15
Свыше 225 до 300	20
Свыше 300	25

Для аккумуляторных светильников индивидуального пользования рекомендуется ширину поверхности соприкосновения защитного светопропускающего элемента с прокладкой принимать не менее 2,5 *мм*.

Защитная решетка

§ 8.1.11. Светопропускающие части световых приборов должны быть защищены от механических повреждений защитной решеткой из стальных прутьев. В местах пересечения прутья должны быть прочно скреплены друг с другом (например, сваркой).

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

§ 8.1.12. В отдельных случаях световой прибор может быть изготовлен без защитной решетки. При этом должно выполняться одно из следующих требований:

1) светопропускающий элемент выдерживает энергию удара

7 *кГ·м*.	3 *кГ·м*.

Испытания производятся на копре с падающим грузом;

2) свободная площадь светопропускающего элемента не превышает 50 *см*^{2}, и над ним выступает прочный буртик высотой не менее 5 *мм*. Для аккумуляторного светильника индивидуального пользования наличие буртика необязательно, если светопропускающий элемент выдерживает энергию удара на маятниковом копре не менее 0,5 *кГ·м*;

3) конструкцией светового прибора определяется его установка в таких местах, где он или надежно защищен от механических повреждений, или характер производства исключает возможность механических ударов по световому прибору.

В ручных переносных светильниках, питаемых от сети, защитная решетка должна применяться, как правило, независимо от прочности и размеров светопропускающего элемента.

§ 8.1.13. Диаметр прутьев защитной решетки, свободный просвет между решеткой и защитным светопропускающим элементом, а также размеры свободного окна ячеек приведены в табл. 8.1.4 —8.1.6.

Таблица 8.1.4

Диаметр прутьев защитной решетки

Внутренний диаметр основания выпуклых решеток, *мм*	Диаметр или самая большая сторона плоских решеток, *мм*	Минимальный диаметр проволоки круглого сечения*, *мм*
До 75	До 100	3
Свыше 75 до 100	Свыше 100 до 150	4
Свыше 100 до 300	Свыше 150 до 300	5
Свыше 300 на каждые 100 *мм*	Свыше 300 на каждые 100 *мм*	По 1 *мм* дополнительно к 5 *мм*

* Проволоку круглого сечения можно заменить проволокой другого профиля с одинаковым моментом сопротивления.

§ 8.1.14. Съемные защитные решетки должны быть закреплены винтами или гайками, выполненными под специальный инструмент.

Таблица 8.1.5

Минимальный просвет между решеткой и светопропускающим элементом и максимальный размер ячеек решеток световых приборов с лампами накаливания и ртутными лампами высокого давления

Вид защитных решеток	Минимальный просвет между решеткой и светопропускающим элементом, *мм*	Максимальный размер ячеек решеток, *мм*
Плоские решетки диаметром, или самая большая сторона которых равна, *мм*:		
до 100	5	40×40
свыше 100 до 150	5	45×45
свыше 150 до 250	5	50×50
свыше 250	5	55×55
Выпуклые решетки для корытообразных светопропускающих колпаков с максимальной длиной стороны, *мм*:		
до 190	8	40×40
свыше 190 до 230	9	40×50
свыше 230 до 250	10	50×70
свыше 250	15	60×100
Выпуклые решетки для светопропускающих колпаков с круглым основанием, максимальный диаметр которого равен, *мм*:		
до 100	7	40×40
свыше 100 до 200	10	50×70
свыше 200 до 300	10	60×100
свыше 300	10	70×120

Провода и кабели. Блокировки

§ 8.1.15. Фара и корпус головного аккумуляторного светильника должны быть соединены между собой проводом длиной не менее 1,4 *м*. Наружный диаметр провода не должен превышать 10 *мм*. Соединительный провод должен обладать высокой гибкостью.

§ 8.1.16. Во всех переносных световых приборах провода и кабели в местах их ввода должны быть закреп-

лены таким образом, чтобы исключалась возможность их выдергивания при усилии 20 *кГ*.

§ 8.1.17. Провод головного аккумуляторного светильника должен быть защищен от токов короткого замыкания плавким предохранителем.

Таблица 8.1.6

Минимальный просвет между решеткой и светопропускающим элементом световых приборов с люминесцентными лампами

Виды защиты светопропускающих элементов	Минимальный просвет между решеткой и светопропускающим элементом, *мм*	Максимальные размеры ячеек решетки	
		длина стороны, *мм*	поперечное сечение, *мм*²
Трубка из силикатного стекла	10	90	5 000
Трубка из органического стекла или другой пластмассы	10	110	6 000
Колпак из силикатного стекла	10	110	6 000
Колпак из органического стекла или другой пластмассы	10	160	9 000

§ 8.1.18. Переносный аккумуляторный светильник индивидуального пользования должен быть снабжен магнитным затвором, препятствующим доступу к аккумуляторной батарее без магнита. Оболочка аккумуляторной батареи не должна самопроизвольно раскрываться при любой неисправности магнитного затвора.

Если не требуется открывать оболочку аккумуляторной батареи при заряде, то магнитный затвор может быть заменен устройством, исключающим доступ к батарее без специального инструмента. В этом случае не менее чем на двух крепежных винтах должны быть установлены пломбы из проволоки диаметром не менее 1 *мм*, сваренной в виде кольца. Стопорный винт, препятствующий разборке фары головного светильника, должен иметь головку под специальный ключ и пломбу.

Изоляция

§ 8.1.19. Расстояния утечки между токоведущими частями патрона непосредственно в местах их сопряжения с цоколем лампы могут быть уменьшены вдвое против нормируемых значений, указанных в гл. 1.8, если изоляционные детали патрона изготовлены из керамики или дугостойкой пластмассы. Сопротивление изоляции между токоведущими частями и корпусом, между обмотками трансформаторов, а также между токоведущими частями разных фаз должно быть не менее:

а) 20 *Мом* при температуре окружающего воздуха 20±5° С и естественной влажности;

б) 2 *Мом* непосредственно после пребывания в течение 72 *ч* во влагокамере с относительной влажностью воздуха 95±3%.

§ 8.1.20. Расстояния утечки и электрические зазоры в переносных световых приборах с индивидуальным источником питания (например, аккумуляторная батарея) должны быть не менее 1,5 *мм* при напряжении до 5 *в* и не менее 3 *мм* при напряжении свыше 5 до 12 *в* включительно.

§ 8.1.21. Для световых приборов с автономным источником питания (аккумуляторные, пневмоэлектрические и т. п.), а также для световых приборов, снабженных встроенным трансформатором, разделяющим токоведущие цепи источника света и сети, имеющим заземленный экран между первичной и вторичной обмотками, допускается использование корпуса в качестве токоведущей части цепи источника света при условии, что напряжение цепи лампы не превышает 42 *в*.

Если источник тока не является искробезопасным, то путь тока по корпусу при любой неисправности электрической схемы не должен прерываться разъемными или шарнирными соединениями.

Патрон

§ 8.1.22. В световых приборах должны применяться патроны для ламп со следующими цоколями:

при напряжении не свыше 42 *в* — любые;

при напряжении свыше 42 *в* — не менее Р27 или Ш22.

Для контрольных и сигнальных приборов допускается применение патронов для ламп с цоколями Р14 и Ш15.

§ 8.1.23. Нагрузка на патроны для ламп с резьбовым цоколем не должна превышать следующих значений тока и мощности:

для цоколя Р10 — 1 *а* и 7,5 *вт*;
для цоколя Р14 — 2 *а* и 40 *вт*;
для цоколя Р27—5 *а* и 200 *вт*;
для цоколя Р40 — 10 *а* и 1 000 *вт*.

Нагрузка на патроны для ламп с цоколями других типов не должна превышать значений тока и мощности, установленных заводами-изготовителями.

§ 8.1.24. Переход тока к цоколю лампы должен осуществляться следующим образом.

У резьбовых цоколей — через упругий центральный контакт, обеспечивающий контактное нажатие с усилием не менее 1 *кГ*, и через корпус цоколя и соответствующую втулку патрона посредством не менее двух полных витков. У резьбовых цоколей Р10 контактное усилие не нормируется.

У штифтовых цоколей — через упругие контактные элементы, обеспечивающие контактное нажатие с усилием не менее 1 *кГ*.

§ 8.1.25. Контактные элементы, обеспечивающие переход тока с патрона на цоколь лампы (центральный контакт у патронов для лампы с резьбовым цоколем и торцовые контакты у патронов для ламп со штифтовым цоколем), должны иметь упругий ход не менее 2 *мм*.

§ 8.1.26. Патроны, изготовленные из керамического изоляционного материала, должны устанавливаться внутри светового прибора с применением амортизационных прокладок.

§ 8.1.27. Во всех сетевых световых приборах зажим, соединенный с центральным контактом патрона, должен маркироваться «фаза» или «плюс», а зажим, соединенный с наружным контактом,— «нуль» или «минус»,

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

§ 8.1.28. Сетевые светильники должны быть обеспечены средствами для снижения блескости.

В светильниках с люминесцентной лампой мощностью не более 15 *вт* применение специальных средств для снижения блескости не обязательно.

§ 8.1.29. Продолжительность непрерывной работы светильников индивидуального пользования должна быть не менее 10 *ч*.

Для лиц технического надзора допускается изготовление переносных аккумуляторных светильников облегченного типа с продолжительностью работы не менее 8 *ч*.

§ 8.1.30. Номинальный световой поток головного аккумуляторного светильника, обеспечивающий рабочее освещение, должен быть не менее 20 *лм*. Настоящее требование не распространяется на светильники специального назначения (например, для лиц технического надзора).

§ 8.1.31. Головные аккумуляторные светильники, предназначенные для индивидуального пользования в подземных выработках, должны быть снабжены двунитевыми лампами накаливания, из которых одна нить (основная) предназначается для рабочего освещения, а другая (резервная) — для аварийного освещения. Световой поток резервной нити накала должен составлять не менее

Подземные выработки	Помещения и наружные установки
50% светового потока основной нити накала. Рабочее и аварийное освещение может быть выполнено посредством установки в фаре двух ламп. Устройство, предназначенное для переключения рабочего освещения на аварийное, должно исключать одновременное включение обеих нитей (ламп).	

Маркировка

§ 8.1.32. На корпусе светового прибора должны быть нанесены четкие надписи, характеризующие мощность лампы, номинальное напряжение, рельефный знак исполнения (см. гл. I.3) и эмблема завода-изготовителя.

На корпусе светового прибора и на защитном светопропускающем элементе должно быть нанесено обозначение типа светопропускающего элемента.

Световые приборы повышенной надежности против взрыва

§ 8.1.33. Все части светового прибора, на которых возможны опасные искрения или нагрев в нормальном режиме работы, должны быть заключены во взрывонепроницаемую оболочку. Источники света (лампы накаливания, газоразрядные лампы и др.) не считаются нормально искрящими частями.

§ 8.1.34. Источник света (лампа) светового прибора должен быть закрыт светопропускающим колпаком, плоской пластиной, линзой или трубкой, выдерживающими без разрушения энергию удара 0,5 *кГ·м*.

§ 8.1.35. Контакты патрона, на которых возможно опасное искрение при замене лампы, должны быть заключены во взрывонепроницаемую оболочку. Допуска-

ется крепление деталей такой оболочки не менее чем двумя винтами.

Длина щели между сопрягающимися поверхностями контактов патрона и втулок должна быть не менее 10 *мм*, а ширина щели не более 0,15 *мм* — для взрывоопасных смесей 1, 2 и 3-й категорий и не более 0,1 *мм* — для взрывоопасных смесей 4-й категории.

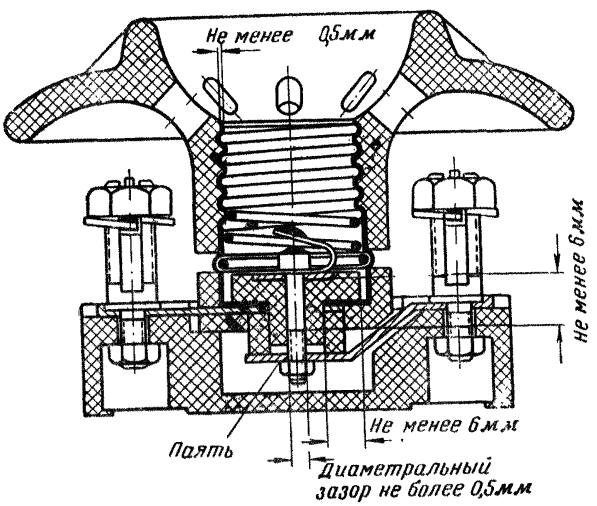


Рис. 8.1.2. Резьбовой патрон светового прибора в исполнении повышенной надежности против взрыва.

Изоляционные детали, в которых расположены подвижные контактные элементы, должны изготавливаться из материала, выдерживающего температуру не менее 300° С.

§ 8.1.36. В резьбовых патронах размыкание цепи лампы может быть произведено непосредственно между центральными контактами патрона и лампы при соблюдении следующих положений:

1) патроны с резьбой Р27 и Р40 допускается применять только для 1-й и 2-й категорий взрывоопасных смесей;

патроны с резьбой Р10 и Р14 допускается применять для всех категорий взрывоопасных смесей;

2) при вывинчивании лампы в момент отключения ее цоколь должен соприкасаться с резьбой патрона не менее чем двумя полными витками;

3) резьбовая втулка патрона должна быть изготовлена из меди или из латуни толщиной не менее 0,5 *мм*.

Пример исполнения такого патрона приведен на рис. 8.1.2.

§ 8.1.37. Резьбовые патроны должны иметь специальное устройство, предотвращающее самоотвинчивание цоколя в патроне. Предохранение лампы от самоотвинчивания должно быть эффективным при приложении к лампе следующего крутящего момента:

Тип патрона	Крутящий момент, *кГ·см*
Р10	3
Р14	5
Р27	8
Р40	10

Применение такого устройства не обязательно, если размыкание цепи лампы происходит, когда цоколь лампы соприкасается с резьбой патрона не менее чем двумя полными витками.

§ 8.1.38. Переход тока к резьбовому цоколю лампы должен обеспечиваться при следующих усилиях:

Тип цоколя лампы	Контактное усилие на центральном контакте лампы, *кГ*	Контактное усилие на гильзе цоколя лампы через пружинящие контактные элементы, *кГ*
Р10	1,0	2,0
Р14	1,5	3,0
Р27	1,5	3,0
Р40	3,0	6,0

Указанные контактные усилия должны обеспечиваться при полностью ввинченной лампе.

Для патронов, конструкция которых обеспечивает размыкание цепи лампы в отдельной взрывонепроницаемой оболочке согласно § 8.1.35, контактные усилия должны быть не менее 0,75 *кГ*.

§ 8.1.39. Температура перегрева обмотки ПРА люминесцентных светильников должна быть на 10° С ниже, чем это допускается для изоляции обмоток данного типа.

Взрывонепроницаемые световые приборы с прочным светопропускающим элементом

§ 8.1.40. Все части светового прибора, на которых может возникнуть опасное искрение или опасная температура как в рабочем, так и в аварийном состоянии, должны быть заключены во взрывонепроницаемую оболочку, выполненную в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 3.

Составной частью оболочки может быть защитный светопропускающий элемент.

Режим дугового короткого замыкания не учитывается.

§ 8.1.41. Защитный светопропускающий элемент светового прибора должен выдерживать без повреждения энергию удара, указанную в табл. 8.1.7.

Таблица 8.1.7

Механическая прочность светопропускающих элементов

Наименование светового прибора и его назначение	Энергия удара, *кГ·м*
Световые приборы общего пользования, предназначенные для применения в подземных выработках:	
стационарные	3
передвижные	7
Световые приборы общего пользования, предназначенные для помещений и наружных установок (стационарные)	1
Переносные световые приборы индивидуального пользования, питаемые от сети, для помещений и наружных установок	3
Аккумуляторные светильники индивидуального пользования	1

Прочность защитного светопропускающего элемента сигнального устройства считается достаточной, если он выполнен в соответствии с рис. 3.9.2 и 3.9.3.

Световые приборы с автоматическим отключением

§ 8.1.42. Световые приборы с автоматическим отключением должны быть выполнены таким образом, чтобы закрытые светопропускающим элементом и колбой (трубкой) лампы токоведущие части, на которых возможно образование опасных температур, электрических искр или дуг, автоматически отключались от источника тока при разрушении светопропускающего элемента или колбы (трубки) лампы, исключая при этом опасность возникновения условий, при которых возможен взрыв взрывоопасной смеси, окружающей световой прибор.

§ 8.1.43. В световых приборах с люминесцентными лампами, предназначенных для применения в шахтах, опасных по газу или пыли, и в местах, где возможно образование взрывоопасных смесей 1-й категории, группы Т1, отключение электродов люминесцентной лампы после ее разрушения должно обеспечиваться за время не более 4 *мсек* при накальных схемах зажигания и не более 10 *мсек* при безнакальных схемах зажигания.

Условия применения световых приборов с люминесцентными лампами для других взрывоопасных смесей устанавливаются на основании специальных исследований.

§ 8.1.44. Светопропускающий элемент светового прибора должен выдерживать без повреждения энергию удара не менее 0,25 *кГ·м*, а также давление взрыва внутри светового прибора.

Световые приборы с заполнением прозрачными жидкостями

§ 8.1.45. Световой прибор, взрывобезопасность которого обеспечивается заполнением прозрачной жидкостью, должен иметь отключающее устройство (блокировку), обеспечивающее снятие напряжения с его токоведущих частей при снижении уровня жидкости ниже допустимого.

Скорость срабатывания блокировки должна быть такой, чтобы отключение происходило раньше, чем произойдет обнажение токоведущих частей.

Защитная прозрачная жидкость должна обладать изоляционными качествами. Световой прибор должен быть выполнен таким образом, чтобы была обеспечена возможность периодической замены жидкости.

ГЛАВА 8.2

СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ И ПЕРЕДВИЖНЫЕ ПОДСТАНЦИИ*

§ 8.2.1. Изоляция обмоток рудничных силовых трансформаторов с естественным воздушным охлаждением должна быть, как правило, не ниже класса Н.

§ 8.2.2. Передвижные подстанции должны иметь со стороны высокого напряжения разъединитель нагрузки, сблокированный с выключателем высокого напряжения на линии, питающей подстанцию, а также с автоматическим выключателем низкого напряжения, встроенным в подстанцию.

§ 8.2.3. Передвижная подстанция должна иметь источник для питания не менее двух светильников местного освещения.

§ 8.2.4. Аппаратура, входящая в комплект передвижной подстанции, должна обеспечивать:

максимальную токовую защиту;

защиту от утечек тока, включая защиту, не допускающую включение напряжения на сеть с повреждением изоляции относительно земли;

температурную защиту трансформатора (для трехфазного трансформатора — не менее чем в двух катушках);

измерение тока нагрузки;

измерение вторичного напряжения;

измерение сопротивления изоляции сети низкого напряжения.

§ 8.2.5. Конструкция оболочки разъединителя высокого напряжения должна обеспечивать визуальный контроль положения всех ножей разъединителя.

* Требования настоящей главы не распространяются на осветительные трансформаторы и трансформаторы для питания электросверл, электроинструмента, цепей связи, сигнализации и управления.

§ 8.2.6. Трансформаторы должны иметь средства температурной защиты.

Требования настоящего параграфа не распространяются на трансформаторы, которые могут постоянно работать в режиме короткого замыкания вторичной обмотки без превышения температур, приведенных в § 1.4.3.

ГЛАВА 8.3

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ РУДНИЧНЫХ ЗАБОЙНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

§ 8.3.1. Электрооборудование забойных машин и механизмов должно иметь защиту от наружных воздействий не ниже IP54.

§ 8.3.2. Все машины и комплексы должны иметь дистанционное управление с машины или с выносного пульта коммутационными аппаратами, подающими напряжение на машину.

Схема дистанционного управления должна обеспечивать контроль сопротивления заземляющей цепи машин и механизмов, нулевую защиту и защиту от обрыва и замыкания в цепи управления (например, рис. 8.3.1).

§ 8.3.3. Для взрывобезопасного забойного электрооборудования должны применяться только искробезопасные схемы дистанционного управления.

§ 8.3.4. Для управления машинами, имеющими многомоторный привод, допускается применение ручных пускателей, реверсеров или контакторов, расположенных непосредственно на машинах. Подача напряжения в кабель, питающий машину, должна осуществляться дистанционно.

§ 8.3.5. Оперативные и аварийные рукоятки, кнопки и другие органы управления должны быть сосредоточены на машине в одном месте и расположены так, чтобы к ним обеспечивался свободный и безопасный доступ как во время работы машины, так и при выполнении вспомогательных операций.

Это требование не относится к блокировочным кнопкам, предназначенным для аварийной остановки и блокировки пуска машины.

Рукоятки и кнопки должны быть предохранены от повреждений и случайного включения, а также должны иметь указатели положений (включено, вперед, назад и т. д.).

§ 8.3.6. Забойные машины с несколькими рабочими органами, одновременная работа которых технологиче-

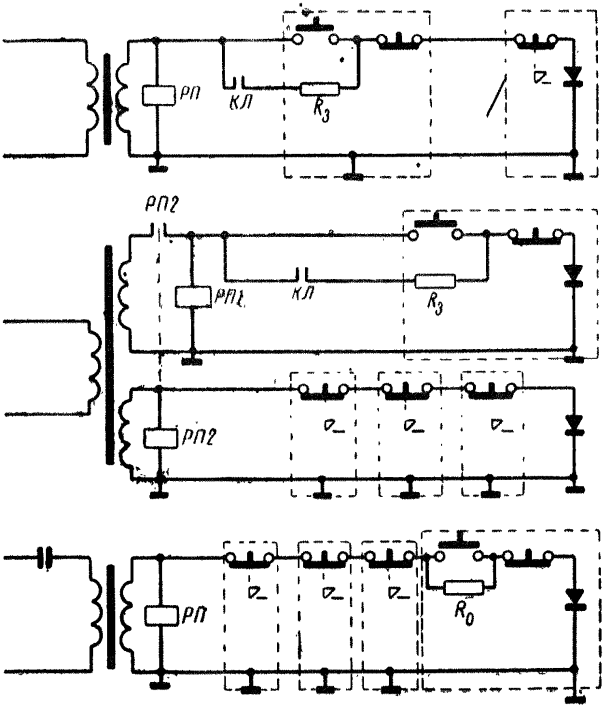


Рис. 8.3.1. Различные способы присоединения кнопок «Стоп» с сохранением защиты от замыканий в цепях управления.

ски не предусматривается, должны иметь в электрических схемах блокировочные устройства, не допускающие совместного включения электродвигателей.

§ 8.3.7. Электрическая схема управления машинами и механизмами должна исключать возможность одновременного дистанционного включения с двух и более мест.

При необходимости применения дублированного управления одним механизмом с двух пультов должно предусматриваться переключение управления с одного пульта на другой.

§ 8.3.8. В случае применения в схемах дистанционного управления дополнительных кнопок «Стоп», предназначенных для экстренной остановки электродвигателей, защита от замыкания в цепи управления должна обеспечиваться на любом участке этой цепи. Примеры включения кнопок «Стоп» с сохранением защиты от замыканий в цепях управления показаны на рис. 8.3.1.

§ 8.3.9. В электрических схемах машин и комплексов, кроме защит, предусмотренных Правилами, должны предусматриваться блокировки, обеспечивающие отключение при нарушении работы средств обеспыливания, прекращении поступления воды в систему охлаждения электродвигателей, повреждении гидросистем крепи комплексов (утечки масла) и недопустимом перегреве электродвигателей.

§ 8.3.10. Присоединение передвижных машин и механизмов к электрической сети должно осуществляться при помощи штепсельных разъемов.

Специальные электродвигатели, предназначенные для забойных конвейеров, к которым питающий кабель подводится непосредственно (без дополнительных электроблоков), должны иметь штепсельный разъем. Для неразборных конвейеров допускается применение электродвигателей без штепсельных разъемов.

Для электродвигателей общего назначения, устанавливаемых на разборных конвейерах, допускается применение линейных штепсельных разъемов, электрически сблокированных с магнитными пускателями.

§ 8.3.11. Кабели, проложенные непосредственно по корпусу машины, должны быть заключены в трубы или защищены прочным металлическим ограждением.

Участки кабеля, не соприкасающиеся с корпусом машины, допускается защищать гибкой оболочкой (например, проволочной спиралью).

Кабели должны быть защищены также от растягивающих усилий.

§ 8.3.12. Устройства механической блокировки электрооборудования должны быть выполнены так, чтобы обеспечивался визуальный контроль их действия.

§ 8.3.13. Встраиваемые в машины штепсельные разъемы должны быть механически сблокированы с ручными выключателями, если они имеются на машине. Блокировка должна быть выполнена таким образом, чтобы разъединение разъема было возможно только при отключенном положении выключателей.

Одновременно должна предусматриваться электрическая блокировка штепсельного разъема с магнитным пускателем машины или с аварийным выключателем комплекса.

Электрическая блокировка может осуществляться при помощи укороченных контактов штепсельного разъема в цепи управления или блок-контактов ручного выключателя.

Цепи электрической блокировки должны иметь защиту от замыканий.

§ 8.3.14. Применение линейных штепсельных разъемов для машин и комплексов допускается только при наличии защиты от замыканий в цепи электрической блокировки.

§ 8.3.15. Изменение конструкции серийных штепсельных разъемов при встройке их в машины для обеспечения блокировки не допускается.

§ 8.3.16. В забойных машинах должна предусматриваться механическая блокировка крышек оболочек часто открываемого электрооборудования (например, крышка контроллера) с вводным штепсельным разъемом, обеспечивающая возможность снятия крышек только после разъединения разъема.

§ 8.3.17. Величина сопряжения элементов блокировки штепсельного разъема с крышками в заблокированном состоянии должна быть не менее 8 *мм* (рис 8.3.2).

§ 8.3.18. Если электрическая часть машины рассредоточена в нескольких отдельных оболочках, не имеющих штепсельных разъемов, допускается блокировка крышек при помощи крепежных болтов со специальными

головками и ключа к ним, сблокированного с главным вводным штепсельным разъемом.

§ 8.3.19. В электрических схемах забойных машин должны быть предусмотрены устройства для аварийного отключения.

Машины, управляемые органами, расположенными на самой машине, должны иметь ручные аварийные выключатели, способные разрывать ток заторможенного двигателя.

Аварийным выключателем может служить оперативный ручной выключатель (контроллер), предусмотренный для реверсирования электродвигателя.

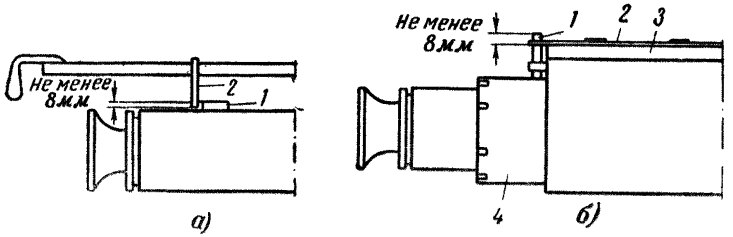


Рис. 8.3.2. Сопряжение элементов блокировки.

а — блокировка штепселя: *1* — блокировочный выступ штепсельной муфты; *2* — блокирующий сектор рукоятки аварийного выключателя; *б* — блокировка крышки; *1* — блокировочный винт; *2* — блокировочная рамка; *3* — крышка оболочки; *4* — накидная гайка штепсельной муфты.

На машине, управление которой производится установленными на ней контакторами при наличии вводного штепсельного разъема и дистанционного управления пускателем, включающим напряжение на машину, установка ручного аварийного выключателя не обязательна.

В комплексах, в которых управление машинами производится дистанционно с выносных пультов, должны предусматриваться дистанционные аварийные выключатели (например, автоматический выключатель с дистанционным отключением).

§ 8.3.20. Ручные аварийные выключатели и контроллеры, встраиваемые в забойные машины, должны иметь электрическую блокировку с дистанционно управляемым пускателем. Эти выключатели могут быть использованы

для механической блокировки штепсельного разъема или крышек электрооборудования.

§ 8.3.21. В комплексах, управление которыми осуществляется отдельно устанавливаемыми магнитными

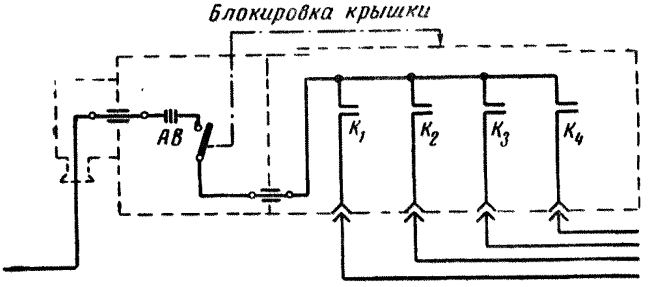


Рис. 8.3.3. Схема магнитной станции и ее блокировки. Аварийный выключатель встроен в обособленное отделение.

станциями, аварийные выключатели должны встраиваться в обособленное отделение магнитной станции (рис. 8.3.3).

Это требование не распространяется на магнитные станции, имеющие блокировочный разъединитель в обо-

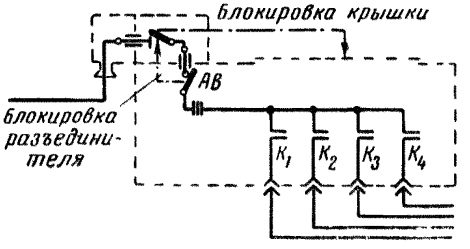


Рис. 8.3.4. Схема магнитной станции и ее блокировок при наличии разъединителя.

собленном взрывонепроницаемом отделении оболочки, и на магнитные станции с вводным штепсельным разъемом (рис. 8.3.4; 8.3.5).

§ 8.3.22. В электрических схемах забойных машин, за исключением ручных и колонковых электросверл, дол-

жны предусматриваться устройства предупредительной звуковой сигнализации о включении рабочих органов или о пуске электродвигателей.

На машинах с дистанционным управлением (работающих вне поля зрения машиниста) или с автоматическим управлением сигнал перед пуском должен подаваться автоматически.

§ 8.3.23. В электрических схемах выемочных и проходческих комбайнов, а также врубовых машин должны

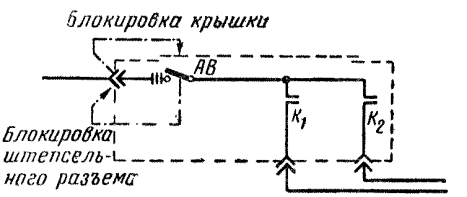


Рис. 8.3.5. Схема магнитной станции и ее блокировок при наличии штепсельного разъема.

предусматриваться устройства для аварийного отключения и блокировки (например, кнопка «Стоп» с защелкой), расположенные на грузчике или вблизи исполнительного органа комбайна при отсутствии грузчика.

§ 8.3.24. В электрических схемах комбайнов с грузчиком должна предусматриваться блокировка, предотвращающая одновременный пуск главного электродвигателя и электродвигателя грузчика, а также обеспечивающая необходимую последовательность их пуска.

§ 8.3.25. В электрических схемах комбайнов и врубовых машин, предназначенных для работы на пластах мощностью до 1 *м*, а также комбайнов, работающих с рамы конвейера на пластах любой мощности, должна быть предусмотрена установка кнопки «Стоп» с защелкой для остановки забойного конвейера.

§ 8.3.26. В электрических схемах комбайнов, врубовых и буровых машин должна быть предусмотрена возможность подключения «метан-реле».

§ 8.3.27. Погрузочные машины, на которых предусматривается установка колонковых электросверл, должны иметь штепсельные разъемы для их присоединения и переключатели для переключения напряжения на электродвигатели машины или электросверла.

§ 8.3.28. Рукоятки, тыльная сторона кожуха вентилятора и рукоятка выключателя ручного электросверла, а также других ручных машин должны иметь прочное изоляционное покрытие.

ГЛАВА 8.4

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

§ 8.4.1. Изоляция обмоток и выводных концов электродвигателей должна быть не ниже класса В.

Изоляция электродвигателей забойных машин, за исключением электросверл, должна быть, как правило, не ниже класса Н, причем температура нагрева изоляции не должна превышать допустимую для класса F.

§ 8.4.2. В конструкции электродвигателя должны предусматриваться устройства, исключающие попадание смазки в оболочку.

§ 8.4.3. Переключение обмоток статора машин мощностью свыше 4 *квт* с «треугольника» на «звезду» для напряжений 380/660 *в* должно осуществляться перестановкой перемычек на шести проходных контактных зажимах в коробке выводов без разборки электродвигателя.

§ 8.4.4. Электродвигатели с принудительным охлаждением (водой или воздухом) от постороннего источника должны иметь защиту, отключающую установку при

нарушении нормальной подачи воды (воздуха), или тепловую защиту.

§ 8.4.5. Водяные воздухоохладители должны изготавливаться из антикоррозионных материалов и испытываться гидравлическим давлением, равным двукратному давлению воды в воздухоохладителях, но не менее чем 3 *ати*.

§ 8.4.6. В конструкциях электродвигателей для стационарных установок мощностью выше 100 *квт* должны предусматриваться устройства для удаления конденсата.

§ 8.4.7. Допускается применение алюминия в короткозамкнутых роторах при условии обеспечения надежного контроля целостности роторных стержней при изготовлении.

Допускается применение алюминиевых сплавов для обмоток возбуждения крупных синхронных машин.

§ 8.4.8. Не заключенные во взрывонепроницаемые или продуваемые оболочки неподвижные и вращающиеся части, которые могут соударяться при работе, должны быть изготовлены из материалов, образующих пару, неопасную в отношении воспламенения взрывоопасной смеси искрами трения и соударения.

В частности, вентиляторы наружного обдува электродвигателей, предназначенных для работы во взрывоопасных смесях до 3-й категории, допускается изготовлять из цинковых сплавов (ЦАМ-4-1 и др.), медных сплавов (латуни, оловянистой бронзы и др.), а для смесей 4-й категории — из цинковых сплавов (ЦАМ-4-1 и др.).

Вентиляторы наружного обдува электродвигателей могут изготовляться из стали.

§ 8.4.9. Во врубово-комбайновых взрывобезопасных электродвигателях в местах сопряжения вала с корпусом должны устанавливаться втулки из материала, составляющего антифрикционную пару с материалом вала (например, из бронзы ОСЦ5-5-5).

Применение чугуна и других подобных ему хрупких материалов для изготовления таких втулок не допускается.

§ 8.4.10. Контактные кольца взрывобезопасных электродвигателей должны быть заключены в отдельную оболочку с блокировочным устройством, препятствующим открыванию крышки при включенном электродвигателе.

§ 8.4.11. Стержни ротора с короткозамыкающими кольцами должны быть сварены, если они не представляют собой единого целого (отливку).

Допускается применение других способов соединения, обеспечивающих надежный контакт стержней с кольцами.

§ 8.4.12. В конструкциях высоковольтных электродвигателей повышенной надежности против взрыва должны предусматриваться специальные меры, предотвращающие появление на поверхности изоляции короны или других видов электрических разрядов при напряжении, превышающем номинальное на 50%.

§ 8.4.13. Электрические машины повышенной надежности против взрыва с сечением эффективного витка менее 0,25 *мм*^{2} должны быть рассчитаны на длительную работу в пусковом режиме.

При этом температура нагрева обмоток не должна превышать значений, указанных в табл. 2.2.1 (при номинальном режиме).

§ 8.4.14. Воздушный зазор между статором и ротором (якорем и индуктором) в электродвигателях повышенной надежности против взрыва должен быть не менее значений, приведенных в табл. 8.4.1.

Таблица 8.4.1

Воздушный зазор между статором и ротором

Число полюсов	Воздушный зазор δ (*мм*) для электродвигателей с диаметром ротора	
	$D \leqslant 750$ *мм*	$D > 750$ *мм*
2	$0{,}25^* + \frac{D-75}{300}$	2,7
4	$0{,}2^* + \frac{D-75}{500}$	1,7
6 и более	$0{,}2^* + \frac{D-75}{800}$	1,2

Примечания: 1. Если длина статора (по сердечнику) $L \geqslant 1{,}75D$, величину δ необходимо умножить на коэффициент $K = \frac{L}{1{,}75D}$.

2. В случае применения подшипников скольжения величина δ должна быть увеличена в 1,5 раза.

3. Величина зазора для многоскоростных электродвигателей определяется по минимальному числу полюсов.

* Воздушный зазор между статором и ротором для электродвигателей с диаметром 75 *мм* и менее.

§ 8.4.15. Для короткозамкнутых электродвигателей повышенной надежности против взрыва величина времени t_e должна быть такой, чтобы двигатель мог быть отключен защитой с зависимой характеристикой $t=f(I)$ за время меньшее, чем t_c.

Величина времени t_e может быть меньше 5 *сек* только в том случае, если температура обмотки контролируется специальным защитным устройством.

Время t_e и кратность пускового тока должны быть указаны на табличке электродвигателя.

ГЛАВА 8.5

РУДНИЧНЫЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЯЧЕЙКИ

§ 8.5.1. Ячейка должна иметь:

1) трехполюсный выключатель с приводом ручного или дистанционного управления;

2) два трехполюсных разъединителя (до выключателя и после него) с приводом ручного управления;

3) разъединитель для заземления и закорачивания отходящей линии или короткозамыкатель для автоматического снятия остаточного заряда;

4) комплект аппаратуры защиты, контроля и сигнализации;

5) комплект арматуры для присоединения кабелей и сборных шин комплектного распределительного устройства (КРУ);

6) устройства механической и электрической блокировки.

§ 8.5.2. Номинальная мощность отключения ячейки должна быть не менее 50 *Мва* с учетом следующих коэффициентов запаса, равных отношению мощности отключения встроенного выключателя к мощности отключения ячейки:

для ячейки с многообъемным масляным выключателем — не менее 2;

для ячейки с маломасляным или другим малообъемным жидкостным выключателем — не менее 1,5;

для ячейки с электромагнитным воздушным выключателем — не менее 1,3.

Номинальная мощность и ток отключения взрывобезопасной ячейки с выключателем, испытанным на коммутационную способность в атмосфере, не содержащей метана, должны устанавливаться с учетом коэффициента запаса не менее 2.

§ 8.5.3. Время отключения выключателя с приводом не должно превышать:

для жидкостных выключателей — 0,12 *сек;*

для воздушных электромагнитных выключателей — 0,08 *сек.*

При отключаемых мощностях в пределах от 20 до 35% номинальной мощности отключения допускается превышение на 0,02 *сек* указанных в настоящем параграфе значений времени отключения. При отключаемых мощностях менее 20% номинальной мощности отключения время отключения не должно превышать 0,15 *сек*.

§ 8.5.4. Привод дистанционного управления должен иметь также ручное управление.

§ 8.5.5. Привод дистанционного управления должен быть снабжен блокировкой, исключающей возможность многократного включения при отказе механизма, удерживающего подвижные части выключателя во включенном положении.

§ 8.5.6. Привод выключателя может не иметь механизма свободного расцепления при условии, что время отключения выключателя с приводом при включении на короткое замыкание не превышает значений, приведенных в § 8.5.3.

§ 8.5.7. Релейная защита должна обеспечивать отключение ячейки:

а) при протекании по силовым цепям защищаемого присоединения сверхтоков, обусловленных короткими замыканиями и перегрузками;

б) при исчезновении напряжения или его снижении до 0,6 $И_н$.

Защита от перегрузки обязательна для ячеек отходящих присоединений. В этих ячейках должна быть предусмотрена возможность присоединения защиты от несимметричных режимов (обрыв фазы, витковое замыкание и др.), выполняемой в виде выносного блока по требованию заказчика.

§ 8.5.8. Собственное время срабатывания защиты от токов к. з. не должно превышать 0,04 *сек* при кратности тока реле по отношению к току уставки, равной 1,5.

§ 8.5.9. В ячейках отходящих присоединений допускается применение устройства автоматического частичного шунтирования обмоток токовых реле на период пуска; при этом ток срабатывания максимальной защиты не должен превышать 7,5-кратного значения тока ячейки.

§ 8.5.10. Ячейка, как правило, должна иметь устройство для проверки исправности максимальной токовой защиты на контрольной уставке.

§ 8.5.11. Конструкция устройств защиты минимального напряжения и шунтирования токовых реле должна обеспечивать возможность отключения их при монтаже ячейки в том случае, когда защита не требуется.

§ 8.5.12. Для питания цепей дистанционного управления и сигнализации допускается напряжение не выше 60 *в*. Эти цепи должны быть отделены от других цепей вторичной коммутации с помощью разделительного трансформатора.

§ 8.5.13. В схемах управления с ограничением тока в обмотке реле управления при отключенном положении (например, схема с шунтирующим сопротивлением в пусковой цепи) должна быть исключена возможность самопроизвольного включения реле при полуторакратном увеличении, а также при двукратном кратковременном (но не менее 0,1 *сек*) увеличении напряжения сети.

§ 8.5.14. В схемах дистанционного управления должна быть обеспечена защита от потери управляемости при обрыве жил управления и коротком замыкании между ними.

§ 8.5.15. Цепи дистанционного управления и сигнализации взрывобезопасных ячеек должны быть, как правило, искробезопасными.

§ 8.5.16. Схема сигнализации должна обеспечивать передачу на пост управления сигналов о включенном и отключенном положениях выключателя.

§ 8.5.17. В ячейках допускается применение устройств автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического включения резерва (АВР) однократного действия, выполненных таким образом, чтобы:

а) обеспечивалось повторное включение после кратковременных (до 3 *мин*) перерывов питания;

б) исключалось многократное включение при отказе любого из элементов исполнительного органа;

в) исключалось включение при оперативном отключении выключателя, а также при отключении его защитой непосредственно после оперативного включения.

§ 8.5.18. Ячейки с дистанционным и автоматическим управлением должны иметь устройства автоматической блокировки, не допускающие включение электрооборудования с поврежденной изоляцией относительно земли, а также после отключения его защитой от токов к. з.

§ 8.5.19. Устройства защиты и блокировки должны иметь разделительную сигнализацию о своем срабатывании.

§ 8.5.20. Первичные и вторичные цепи трансформатора напряжения должны быть защищены от токов к. з. плавкими предохранителями.

§ 8.5.21. Проходные зажимы и монтажные провода вторичной коммутации должны быть защищены от воздействия электрической дуги, которая может возникнуть между токоведущими частями высокого напряжения.

§ 8.5.22. Оболочка разъединителя должна иметь смотровые окна для контроля положения контактов.

§ 8.5.23. Конструкция присоединительной арматуры должна обеспечивать возможность жесткого соединения ячеек в КРУ, а также замены ячейки без демонтажа или перемещения соседних ячеек.

§ 8.5.24. Устройства механической блокировки должны препятствовать:

1) включению и отключению разъединителей при включенном выключателе;

2) включению выключателя при неполностью включенных или неполностью выключенных разъединителях;

3) включению разъединителей при открытых оболочках выключателя и привода;

4) открыванию оболочек выключателя, привода и разъединителей при не полностью выключенных разъединителях и при наличии напряжения в цепях автоматики и сигнализации, питаемых от посторонних источников напряжения;

5) закорачиванию и заземлению линии при включенном выключателе.

§ 8.5.25. Выдвижная часть ячейки должна быть соединена с неподвижной частью при помощи заземляющего проводника или контактного устройства.

ГЛАВА 8.6

РУДНИЧНЫЕ АППАРАТЫ НАПРЯЖЕНИЕМ до 1 000 в

Общие требования

§ 8.6.1. Рудничные аппараты должны обеспечивать нормальную работу при колебаниях напряжения в сети от 85 до 110% его номинальной величины и установке с углом наклона в любую сторону до 15° для стационарных и до 30° для передвижных аппаратов.

§ 8.6.2. Взрывобезопасные магнитные пускатели, магнитные станции и фидерные автоматы со встроенными реле утечки или устройствами АПВ должны иметь блокировочный разъединитель в отдельном взрывонепроницаемом отделении оболочки.

§ 8.6.3. Магнитные пускатели и фидерные автоматы, как правило, должны обеспечивать возможность подключения транзитной нагрузки.

§ 8.6.4. Рекомендуется, чтобы провода и шины силовых цепей имели различную расцветку (желтую, зеленую, красную) и маркировку, нанесенную на принципиальной схеме аппарата.

§ 8.6.5. Размещение аппаратов, приборов и т. д. на съемных крышках оболочек не допускается.

§ 8.6.6. На внутренней стороне крышки аппарата должна быть укреплена табличка с его принципиальной электрической схемой, а на корпусе каждого блока — табличка с монтажной схемой блока.

§ 8.6.7. На передней части аппарата должно быть предусмотрено приспособление для закрепления щитка с указанием назначения аппарата и величин уставок защиты.

§ 8.6.8. Внешние цепи дистанционного управления взрывобезопасных аппаратов должны быть искробезопасными.

§ 8.6.9. Электрическая схема магнитных пускателей, магнитных станций, а также фидерных автоматов с дистанционным управлением или устройством АПВ должна обеспечивать:

1) * защиту от токов к. з. отходящих силовых цепей и внешних неискробезопасных цепей, питающихся от вторичных обмоток встроенного трансформатора;

2) защиту от замыканий в цепях дистанционного управления;

3) защиту от самовключения аппарата при повышении напряжения питающей сети до 150% от номинального;

4) защиту от обрыва или увеличения сопротивления заземляющей цепи более 100 *ом*;

5) блокировку, препятствующую включению аппарата при повреждении изоляции отходящего присоединения относительно земли (блокировочное реле утечки), сигнализацию о срабатывании этой блокировки и возможность проверки исправности ее действия;

6) дистанционное включение только с одного места и отключение как с помощью местной кнопки «Стоп», так и с помощью всех кнопочных постов, подключенных к аппарату.

Фидерные автоматы, предназначенные для использования в качестве общесетевых, должны обеспечивать, кроме того, защиту от утечек тока на землю.

§ 8.6.10. Устройство максимально токовой защиты должно после срабатывания блокировать аппарат в выключенном положении. Деблокировка должна быть возможной только после открывания крышки аппарата.

§ 8.6.11. Реле, контакторы и другие элементы электрической схемы аппаратов должны устанавливаться таким образом, чтобы собственный вес их подвижных частей способствовал установке элементов в отключенное положение.

§ 8.6.12. Максимальная токовая защита должна иметь устройство для проверки ее исправности на контрольной уставке.

§ 8.6.13. Максимальная токовая защита отходящих присоединений должна, как правило, устанавливаться

* Пункт 1 относится также к фидерным автоматам с ручным управлением.

в трех фазах. Допускается устанавливать в двух фазах устройства защиты, имеющие повышенную чувствительность к несимметричным режимам.

Специальные требования к магнитным пускателям и фидерным автоматам

§ 8.6.14. Коммутационная способность магнитных пускателей должна обеспечивать включение и отключение токов не менее значений, указанных в табл. 8.6.1. Коэффициент мощности испытательной цепи должен быть равным для магнитных пускателей с отключающей способностью до 2 500 *а* — 0,6±0,05; свыше 2 500 *а* — 0,4±0,05.

Таблица 8.6.1

Коммутационная способность магнитных пускателей

Номинальный ток аппарата, *а*	Коммутационная способность		Устойчивость	
	на отключение	на включение	динамическая	термическая (0,2 *сек*)
	эффективное значение тока, *а*	амплитудное значение ударного тока, *а*	амплитудное значение ударного тока, *а*	эффективное значение тока, *а*
До 16	*Не нормируется*			
25	900	1 650	1 650	900
63	1 500	2 700	2 700	1 500
125	2 500	4 600	4 600	2 500
250	3 750	6 900	6 900	3 750
400	4 800	8 800	8 800	4 800
630	6 300	11 500	11 500	6 300

§ 8.6.15. Точность срабатывания реле максимального тока должна быть в пределах ±10%.

§ 8.6.16. Полное время срабатывания магнитных пускателей при отключении токов, превышающих уставку максимально токовых реле в 1,25 раза и выше, не должно превышать 0,2 *сек*.

§ 8.6.17. Блокировочный разъединитель должен обеспечивать трехкратное отключение номинального тока при

коэффициенте мощности испытательной цепи, равном 0,8, и напряжении, равном 110% от номинального.

§ 8.6.18. Автоматические выключатели, встроенные в оболочку, должны обладать способностью коммутировать токи в цикле включение — отключение не менее значений, приведенных в табл. 8.6.2. Коэффициент мощности испытательной цепи принимается равным 0,6.

Таблица 8.6.2

Коммутационная способность автоматических выключателей

Номинальный ток выключателя, *а*	При напряжении 380 *в*		При напряжении 660 *в*	
	амплитудное значение ударного тока, *а*	эффективное значение тока в первый полупериод, *а*	амплитудное значение ударного тока, *а*	эффективное значение тока в первый полупериод, *а*
25	6 700	2 700	5 000	2 000
63	10 000	4 000	7 500	3 000
125	16 500	6 600	12 500	5 000
250	22 000	8 800	15 000	6 000
400	25 000	10 000	18 000	7 000
630	28 000	11 200	20 000	8 000

§ 8.6.19. Катушка независимого расцепителя автомата должна быть рассчитана на длительное включение при 1,05-кратном номинальном напряжении.

§ 8.6.20. Полное время срабатывания автомата при отключении токов, превышающих уставку максимально токовых реле в 1,25 раза и выше, а также при отключении независимым расцепителем не должно превышать 0,1 *сек*.

§ 8.6.21. На табличке фидерного автомата должен быть указан ток термической устойчивости в течение 1 *сек*.

§ 8.6.22. В конструкции пускового агрегата для ручных электросверл должны предусматриваться:

1) автоматический выключатель на стороне высшего напряжения;

2) пускатели на стороне низшего напряжения;

3) максимально токовая защита на стороне низшего напряжения;
4) устройство для защиты от утечек тока на землю;
5) блокировочное реле утечки.

Кнопочные посты управления

§ 8.6.23. Усилие на рычаг (шток) управления, необходимое для замыкания или размыкания контактов кнопочного элемента, не должно превышать 4,0 *кГ*.

§ 8.6.24. В конструкции кнопочного поста должно быть предусмотрено устройство, позволяющее фиксировать кнопку «Стоп» в выключенном положении как для угольной, так и для других отраслей промышленности и других сред.

§ 8.6.25. Контактные мостики должны иметь напайки из серебра или из равноценных ему по коррозионной устойчивости и электрической проводимости материалов.

§ 8.6.26. Конструкция кнопочного поста должна исключать возможность самовключения при любом его положении.

ГЛАВА 8.7

ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

§ 8.7.1. Элементы сопротивления должны быть выполнены из прочного и нехрупкого материала (например, фехраля, нихрома и т. п.).

§ 8.7.2. Конфигурация наружных охлаждающих поверхностей пускорегулирующих сопротивлений должна быть такой, чтобы на них не скапливалась пыль.

§ 8.7.3. Соединение элементов сопротивлений как между собой, так и с контактными зажимами должно выполняться перемычками из меди или латуни при помощи болтов с шайбами из меди, латуни или бронзы.

§ 8.7.4. Пускорегулирующие сопротивления с принудительным охлаждением (водой или воздухом) должны иметь защиту, отключающую установку при нарушении нормальной подачи воды или воздуха, или тепловую защиту.

ГЛАВА 8.8
ШТЕПСЕЛЬНЫЕ РАЗЪЕМЫ

§ 8.8.1. Оболочка штепсельного разъема должна иметь защиту не ниже JP55.

§ 8.8.2. Штепсельный разъем должен состоять из розетки с контактными гнездами и вилки с контактными пальцами. Розетка должна монтироваться со стороны источника питания, а вилка — со стороны нагрузки.

§ 8.8.3. Конструкция штепсельного разъема на номинальный ток выше 10 *а* при напряжении 127 *в* и выше, как правило, должна обеспечивать возможность механической и электрической блокировки.

§ 8.8.4. Штепсельный разъем, в котором блокировка с выключателем не предусмотрена, должен быть выполнен так, чтобы после его разъединения контактные гнезда розетки были недоступны для прикосновения и предохранены от загрязнения (например, ограждение гнезд розетки с помощью поворотного диска, заглушка, установленная на резьбе, и др.).

§ 8.8.5. Штепсельный разъем, в котором предусмотрена только механическая блокировка с выключателем, должен быть выполнен так, чтобы его соединение и разъединение были возможны только при отсутствии напряжения на всех токоведущих частях разъединителя и чтобы исключалась подача напряжения на контактные гнезда при не полностью вставленной вилке.

§ 8.8.6. Электрическая блокировка штепсельного разъема должна быть выполнена так, чтобы размыкание силовых контактов было возможно только после дистанционного отключения напряжения с этих контактов.

Глубина соединения силовых контактов должна превышать не менее чем на 5 *мм* глубину соединения контактов цепи электрической блокировки.

§ 8.8.7. Конструкция взрывобезопасного штепсельного разъема без блокировки или имеющего только электрическую блокировку должна быть такой, чтобы его разъединение было возможным только с выдержкой времени.

§ 8.8.8. 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.

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

§ 8.8.10. Штепсельный разъем должен иметь устройство, обеспечивающее закрепление вилки с розеткой в рабочем положении (например, накидная гайка).

§ 8.8.11. Штепсельные разъемы, рассчитанные на номинальный ток более 10 *а* при напряжении 127 *в* и выше, должны иметь конструкцию, обеспечивающую их соединение и разъединение с помощью съемно-установочного приспособления (например, накидной гайки).

§ 8.8.12. В штепсельных разъемах, рассчитанных на напряжение 127 *в* и выше, для уменьшения габаритов допускается применение перегородок из электроизоляционного материала между присоединительными зажимами силовых контактов.

§ 8.8.13. Крепление нажимных фланцев кабельных вводов штепсельных разъемов должно осуществляться не менее чем тремя шпильками (болтами).

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

Окраска лаком допускается только для штепсельных разъемов, рассчитанных на номинальный ток не более 10 *а* при напряжении менее 127 *в*.

§ 8.8.15. Взрывобезопасные штепсельные разъемы должны быть выполнены таким образом, чтобы в момент размыкания силовых контактов сохранялась взрывонепроницаемость и взрывоустойчивость.

§ 8.8.16. Изоляционные колодки рудничных штепсель-

ных разъемов со взрывонепроницаемыми оболочками должны иметь металлическую армировку по наружному диаметру.

ГЛАВА 8.9

АППАРАТУРА ЗАЩИТЫ ОТ УТЕЧЕК ТОКА ДЛЯ ШАХТНЫХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ до 1 000 *в*

§ 8.9.1. Аппаратура общесетевой защиты от утечек тока должна быть непрерывно действующей и обеспечивать отключение защищаемой сети при повреждении ее изоляции и возникновении тока утечки, равного 0,03 *а* и выше.

§ 8.9.2. Аппараты защиты для сетей напряжением 380 и 660 *в* должны быть снабжены устройствами для компенсации емкостной составляющей тока утечки.

§ 8.9.3. При отклонениях напряжения сети от номинального уставка отключающего сопротивления должна изменяться в сторону отклонения.

§ 8.9.4. Номинальная уставка отключающего сопротивления симметричной трехфазной утечки (критического сопротивления изоляции) в аппаратах защиты должна составлять не менее следующих величин:

а) для аппаратов во взрывобезопасном исполнении:
при напряжении 220 и 380 *в* — 10 *ком* на фазу;
при напряжении 660 *в* — 30 *ком* на фазу;

б) для аппаратов в рудничном нормальном исполнении:
при напряжении 220 и 380 *в* — 5 *ком* на фазу;
при напряжении 660 *в* — 15 *ком* на фазу;

в) при напряжении 127 *в* для аппаратов любого исполнения уставка должна составлять не менее 3,3 *ком* на фазу.

§ 8.9.5. Максимальная величина уставки отключающего сопротивления однофазной утечки не должна превышать значений:
для аппаратов на напряжение 127 и 220 *в* — 5 *ком*;
для аппаратов на напряжение 380 *в* — 9 *ком*;
для аппаратов на напряжение 660 *в* — 15 *ком*.

§ 8.9.6. Аппарат защиты должен срабатывать за вре-

мя не более 0,1 *сек* при возникновении двухфазных или трехфазных дуговых к. з. или других аварийных дуговых разрядов с касанием дуги стенок оболочек электрооборудования и снижении напряжения на зажимах аппарата защиты:

а) при напряжении 380 и 660 *в* для аппаратов во взрывобезопасном исполнении — до 60% номинальной величины, для аппаратов в рудничном нормальном исполнении — до 75% номинальной величины;

б) при напряжении 127 и 220 *в* для любого исполнения аппарата — до 60% номинальной величины.

При этом время срабатывания отключающего аппарата при указанных снижениях напряжения не должно превышать 0,1 *сек*.

§ 8.9.7. Собственное время срабатывания аппарата защиты не должно превышать 0,1 *сек* при сопротивлении однофазной утечки 1 000 *ом*.

При сопротивлении утечки, равном уставке защиты, время срабатывания не нормируется.

§ 8.9.8. Аппарат защиты должен быть снабжен:

1) устройством для проверки исправности защиты, в том числе и заземления схемы аппарата;

2) омметром с освещаемой шкалой;

3) устройствами для предотвращения самопроизвольного отключения и пломбирования аппарата во включенном положении;

4) блокировочным устройством, препятствующим включению и работе защищаемой сети при отключенном аппарате защиты.

§ 8.9.9. Блокировочные реле утечки (БРУ) должны реагировать на величину сопротивления изоляции отключенной части сети относительно земли, иметь указатель срабатывания и устройство для проверки.

§ 8.9.10. Величина уставки БРУ должна приниматься не менее удвоенного максимального отключающего сопротивления однофазной утечки аппаратуры общесетевой защиты от утечек тока.

§ 8.9.11. Выходные параметры контрольной цепи блокировочного реле утечки должны быть искробезопасными.

ГЛАВА 8.10

РУДНИЧНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ ВОЗДУХА И КОНЦЕНТРАЦИИ МЕТАНА

Аппаратура автоматического контроля поступления воздуха в тупиковые выработки

§ 8.10.1. Датчик поступления воздуха должен быть устойчивым в отношении воздействия взрывной волны.

§ 8.10.2. Датчик поступления воздуха должен быть нечувствительным к действию статического напора величиной до 50 *мм вод. ст.*, и точность его работы не должна снижаться при установке на расстоянии от конца воздухопровода в пределах 10—15 *м*. Датчик должен быть рассчитан на длительное воздействие скоростного напора до 165 *мм вод. ст.* при запыленности воздуха в месте установки датчика до 300 *мг/м*^{3}.

§ 8.10.3. Датчик в комплексе с аппаратурой должен быть искробезопасным.

§ 8.10.4. Шкала уставок датчика должна иметь цифровые отметки, соответствующие скоростям движения воздуха 4, 6, 8, 10, 12 *м/сек*, а в промежутках между ними должны быть нанесены деления без цифровых отметок.

Точность срабатывания датчика должна быть не ниже ±5%. Собственное время срабатывания датчика должно быть не более 5 *сек*.

§ 8.10.5. Датчик должен изготавливаться комплексно с металлическим патрубком длиной не более 0,5 *м*. Диаметр патрубка определяется требованиями заказчика.

§ 8.10.6. Аппаратура контроля поступления воздуха должна обеспечивать:

1) защиту от обрыва или замыкания в цепи датчика;

2) защиту от самовключения при повышении напряжения до 1,5 $U_н$;

3) регулировку выдержки времени на отключение в пределах от 0,5 до 2 *мин*;

4) ступенчатую (5, 10, 15 и 20 *мин*) регулировку выдержки времени на включение электроэнергии;

5) отключение и включение исполнительным устройством индуктивной нагрузки до 500 *ва* при напряжении до 660 *в* переменного тока;

6) шунтирование на время до 1 *мин* кнопки «Ход» пускателя вентилятора местного проветривания при снятии питающего напряжения.

§ 8.10.7. Аппаратура должна обеспечивать контроль поступления необходимого количества воздуха в забой, проветриваемый вентилятором местного проветривания при длине тупиковой выработки до 2 000 *м*.

Аппаратура автоматического контроля концентрации метана

§ 8.10.8. Аппаратура контроля концентрации метана (анализаторы метана) должна обеспечивать возможность настройки на срабатывание при концентрациях метана 0,5; 1,0; 1,5 и 2%.

§ 8.10.9. Датчики и контрольные цепи анализатора метана должны быть искробезопасными.

§ 8.10.10. Анализаторы метана должны рассчитываться на питание от сети напряжением 380 и 660 *в* переменного тока.

§ 8.10.11. В анализаторах метана с несколькими датчиками последние должны работать на одно исполнительное устройство.

§ 8.10.12. При повышении концентрации метана выше уставки срабатывания исполнительное устройство должно обеспечивать отключение электроустановок и подачу предупредительных светового и звукового сигналов. При этом датчик и исполнительное устройство должны оставаться в рабочем состоянии.

§ 8.10.13. Погрешность анализатора не должна быть выше $\pm 0{,}3\%$ CH_4.

§ 8.10.14. Электрическая схема анализатора должна обеспечивать самоконтроль основных элементов, в том числе защиту от замыкания и обрыва проводов цепи датчика.

ГЛАВА 8.11

РУДНИЧНЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ

Общие требования

§ 8.11.1. Рукоятки контроллера должны быть выполнены таким образом, чтобы их можно было снять только в нулевом положении.

Валики контроллера и переключателя должны быть сблокированы между собой таким образом, чтобы при нулевом положении переключателя невозможно было вывести контроллер из нулевого положения, а переключатель можно было бы вывести из нулевого положения только при нулевом положении контроллера.

§ 8.11.2. Электровоз должен быть снабжен автоматическим выключателем для защиты электрооборудования от перегрузок и коротких замыканий.

Выключатель должен обеспечивать отключение обоих полюсов.

§ 8.11.3. Провода и кабели, проложенные по электровозу, должны быть защищены от механических повреждений.

Рудничные контактные электровозы

§ 8.11.4. Контактный электровоз должен иметь два дуговых или штанговых токоприемника независимого действия, расстояние между которыми должно быть не менее 500 *мм*.

§ 8.11.5. Изоляционные вставки токоприемников должны изготавливаться длиной не менее 200 *мм* из влагостойких и механически прочных материалов.

§ 8.11.6. Токоприемник электровоза при изменении направления движения должен автоматически устанавливаться в рабочее положение.

Штанговый токоприемник должен автоматически опускаться в нерабочее положение при соскакивании одной или обеих токосъемных головок с контактного провода.

Кроме того, конструкция токоприемника электровоза должна позволять безопасно оттянуть его от контактного провода из кабины машиниста и закрепить в оттянутом положении.

§ 8.11.7. Все части электрооборудования электровоза, находящиеся под напряжением, за исключением токоприемника, должны быть закрыты. Оболочки контроллеров и других устройств, в которых могут появляться электрические дуги, должны быть футерованы асбестом или другим огнеупорным материалом.

Рудничные аккумуляторные электровозы

§ 8.11.8. Все электрооборудование аккумуляторных электровозов в исполнении повышенной надежности, за исключением батарейных ящиков повышенной надежности, должно быть взрывобезопасным.

§ 8.11.9. Взрывозащитные металлические поверхности электрооборудования, расположенного под батарейным ящиком электровоза, должны иметь щелочестойкое покрытие.

§ 8.11.10. Батарейный ящик должен иметь блокировку, препятствующую открыванию крышки ящика, если он находится на электровозе. В случае отсутствия блокировки крышка должна крепиться с помощью болтов с головками под специальный ключ.

На крышке должна быть предусмотрена предупредительная надпись «Открывать только в гараже».

§ 8.11.11. Внутренние поверхности батарейного ящика (днища, боковые стенки, перегородки и крышки) должны иметь непроницаемое для жидкости, механически прочное, негорючее и щелочностойкое электроизоляционное покрытие. Толщина слоя изоляционного покрытия должна быть не менее 3 *мм*. Высота покрытия боковых стенок ящика должна быть не менее высоты верхней кромки зажимов аккумуляторов.

Покрытие должно быть рассчитано на температуру $\pm 40°$ С.

§ 8.11.12. Автоматический выключатель электровоза должен иметь вводной штепсельный разъем.

§ 8.11.13. Монтаж аккумуляторов должен выполнять ся таким образом, чтобы исключалась возможность самопроизвольного ослабления контактов межэлемент-

ных соединений. Запрещается использовать межэлементные соединения в качестве средств, препятствующих перемещению аккумуляторов относительно друг друга.

Расстояние от зажимов аккумуляторов до крышки батарейного ящика должно быть не менее 50 *мм*.

§ 8.11.14. Аккумуляторы должны быть жестко закреплены в батарейном ящике.

Устройства для закрепления аккумуляторов должны изготавливаться из механически прочного, щелочестойкого, теплостойкого и негорючего электроизоляционного материала. Допускается изготовление этих устройств из металла с изоляционным покрытием толщиной не менее 3 *мм*.

§ 8.11.15. Разность потенциалов между полюсами смежных аккумуляторов батарей не должна превышать 24 *в*.

Расстояния утечки между полюсами разного знака смежных аккумуляторов должны быть не менее 35 *мм*.

Перегородки, разделяющие батарейный ящик на отсеки, не должны пропускать электролит из одного отсека в другой. Высота перегородок должна быть не менее половины высоты батарейного ящика.

Ни в одном отсеке напряжение не должно превышать 40 *в*.

§ 8.11.16. Аккумуляторы должны иметь по два вывода от каждого полюса с конусными или другими равноценными зажимами.

Конусность зажимов аккумуляторов и наконечников межэлементных соединений должна быть в пределах 1:11.

§ 8.11.17. Конструкция аккумуляторов должна обеспечивать возможность сборки их в батареи с воздушными промежутками между аккумуляторами не менее 4 *мм* без применения распорных деталей.

§ 8.11.18. Конструкция горловин и пробок аккумуляторов должна исключать выплескивание электролита при работе электровоза и допускать заряд аккумуляторов в закрытом состоянии. Аккумуляторы должны

иметь устройства, предохраняющие пробки от самоотвинчивания и потери.

§ 8.11.19. Аккумуляторы должны иметь запас электролита, обеспечивающий работу в течение 8—10 циклов без доливки.

§ 8.11.20. Аккумуляторы должны изготавливаться в металлических сосудах с изоляционным покрытием или в сосудах из пластмасс.

Для изоляционного покрытия или изготовления сосудов должны применяться негорючие, щелочестойкие, механически прочные электроизоляционные материалы.

§ 8.11.21. Батарейный ящик повышенной надежности против взрыва должен иметь вентиляционные отверстия для проветривания надэлементного пространства.

В дне батарейного ящика должно быть не менее четырех отверстий для слива электролита.

§ 8.11.22. В конструкции взрывобезопасного батарейного ящика должно быть предусмотрено устройство для принудительного удаления водорода (например, продувание ящика инертными газами, применение специальных катализаторов для окисления водорода и др.).

§ 8.11.23. Катализаторы должны устанавливаться таким образом, чтобы исключалась возможность их механического повреждения, а также попадания на них электролита.

Рабочие элементы катализаторов должны рассчитываться на удаление водорода, выделяющегося из аккумуляторной батареи при ее заряде.

При эксплуатации содержание водорода во взрывобезопасном батарейном ящике не должно превышать 2,5%.

§ 8.11.24. Взрывобезопасный батарейный ящик должен быть укомплектован устройством для автоматического контроля содержания водорода в ящике. Устройство должно обеспечивать подачу сигнала (звукового или светового) машинисту электровоза при достижении концентрации водорода в ящике 2,5%.

§ 8.11.25. Взрывобезопасный батарейный ящик должен иметь устройства для разгрузки давления при взрыве внутри ящика.

§ 8.11.26. В конструкции взрывобезопасного батарейного ящика должны быть предусмотрены блокировочные устройства, препятствующие:

а) снятию крышки ящика на линии;

б) разъединению штепсельного разъема и снятию крышки автоматического выключателя при включенном положении;

в) включению автоматического выключателя при его открытой крышке в отключенном состоянии штепсельного разъема;

г) снятию крышки разъединителя нагревателей катализаторов при наличии напряжения на его токоведущих частях.

ГЛАВА 8.12

РУДНИЧНЫЕ ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРОВЗРЫВАНИЯ

Взрывные приборы

§ 8.12.1. Конструкция взрывного прибора должна обеспечивать приведение его в действие и подачу импульса только специальным съемным ключом.

§ 8.12.2. В конденсаторных взрывных приборах снятие ключа должно быть возможным только при разряженных конденсаторах, или разряд конденсатора должен происходить за время не более 10 *сек* после снятия ключа.

§ 8.12.3. В конденсаторных приборах после подачи импульса остаточное напряжение на конденсаторах должно сниматься путем автоматического переключения конденсаторов на разрядное сопротивление.

§ 8.12.4. Приборы должны быть снабжены индикаторами готовности к действию или иметь автоматические устройства, исключающие возможность подачи импульса до приведения прибора в готовность.

§ 8.12.5. Конденсаторные приборы, в которых зарядка конденсаторов осуществляется от вращающегося

генератора, должны оставаться в состоянии готовности на протяжении не менее 6 *сек* после прекращения вращения ручки генератора.

§ 8.12.6. Конструкция взрывных приборов должна допускать возможность пломбирования.

§ 8.12.7. Взрывные приборы должны обеспечивать безотказную работу при температуре от —10 до +40° С.

§ 8.12.8. Взрывные приборы должны выдерживать испытания в течение 30 *мин* на тряску с ускорением до 8 *g*, вибрацию с частотой 70—80 *гц* и на удар при 5—3-кратном сбрасывании с высоты 1 *м* на войлочную пластину толщиной 10 *мм*.

§ 8.12.9. Конструкция зажимов прибора должна исключать возможность замыкания между собой очищенных от изоляции концов магистральных взрывных проводов.

§ 8.12.10. Зажимы взрывных приборов должны быть изолированы таким образом, чтобы присоединение проводов к зажимам было возможно только в местах, предназначенных для присоединения.

§ 8.12.11. Взрывобезопасные взрывные приборы должны иметь устройства опережающего ограничения импульса *, обеспечивающие отключение сети от источника тока или приведение параметров системы к искробезопасным за время не более 4 *мсек* с момента начала посылки импульса.

§ 8.12.12. Искробезопасные взрывные приборы должны иметь искробезопасные параметры выходных цепей с учетом параметров взрывных линий.

§ 8.12.13. Оболочки взрывных приборов для шахт, опасных по газу или пыли, должны изготавливаться из материалов, не опасных в отношении искр трения и соударения (например, пластмасс).

---

* Опережающее ограничение импульса — автоматическое отключение взрывной сети от источника тока или приведение неискробезопасных параметров системы к искробезопасным до момента возможного замыкания и обрыва проводов сети в результате взрыва.

Приборы для проверки сопротивления взрывных сетей и электродетонаторов

§ 8.12.14. Ток в проверяемой цепи и в любой части схемы при любом ее повреждении не должен превышать 0,05 *а**.

§ 8.12.15. Ток к. з. источника питания не должен превышать 0,05 *а*. Допускается использование сухих гальванических элементов или герметизированных аккумуляторов с токами короткого замыкания более 0,05 *а* при условии их заливки затвердевающими компаундами совместно с ограничительными сопротивлениями в единые неразборные блоки или помещения источника питания в отдельную камеру таким образом, чтобы его соединение со схемой прибора могло осуществляться только через ограничительное сопротивление, залитое или запрессованное в корпусе прибора. Ток источника питания с учетом такого сопротивления не должен превышать 0,05 *а*.

§ 8.12.16. Прибор должен иметь устройство для автоматического отключения источника по окончании проверки.

ГЛАВА 8.13

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ В ИСПОЛНЕНИИ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОТИВ ВЗРЫВА

§ 8.13.1. Оболочки измерительных приборов должны быть механически прочными и иметь защиту от внешних воздействий не ниже

JP55; | JP54.

§ 8.13.2. Токоведущие части прибора, расположенные против смотрового окна, должны быть защищены щит-

* Измерение тока должно производиться прибором с внутренним сопротивлением не более 0,5 *ом* при максимальном возможном напряжении источника питания. Сухие гальванические элементы, используемые при этих измерениях, должны быть вновь изготовленными.

Подземные выработки	Помещения и наружные установки

ком из металла или равнопрочного ему материала толщиной не менее 2 *мм*.

§ 8.13.3. Приборы не должны иметь подвижных токоведущих частей.	Допускаются приборы с подвижными токоведущими частями при условии, если: 1) предусмотрено ограничение движения присоединения к подвижной части до 1 *мм* (например, стопоры), 2) номинальная мощность прибора не превышает 5 *ва*; 3) подводящие провода изготовлены из некорродирующих материалов;

§ 8.13.4. Амперметры, ваттметры и другие приборы с токовыми обмотками должны выдерживать 50-кратный номинальный ток в течение 1 *сек* и 125-кратный номинальный ток в течение 0,01 *сек* без повреждения и превышения температур, приведенных в § 1.4.3.

§ 8.13.5. Приборы типа четырехполюсника, предназначенные для подсоединения к сети (например, выпрямители, делители напряжения и т. п.), должны выдерживать длительную работу при всех возможных режимах на выходе (холостой ход, короткое замыкание и т. д.) без превышения температур, приведенных в § 1.4.3.

ГЛАВА 8.14

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В ИСПОЛНЕНИИ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОТИВ ВЗРЫВА

§ 8.14.1. Температура нагрева частей трансформатора напряжения не должна превышать значений, приведенных в § 1.4.3, после длительной номинальной нагрузки до установившегося теплового режима и последующего односекундного действия тока короткого замыкания

вторичной обмотки, а также после длительной работы до установившегося теплового режима при:

1) напряжении и токе, превышающих в 1, 2 раза номинальные;

2) максимальной нагрузке при номинальном напряжении.

§ 8.14.2. Температура нагрева частей трансформатора тока не должна превышать значений, приведенных в § 1.4.3, после длительного протекания в первичной обмотке номинального тока при разомкнутой вторичной обмотке и последующего действия:

1) односекундного тока 100-кратного по отношению к номинальному току при закороченной вторичной обмотке;

2) 325-кратного тока в течение 0,01 *сек* при закороченной вторичной обмотке, а также после длительной работы до установившегося теплового режима при токе, превышающем в 1, 2 раза номинальный.

§ 8.14.3. Трансформатор тока, предназначенный для работы в комплекте с автоматическим выключателем, должен выдерживать максимальный разрывной ток выключателя в течение времени срабатывания последнего. При этом температура нагрева частей трансформатора не должна превышать значений, приведенных в § 1.4.3.

ГЛАВА 8.15

РТУТНЫЕ И ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ В ИСПОЛНЕНИИ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОТИВ ВЗРЫВА

§ 8.15.1. Ртутные и вакуумные выключатели должны быть надежно защищены от механических повреждений.

§ 8.15.2. Номинальная мощность отключения * ртутного или вакуумного выключателя не должна превышать 100 *ва*.

§ 8.15.3. Ртутные выключатели в стеклянных трубках на номинальный ток более 2 *а* должны быть выполнены

* В качестве номинальной принимается мощность, равная 25% от фактической мощности отключения.

так, чтобы дуга не могла соприкасаться со стенками трубки (например, путем применения защитного искрового промежутка или трубки соответствующей формы).

§ 8.15.4. Присоединения к подвижным трубкам выключателей должны выполняться многожильным гибким проводом с диаметром проволок не более 0,05 *мм* или лентами толщиной не более 0,1 *мм*. Припаивание проводов к зажимам выключателей должно производиться без применения кислоты.

РАЗДЕЛ ДЕВЯТЫЙ

ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ И ВЫДАЧИ РАЗРЕШЕНИЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ГЛАВА 9.1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

§ 9.1.1. Электрооборудование, выполненное в соответствии с Правилами, может считаться безопасным, если его образец испытан испытательной организацией в порядке, указанном в настоящем разделе.

§ 9.1.2. Организация (предприятие), разработавшая новую конструкцию электрооборудования, обязана направить его образец и техническую документацию в испытательную организацию.

Согласование технической документации производится после рассмотрения и контрольного осмотра образца при условии положительных результатов испытаний этого образца.

По технической документации и макетам электрооборудования, представляемым без опытного образца, испытательная организация выдает письменное заключение.

Допускается по согласованию с испытательной организацией испытывать крупное продуваемое и другое электрооборудование на месте установки или на заводе-изготовителе.

§ 9.1.3. При поступлении от организации (предприятия) образцов оборудования испытательная организация проводит, как правило, в месячный срок контрольные испытания, предусмотренные Правилами. Если в конструкции образца использованы новые способы и параметры обеспечения безопасности, не предусмотренные Правилами, методика испытаний такого образца

разрабатывается испытательной организацией. Новая методика испытаний и ее обоснование приводятся в протоколе испытаний.

В заключении по результатам испытаний опытного образца при необходимости даются рекомендации об устранении дефектов и изменении конструкции или об устройстве дополнительных приспособлений, обеспечивающих выполнение требований Правил. Требования к конструкции электрооборудования, не предусмотренные Правилами, вступают в силу после их утверждения в соответствии с гл. 9. 4.

§ 9.1.4. Промышленные испытания вновь разрабатываемого электрооборудования (электрических машин, аппаратов, приборов и т. д.) во взрывоопасных помещениях и выработках шахт, опасных по газу или пыли, могут проводиться только после положительного заключения испытательной организации по результатам лабораторных испытаний.

В шахтах, не опасных по газу или пыли, а также в невзрывоопасных помещениях и наружных установках допускается проведение промышленных испытаний электрооборудования без предварительного согласования технической документации и испытания образцов независимо от предполагаемой области его использования.

Вместо промышленных испытаний могут проводиться соответствующие стендовые испытания по методике, согласованной с головной отраслевой и испытательной организациями.

§ 9.1.5. В случае положительных результатов акты промышленных или стендовых испытаний направляются в испытательную организацию для оформления свидетельства.

§ 9.1.6. На основании лабораторных и промышленных (стендовых) испытаний, подтверждающих соответствие образцов Правилам, испытательная организация оформляет свидетельство в трех экземплярах и высылает его на утверждение

Госгортехнадзору СССР; | Госэнергонадзору.

Форма свидетельства приведена в приложении 6. К свидетельству прилагаются: описание электрообору-

дования с указанием его назначения и технической характеристики, описание средств взрывозащиты со ссылкой на протоколы промышленных (стендовых) испытаний, фотографии общего вида, чертежей безопасности, электрических схем и протоколы лабораторных испытаний.

Один экземпляр утвержденного свидетельства хранится на заводе-изготовителе, второй — в испытательной организации, третий — в утверждающей организации.

§ 9.1.7. Если изготовление оборудования производится с участием нескольких заводов, то свидетельство на комплектное готовое изделие выдается заводу, который поставляет законченное изделие, причем в этом свидетельстве должны быть перечислены свидетельства на отдельные элементы, входящие в комплектное изделие.

§ 9.1.8. Свидетельство действительно только для того завода, который изготовил образец, представленный в испытательную организацию.

Если данное электрооборудование принимает к изготовлению другой завод, то он должен получить новое свидетельство в соответствии с порядком, указанным в Правилах, но без обязательного проведения промышленных испытаний образцов.

§ 9.1.9. На новое электрооборудование, разработанное и изготовленное проектной организацией и проверенное в порядке, указанном в § 9.1.2—9.1.4, свидетельство выдается заводу, принявшему к серийному производству это электрооборудование, на основании рассмотрения технической документации и лабораторных испытаний образца завода-изготовителя, без повторного проведения промышленных испытаний.

§ 9.1.10. Испытательные и утверждающие организации имеют право периодически производить проверку электрооборудования на заводах-изготовителях и в эксплуатации, а также подвергать вновь затребованные образцы повторным испытаниям с целью определения соответствия выпускаемой продукции согласованной технической документации.

При неудовлетворительных результатах испытательная организация обязана сообщать об этом заводу-изго-

товителю и утверждающей организации с целью рассмотрения вопроса о выпуске такого электрооборудования.

§ 9.1.11. Переписка с испытательными или утверждающими организациями по вопросам исполнения электрооборудования должна храниться на заводе-изготовителе в течение всего срока изготовления электрооборудования.

ГЛАВА 9.2

ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В СОГЛАСОВАННУЮ ТЕХНИЧЕСКУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

§ 9.2.1. Внесение в конструкцию электрооборудования изменений, касающихся взрывозащиты, материалов и других элементов, регламентируемых Правилами, завод-изготовитель обязан предварительно согласовать с испытательной организацией.

§ 9.2.2. Допускаются конструктивные изменения изделий без согласования с испытательной организацией, если они не касаются элементов взрывозащиты, материалов и других требований, регламентируемых Правилами.

§ 9.2.3. При существенных изменениях ранее согласованной и испытанной конструкции на электрооборудование выдается новое свидетельство в порядке, указанном в § 9.1.2—9.1.4.

ГЛАВА 9.3

ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБРАЗЦОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ИСПЫТАНИЯ

§ 9.3.1. Завод-изготовитель представляет в испытательную организацию для оформления свидетельства образец электрооборудования и следующую документацию:

1) подробное техническое описание, в котором излагаются назначение, принцип работы, техническая характеристика и характеристика средств обеспечения безо-

пасности (материал и взрывонепроницаемые соединения деталей оболочек, параметры кварцевой взрывозащиты, блокировочные устройства, изоляционный материал, расстояния утечки и электрические зазоры, параметры, определяющие искробезопасность цепей, и др.) — в двух экземплярах;

2) рабочие чертежи конструкции (чертежи общего вида, узлов и деталей электрооборудования, чертежи безопасности, показывающие параметры взрывозащиты электрооборудования и блокировок, электрические зазоры и расстояния утечки, электрические схемы внешних и внутренних соединений с указанием средств защиты, управления, марок кабелей и проводов, чертежи разводки и ограждения кабелей на машинах, чертежи, указывающие размещение жил кабеля в вводном устройстве, и чертежи средств борьбы с пылеобразованием) — в двух экземплярах;

3) фотографии общего вида размером 13×18 *см* — в пяти экземплярах;

4) фотографии чертежей безопасности и электрических схем размером 18×24 *см* — в пяти экземплярах. Фотографии электрических схем в отдельных случаях могут иметь размер, больший указанного. При этом в сложенном виде они не должны превышать размеров машинописного листа;

5) акт гидравлических испытаний деталей взрывонепроницаемых оболочек — в одном экземпляре;

6) схемы гидроиспытания каждой детали взрывонепроницаемой оболочки с указанием способов и мест ее крепления и характеристики измерительных приборов — в одном экземпляре;

7) технические условия на изготовление и приемку, если на изделия не имеется ГОСТ,— в двух экземплярах;

8) сертификат на заполнитель для кварценаполненного электрооборудования — в двух экземплярах;

9) протоколы заводских испытаний образцов — в одном экземпляре;

10) протоколы замеров параметров цепей, подлежащих испытаниям на искробезопасность в нормальных

и аварийных режимах (тока при замыкании цепей, напряжения на разомкнутых концах цепей, индуктивности, частоты и т. д.),— в одном экземпляре;

11) акт комиссии, проводившей промышленные испытания,— в одном экземпляре;

12) инструкцию по безопасной эксплуатации и монтажу — в двух экземплярах.

Документация должна быть сброшюрована в папки с твердым переплетом и снабжена перечнем чертежей, листов, иллюстраций и пр.

§ 9.3.2. Образцы электрооборудования, укомплектованные необходимым для разборки специальным инструментом и приспособлениями, представляются в испытательную организацию для испытаний в одном экземпляре. Образцы штепсельных разъемов и взрывных приборов — в двух экземплярах, образцы светильников — в пяти экземплярах. Вместе с образцами светильников представляются также 50 ламп, 50 защитных стекол и 6 защитных решеток.

Образцы электрооборудования должны представляться с присоединенными отрезками кабелей и с полным комплектом типовых заглушек кабельных вводов. Электрооборудование, являющееся взрывобезопасным только в сборе с другими узлами, должно представляться для испытаний полностью укомплектованным этими узлами.

Образцы искробезопасного электрооборудования, имеющие залитые смолами, компаундами или запрессованные в пластмассе блоки и детали, должны дополнительно комплектоваться макетами этих блоков и деталей, но без их заливки и опрессовки, чтобы обеспечивалась возможность соединения отдельных элементов в требуемых для испытаний сочетаниях.

Все элементы и их выводы должны быть пронумерованы. К макету должна прилагаться схема, описание, спецификация элементов и узлов и протокол замеров параметров цепей в соответствии с § 9.3.1.

Изделия с элементами схемы (транзисторы, диоды, обмотки трансформаторов и т. п.), которые при испытаниях на искробезопасность подвергаются перегрузкам,

комплектуются запасными элементами в необходимом количестве.

Сухие элементы и батареи представляются для испытаний на искробезопасность в количестве не менее 50 образцов.

Образцы кабелей представляются на испытание отрезками длиной не менее 60 *м*. При необходимости испытательная организация может потребовать представления дополнительных образцов изделий сверх количества, указанного в настоящем параграфе.

§ 9.3.3. В случае представления недостаточного количества образцов, неполной или несброшюрованой в папки документации образцы не испытываются, а представленные материалы не рассматриваются и хранятся в испытательной организации в течение месяца со дня направления предприятию извещения о высылке недостающего количества образцов, документации или о необходимости переоформления последней.

§ 9.3.4. Образцы и вся техническая документация должны сопровождаться письмом, в котором организация (предприятие) излагает просьбу об испытании образца, согласовании технической документации и выдаче свидетельства.

Без письма, подписанного руководителем или главным инженером организации (предприятия), испытательная организация не принимает образцы на испытание и техническую документацию на согласование.

§ 9.3.5. Официальными документами, выдаваемыми испытательной организацией являются:

1) заключение;

2) техническая документация, указанная в § 9.3.1 (п. 2, 7 и 12), со штампом согласования;

3) свидетельство.

§ 9.3.6. Стоимость работ по испытанию образцов, макетов и проверке технической документации и оформлению свидетельств оплачивается заказчиком по счету в соответствии с установленным тарифом.

§ 9.3.7. Стоимость образцов и материалов, представленных на испытания, а также расходы по их пересылке испытательной организацией не возмещаются.

§ 9.3.8. Испытательной организации представляется право возвращать организациям (предприятиям) испытанные образцы электрооборудования.

ГЛАВА 9.4

ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В ПРАВИЛА

§ 9.4.1. Предложения об изменениях и дополнениях к настоящим Правилам направляются организации, утверждающей свидетельства, которые посылает копии предложений и изменений испытательным организациям (Гипронисэлектрошахт, МакНИИ, ВостНИИ) и заинтересованным министерствам, ведомствам и предприятиям.

§ 9.4.2. После получения отзывов одна из испытательных организаций подготавливает редакцию изменений и дополнений и представляет на утверждение в Госгортехнадзор СССР и Министерство электротехнической промышленности.

§ 9.4.3. Утвержденные изменения и дополнения сообщаются заинтересованным организациям и печатаются в журналах «Безопасность труда в промышленности» и «Промышленная энергетика».

Классификация взрывоопасных смесей

К взрывоопасным относятся смеси с воздухом горючих газов и паров горючих жидкостей с температурой вспышки 45° С и ниже, а также горючей пыли или волокон с нижним пределом взрываемости не выше 65 *г/м*³.

Смеси паров горючих жидкостей, имеющих температуру вспышки выше 45° С, относятся к пожароопасным.

1. В зависимости от способности передачи взрыва через зазоры в оболочке устанавливаются четыре категории взрывоопасных смесей согласно табл. П.1.1.

Таблица П.1.1

Категория взрывоопасной смеси	Зазор между плоскими поверхностями длиной 25 *мм*, при котором частота передачи взрывов составляет 50% при объеме оболочки 2,5 *л*, *мм*
1	Более 1,0
2	Свыше 0,65 до 1,0
3	Свыше 0,35 до 0,65
4	Менее 0,35

2. В зависимости от температуры самовоспламенения устанавливаются пять групп взрывоопасных смесей согласно табл. П.1.2.

3. Распределение веществ некоторых взрывоопасных смесей по категориям и группам приведено в табл. П.1.3.

Таблица П.1.2

Группа взрывоопасной смеси	Температура самовоспламенения, °С
Т1	Свыше 450
Т2	Свыше 300 до 450
Т3	Свыше 200 до 300
Т4	Свыше 135 до 200
Т5	Свыше 100 до 135

4. Классификация взрывоопасных смесей по воспламеняющей способности от электрических искр (по категориям) соответствует классификации, приведенной в табл. П.1.3. При этом классификация по группам (по температурам самовоспламенения) не учитываются.

Таблица П.1.3

Категория взрывоопасной смеси	Группа взрывоопасной смеси				
	T1	T2	T3	T4	T5
	Наименование веществ, образующих взрывоопасную смесь с воздухом				
1	Аллил хлористый, аммиак, ацетонитрил, винилиден хлористый, дихлорэтан, изобутилен, кислота уксусная, метан, метилацетат, метилстирол, метил хлористый, метилхлорфирмиат, метилфенилдихлорсилан Растворители: Р-5 (ТУМХП 2191-50) РС-1 (ТУМХП 1763-52) Р-4 (ГОСТ 7827-55) РЭ-1 (ТУМХПКУ 376-54) Сольвент каменноугольный, трифторхлорпропан, трифторпропан, трифторэтан, трифторхлорэтилен, фенилтрихлорсилан, циклогексанон	Алкилбензол ГОСТ 7166-54, амилацетат, ангидрид уксусный, винилацетат, винилиден фтористый, диизопропиламин, изопрен, изопропиламин, кислота пропионовая, метилметакрилат, метилтрихлорсилан, метилхлор-метилдихлорсилан, пропиламин Растворители: № 646 (ГОСТ 5630-51) № 647 (ГОСТ 4005-48) № 648 (ГОСТ 4006-48) № 649 (ТУМХП 1812-48) РДВ (ГОСТ 4399-40) РКБ-1 (ТУМХП 2533-53) РКБ-2 (РТУМ 2 СНХП 109-58) РС-2 (ТУМХП 1763-52), Р-40	Полиэфир ТГМ-3, растворитель № 651 (ТУМХП 4537-56), скипидар, спирт амиловый, уайт-спирит, циклогексан, этилдихлортиофосфат		

Продолжение табл. П.1.3

Категория взрывоопасной стеси	Группа взрывоопасной смеси				
	T1	T2	T3	T4	T5
	Наименование веществ, образующих взрывоопасную смесь с воздухом				
		Спирты: Бутиловый (третичный), изоамиловый, изобутиловый, изопропиловый Трифторпропилметилдихлорсилан, хлорметилтрихлорсилан, γ-хлорпропилтрихлорсилан, этилидендиацетат			
2	Ацетон, бензин Б-100, бензол, винил хлористый, газ доменный, диэтиламин, изобутан, изопропилбензол, ксилол, нафталин, окись углерода, пиридин, пропан, стирол, толуол, триэтиламин, хлорбензол, циклопентадиен, этан, этил	Бензин Б-95/130, бутан, бутилацетат, дивинил, диметиламин, диметилдихлорсилан, диоксан, диэтилдихлорсилан, изопентан, кислота акриловая, метилакрилат, метиламин, метилвинилдихлорсилан, метилфуран, нитрил акриловой кислоты,	Аминопропилтриэтоксисилан, бензин А-66, бензин А-72, бензин А-76, бензин Б-70, бензин „калоша", бензин с октановым числом 50-54, бензин экстракционный МРТУ-12 Н-20-63, бутилметакрилат, гексан, „гептил", дипропиламин, изооктилен, керосин	Ацетальдегид, дибутиловый эфир, диэтиловый эфир, этиленгликоль	

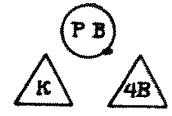
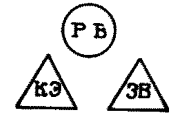
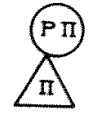
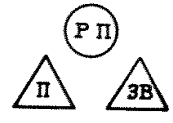
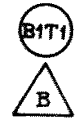
Продолжение табл. П.1.3

Категория взрывоопасной смеси	Группа взрывоопасной смеси				
	Т1	Т2	Т3	Т4	Т5
	Наименование веществ, образующих взрывоопасную смесь с воздухом				
2	хлористый, этилбензол, эфир диизопропиловый	нитроциклогексан, пентан, пропилен Спирты: *н*-бутиловый, метиловый, этиловый Триметилхлорсилан, фуран, фурфурол, этилацетат	гидрованный с трибутилфосфатом, керосин тракторный ГОСТ 1842-52, нефть сырая ромашкинская, „Самин", тетрагидрофуран, тетраэтоксисилан, топливо дизельное (зимнее), топливо Т-1, топливо ТС-1 триметиламин, триэтоксисилан, формальгликоль γ-хлорпропилтриэтоксисилан, этилмеркаптан, этилцеллозольв		
3	Коксовый газ (метана 40%, водорода 60%), светильный газ, этилен	Окись этилена, окись пропилена, этилтрихлорсилан	Винилтрихлорсилан, этилдихлорсилан	Диэтиловый (серный) эфир	
4	а) Водород, водяной газ		Сероводород		Сероуглерод
	б)	Ацетилен, метилдихлорсилан	Трихлорсилан		

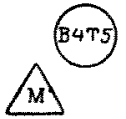
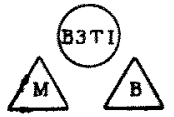
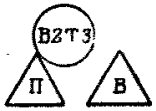
Примеры маркировки электрооборудования

Уровень взрывозащиты	Вид взрывозащиты	Назначение электрооборудования	Наименование веществ (категорий, групп), образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
Взрывобезопасный	Взрывонепроницаемая оболочка	Для подземных выработок при $u_н \leqslant 65$ *в*, $I_{к.з} \leqslant 100$ *а*	Метан	РВ / IВ
То же	То же	Для подземных выработок при $u_н \leqslant 127$ *в*; $I_{к.з} \leqslant 450$ *а*	Метан	РВ / 2В
То же	То же	Для подземных выработок при $u_н \leqslant 660$ *в*; $I_{к.з} \leqslant 15\,000$ *а*	Метан	РВ / 3В
То же	То же	Для подземных выработок при $u_н \leqslant 6\,000$ *в*; $I_{к.з} \leqslant 10\,000$ *а*	Метан	РВ / 4В
То же	Кварцевое заполнение	Для подземных выработок	Метан	РВ / К

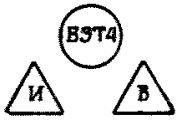
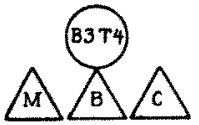
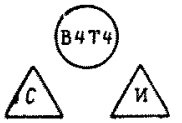
Продолжение прилож. 2

Уровень взрывозащиты	Вид взрывозащиты	Назначение электрооборудования	Наименование веществ (категорий, групп), образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
Взрывобезопасный	Кварцевое заполнение и взрывонепроницаемая оболочка	Для подземных выработок при $u_н \leqslant 6\,000$ *в*; $I_{к.з} \leqslant 10\,000$ *а*	Метан	
То же	Кварцевое заполнение с экраном и взрывонепроницаемая оболочка	Для подземных выработок при $u_н \leqslant 660$ *в*; $I_{к.з} \leqslant 15\,000$ *а*	Метан	
Повышенная надежность против взрыва	Повышенная надежность	Для подземных выработок	Метан	
То же	Повышенная надежность и взрывонепроницаемая оболочка	Для подземных выработок при $u_н \leqslant 660$ *в*; $I_{к.з} \leqslant 150\,000$ *а*	Метан	
Взрывобезопасный	Взрывонепроницаемая оболочка	Для помещений и наружных установок	1-я категория, группа T_1	

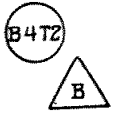
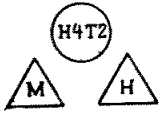
Продолжение прилож. 2

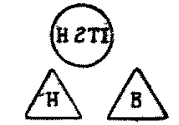
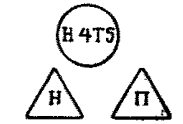
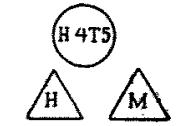
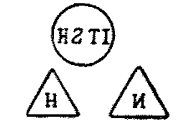
Уровень взрывозащиты	Вид взрывозащиты	Назначение электрооборудования	Наименование веществ (категорий, групп), образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
Взрывобезопасный	Взрывонепроницаемая оболочка	Для помещений и наружных установок	1-я и 2-я категории, группы T_1, T_2	
То же	Маслонаполненное	То же	Все среды	
То же	Маслонаполненное со взрывонепроницаемыми элементами	То же	1, 2, 3-я категории, группа T_1	
То же	Продуваемое под избыточным давлением	То же	Все категории, группа T_1	
То же	Продуваемое под избыточным давлением со взрывонепроницаемыми элементами	То же	1-я и 2-я категории, группы T_1—T_3	

Продолжение прилож. 2

Уровень взрывозащиты	Вид взрывозащиты	Назначение электрооборудования	Наименование веществ (категорий, групп), образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
Взрывобезопасный	Искробезопасное	Для помещений и наружных установок	Все среды	
То же	Искробезопасное со взрывонепроницаемыми элементами	То же	I, 2, 3-я категории, группы T_1—T_4	
То же	Маслонаполненное с взрывонепроницаемыми и специальными элементами	То же	I, 2, 3-я категории, группы T_1—T_4	
То же	Специальное	То же	Все категории, группы T_1—T_4	
То же	Специальное с искробезопасными элементами	То же	Все категории, группы T_1—T_4	

Продолжение прилож. 2

Уровень взрывозащиты	Вид взрывозащиты	Назначение электрооборудования	Наименование веществ (категорий, групп), образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
Взрывобезопасный	Кварценаполненное	Для помещений и наружных установок	Все категории, кроме 4-й б, группа T_1	
То же	Взрывонепроницаемая оболочка	То же	Все категории, группы T_1, T_2	
Взрывобезопасный при любых повреждениях	Искробезопасное	То же	Все среды	
Повышенная надежность против взрыва	Маслонаполненное с элементами повышенной надежности против взрыва	То же	Все категории, группы T_1, T_2	

Уровень взрывозащиты	Вид взрывозащиты	Назначение электрооборудования	Наименование веществ (категорий, групп), образующих взрывоопасную смесь с воздухом	Маркировка
Повышенная надежность против взрыва	Повышенная надежность без взрывонепроницаемых элементов	Для помещений и наружных установок	Все категории, группы $T_1 - T_4$	
То же	Повышенная надежность со взрывонепроницаемыми элементами	То же	1-я и 2-я категории, группа T_1	
То же	Повышенная надежность с элементами, продуваемыми под избыточным давлением	То же	Все среды	
То же	Повышенная надежность с маслонаполненными элементами	То же	То же	
То же	Повышенная надежность с искробезопасными элементами	То же	1-я и 2-я категории, группа T_1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Выписка из рекомендаций СЭВ по стандартизации РС 235-64 «Электрическое оборудование. Степени защиты. Обозначения. Методы испытания»

1. Общие положения

1.1. Настоящей рекомендацией по стандартизации устанавливаются:

1.1.1. Степени защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением и движущимися частями, расположенными внутри оболочки изделия, а также защиты оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел.

1.1.2. Степени защиты оборудования от проникновения воды.

1.1.3. Методы нанесения обозначений степени защиты.

1.1.4. Методы испытаний, необходимые для проверки оборудования на соответствующие требования настоящей рекомендации по стандартизации.

1.1.5. Предпочтительные степени защиты.

1.2. Предусмотренные настоящей рекомендацией по стандартизации степени защиты относятся к предписанному для данного оборудования способу установки. В том случае, если способ установки не предписан, степени защиты относятся к общепринятому способу установки.

В случае изменения способа установки степени защиты могут изменяться.

1.3. Испытания, предусмотренные настоящей рекомендацией по стандартизации, являются типовыми.

Оборудование испытывается в нерабочем состоянии, если особо не оговорено в соответствующих рекомендациях по стандартизации.

Примечание. В технически обоснованных случаях, когда из-за веса или габаритов оборудования практически не представляется возможным осуществить отдельные виды испытаний, допускается установление для этих отдельных испытаний порядка и методов их проведения по соглашению сторон.

2. Обозначения

Для обозначения степени защиты применяются буквы JP. Следующие за ними две цифры, обозначающие виды и степени защиты, указаны в разд. 3 и 4 настоящей рекомендации по стандартизации.

2.1. Первая цифра обозначает (в соответствии с табл. 1) степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки изделия, а также степень защиты изделия от попадания внутрь твердых посторонних тел.

Примечание. Первая цифра обозначает два указанных выше вида защиты, с учетом того, что защита от попадания твердых посторонних тел включает в себя в некоторой мере также защиту персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки, и наоборот.

2.2. Вторая цифра обозначает степень защиты оборудования от проникновения воды в соответствии с табл. 2.

2.3. В том случае, если для изделия нет необходимости в обоих предусмотренных обозначением видах защиты, допускается в национальных стандартах предусматривать проставление в обозначении знака «Х» вместо обозначения того вида защиты, который в данном изделии не требуется или испытание которого не проводится.

2.4. Обозначения степени защиты должны наноситься на оболочке изделия или на заводском щитке с паспортными данными. В случае, если изделие имеет части с различными степенями защиты, должны быть обозначены все виды защиты, принятые для данного изделия. Способ нанесения обозначения устанавливается в национальных стандартах на эти виды защиты.

3. Степени защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки изделия, и защита оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел

Защита от движущихся частей, расположенных внутри оболочки, ограничивается такими движущимися частями, которые могут представить опасность для персонала.

Таблица П.3.1

Первая цифра	Степень защиты
0	Отсутствует защита персонала от возможности соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями внутри оболочки Отсутствует защита оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел
1	Защита от возможности случайного или неумышленного соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки, большой поверхностью человеческого тела, например рукой. Защита не препятствует преднамеренному прикосновению к движущимся частям. Защита оборудования от попадания твердых посторонних тел диаметром, равным или более 52,5 *мм* (испытание — табл. П.3.4, п. 1)
2	Защита от возможности соприкосновения пальцами с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки Защита оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел диаметром, равным или более 12.5 *мм* (испытание — табл. П.3.4, п. 2)
3	Защита от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки, с помощью инструментов, проволоки или тому подобных предметов толщиной, равной или более 2,5 *мм* Защита оборудования от попадания твердых посторонних тел размером, равным или более 2,5 *мм* (испытание — табл. П.3.4, п. 3).
4	Защита от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки, при помощи инструментов, проволоки или тому подобных предметов толщиной, равной или более 1 *мм* Защита оборудования от попадания твердых посторонних тел размером, равным или более 1 *мм* (испытание — табл. П.3.4, п. 4)

Продолжение табл. П.3.1

Первая цифра	Степень защиты
5	Полная защита персонала от возможности соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки Защита оборудования от вредного проникновения пыли. Проникновение пыли не предотвращается полностью, но она не может проникать в оболочку в количестве, достаточном для повреждения оборудования или нарушения его удовлетворительной работы (испытания — табл. П.3.4, п. 5)
6	Полная защита персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки Полная защита оборудования от проникновения пыли (испытание — табл. П.3.4, п. 6)

4. Защита оборудования от проникновения воды

Таблица П.3.2

Вторая цифра	Степень защиты
0	Защита отсутствует
1	Защита от вертикально падающих капель конденсата воды. Капли воды, падающие вертикально на оболочку, не должны оказывать вредного воздействия на оборудование (испытание — табл. П.3.5, п. 1)
2	Защита от капель воды Падающие капли воды не должны оказывать вредного действия на оборудование, когда оболочка наклонена под любым углом до 15° к вертикали (испытание — табл. П.3.5, п. 2) Примечание. Для судового оборудования, изготавливаемого и испытываемого по особым правилам, устанавливаются для степени защиты 2 более жесткие требования к величине угла падения капель дождя. Допускается дополнять обозначение данной степени защиты индексом «С», например: JP22c. Значение степени защиты, отвечающее дополнительному индексу, устанавливается в национальных стандартах или действующих в странах технических условиях.
3	Защита от дождя Вода в виде дождя, падающая под углом, равным или меньшим 60° к вертикали, не должна оказывать вредного действия на оборудование (испытание — табл. П.3.5, п. 3)
4	Защита от брызг Вода, разбрызгиваемая из любого направления, не должна оказывать вредного воздействия на оборудование (испытание — табл. П.3.5, п. 4)
5	Защита от струй воды Струя воды, выпускаемая с помощью наконечника из любого направления и при оговоренных условиях, не должна оказывать вредного воздействия на оборудование (испытание — табл. П.3.5, п. 5)

Вторая цифра	Степень защиты
6	Защита от условий, существующих на палубе судна (включая палубное водонепроницаемое оборудование) При действии морской волны вода не должна проникать под оболочку в определенных оговоренных условиях (испытание — табл. П.3.5, п. 6)
7	Защита при погружении в воду Вода не должна проникать под оболочку при определенных оговоренных давлении и времени (испытание—табл. П.3.5, п.7)
8	Защита при неограниченно долгом погружении в воду под определенным обусловленным давлением (испытание — табл. П.3.5, п. 7)

Примечание. Электрооборудование, которое по своей конструкции и по примененной изоляции годно для работы под водой, считается с точки зрения защиты равноценным степени защиты 8

5. Предпочтительные степени защиты

В табл. П.3.3. приведены степени защиты, являющиеся предпочтительными при выборе степени защиты для различных видов электрооборудования.

Таблица П.3.3

Первая цифра защита от прикосновения и от попадания посторонних тел	Вторая цифра — защита от проникновения воды								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	JP00	JP01	—	—	—	—	—	—	—
1	JP10	JP11	JP12	JP13	—	—	—	—	—
2	JP20	JP21	IP22	JP23	—	—	—	—	—
3	JP30	JP31	JP32	JP33	JP34	—	—	—	—
4	JP40	JP41	JP42	JP43	JP44	—	—	—	—
5	JP50	—	—	—	JP54	JP55	JP56	—	—
6	JP60	—	—	—	—	JP65	JP66	JP67	JP68
7									

Примечание. В технически обоснованных случаях, если это требуется исходя из специфических особенностей отдельных видов оборудования и установлено соответствующими рекомендациями по стандартизации на степени защиты для этих видов оборудования, в табл. П.3.3. могут быть включены дополнительные степени защиты.

6. Испытания защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением или движущимися частями, расположенными внутри оболочки изделия, а также защиты оборудования от попадания внутрь твердых посторонних тел

Испытания, служащие для проверки соблюдения требований, указанных в п. 3.1, приведены в табл. П.3.4.

Таблица П.3.4

Первая цифра	Условия испытаний
0	Испытание не требуется
1	Испытание производится при помощи шара диаметром 52,5 *мм*. Результат испытания считается удовлетворительным, если шар при нажатии его силой не более 30 *н* не может коснуться находящихся под напряжением или движущихся частей, расположенных внутри оболочки
2	Испытание производится при помощи металлического контактного пальца, указанного на рис. П.3.1, который посредством лампы накаливания присоединен к одному из полюсов источника тока напряжением не менее 40 *в*, другой полюс источника тока присоединяется к электрически соединенным между собой частям, которые при нормальной работе находятся под напряжением Защита считается удовлетворительной, если лампа не загорается при прикосновении с силой не более 30 *н* к голым или недостаточно изолированным, находящимся под напряже-

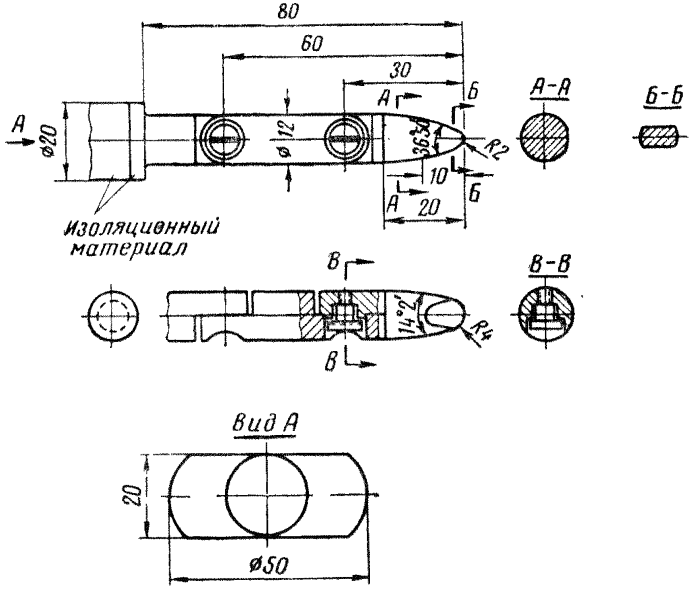


Рис. П.3.1. Стандартный испытательный палец, размеры в миллиметрах.

Допуски:

на углы . . . . . ±5′
на линейные размеры:
ниже 25 *мм* . . . . . ±0,05
свыше 25 *мм* . . . . . ±0,2

Первая цифра	Условия испытаний
	нием частям контактным пальцем, помещаемым в каждое возможное положение При этих испытаниях части с недостаточной изоляцией покрывают металлической фольгой, которую присоединяют к тем частям, которые при нормальной работе находятся под напряжением Токопроводящие части, покрытые только лаком либо слоем эмали или же имеющие покрытие оксидированием или другим подобным способом, считаются недостаточно изолированными Металлический контактный палец следует использовать и для испытания защищенности от прикосновения к внутренним движущимся частям оборудования Кроме того, оболочка не должна пропускать шар диаметром 12,5 *мм*
3	Испытание производится при помощи стальной проволоки диаметром 2,5 *мм* Результат испытания считается удовлетворительным, если стальная проволока не проникает в оболочку.
4	Испытание производится при помощи стальной проволоки диаметром 1 *мм* Результат испытания считается удовлетворительным, если стальная проволока не проникает в оболочку.
5	Испытание рекомендуется производить при помощи устройства, указанного на рис. П.3.2, состоящего из закрытой

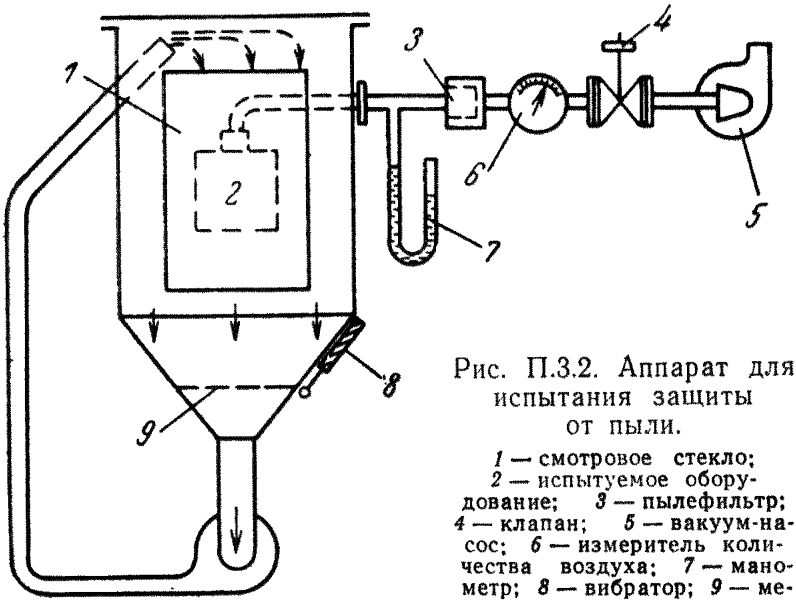


Рис. П.3.2. Аппарат для испытания защиты от пыли.

1 — смотровое стекло; *2* — испытуемое оборудование; *3* — пылефильтр; *4* — клапан; *5* — вакуум-насос; *6* — измеритель количества воздуха; *7* — манометр; *8* — вибратор; *9* — металлическая сетка.

Продолжение табл. П.3.4

Первая цифра	Условия испытаний
6	испытательной камеры, в которой содержится тальковый порошок, находящийся во взвешенном состоянии при помощи воздушного потока Применяемый тальковый порошок перед испытанием просеивается через сетку с квадратными отверстиями, имеющую диаметр проволок 50 *мк* и расстояния между проволоками 75 *мк*. Количество применяемого талькового порошка должно быть 2 *кг* на 1 $м^3$ испытательной камеры Подвергаемое испытанию оборудование подвешивается внутри камеры, а его оболочка присоединяется к вакуум-насосу, который поддерживает внутри оболочки разницу давления, не превышающую 2 000 $н/м^2$ Испытание заканчивается по истечении 2 *ч*, если количество всасываемого за это время воздуха равняется 80—120-кратному объему воздуха в подвергаемой испытанию оболочке. В том случае, когда вакуум, соответствующий 2 000 $н/м^2$, недостаточен для того, чтобы пропустить 80-кратное количество воздуха, испытание следует продолжать до достижения этой величины. Продолжительность испытания должна быть не более 8 *ч* Допускаемое количество проникаемого внутрь оболочки талькового порошка (даже если этот порошок является токопроводящим) не должно вызвать нарушения состояния изоляции испытываемого изделия или нарушение удовлетворительной работы изделия. Испытание рекомендуется проводить в условиях, приведенных для степени защиты 5 Испытание считается удовлетворительным, если по окончании его внутри оболочки не обнаруживается пыль

7. Испытания защиты оборудования от проникновения воды

Таблица П.3.5

Вторая цифра	Условия испытаний
0	Испытание не требуется
1	Испытание производят при помощи капающего испытательного устройства, указанного на рис. П.3.3, с подачей двух-трех капель воды в 1 *мин* через каждое отверстие Подвергаемое испытанию оборудование помещается в положение, соответствующее своему нормальному рабочему положению, под капающее устройство, причем поверхность капающего испытательного устройства должна быть несколько больше поверхности испытуемого оборудования. Испытание производится в течение 1 *ч*. Результат испытания считается удовлетворительным, если по его окончании количество воды, проникшее внутрь испытуемого оборудова-

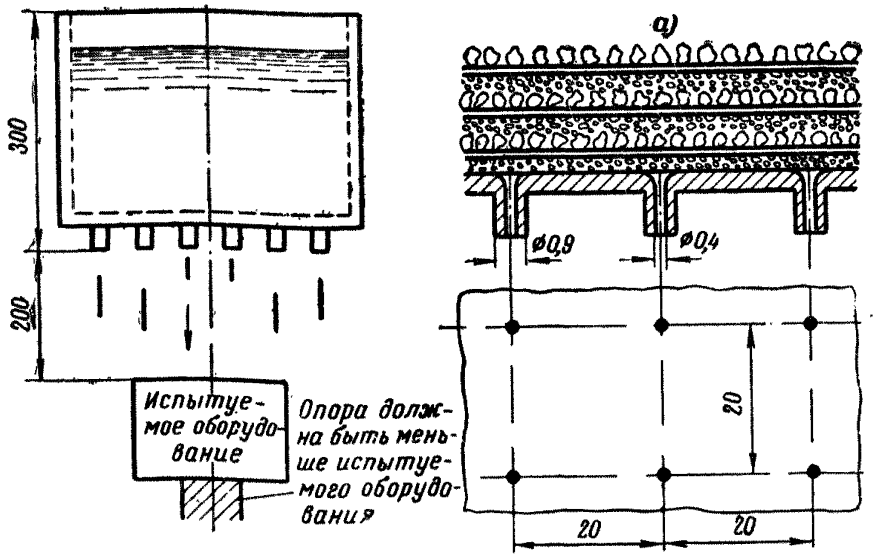


Рис. П.3.3. Аппарат для испытания защиты от капель жидкости, размеры в миллиметрах.

а — слой песка и камешков для регулирования стока вода, разделенный металлической сеткой и пропускной бумагой.

Продолжение табл. П.3.5

Вторая цифра	Условия испытаний
	ния, не вызывает нарушения нормальной работы испытуемого оборудования и если вода не скопилась вблизи коробки выводов или не протекает внутрь этой коробки или кабельного ввода
2	Испытание и оценка результатов проводятся по методике, предусмотренной для степени защиты 1, за исключением того, что вода подается в количестве 3 *мм* в 1 *мин* и испытуемое оборудование во время испытания располагается под углом ±15° относительно своего нормального рабочего положения последовательно в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, направления которых создают наиболее благоприятные условия для испытаний Испытание производится в течение 10 *мин*
3	Испытание производят при помощи испытательного устройства, указанного на рис. П.3.4. Устройство состоит из качающейся трубы, согнутой в виде полукруга, радиус которого в зависимости от размеров испытуемого оборудования должен быть минимальным. Труба совершает колебательные движения, отклоняясь на угол 60° от вертикального положения в обе стороны в течение 1 *сек*. Давление воды, попадающей на оборудование через отверстия в трубе, около 10 *н/см*^{2}

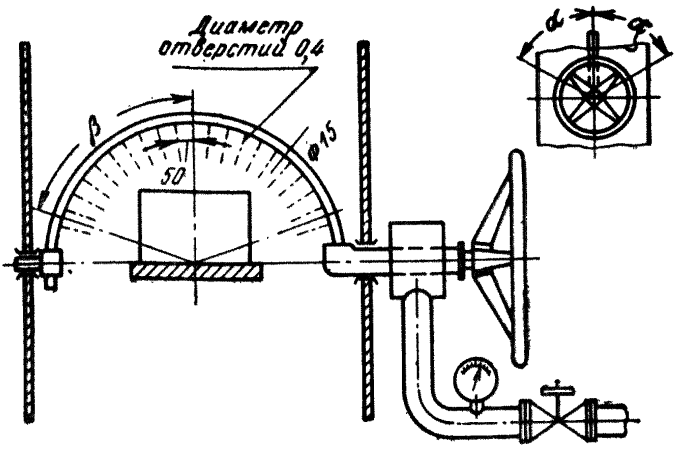


Рис. П.3.4. Аппарат для испытания защиты от дождя и обрызгивания.

$\beta = \pm 60°$; $\alpha = \pm 60°$; если вторая цифра характеристики защищенности 3; $\beta = \pm 90°$; $\alpha = \pm 180°$, если вторая цифра характеристики защищенности 4.

Продолжение табл. П.3.5

Вторая цифра	Условия испытаний
4	Испытуемое оборудование устанавливается в нормальном положении на поворотном столе, имеющем вертикальный вал. Высоту стола регулируют приспособлением, расположенным около центра полукруга, образованного колеблющейся трубой Продолжительность испытания 10 *мин* Результат испытания считается удовлетворительным, если по его окончании количество воды, проникшее внутрь испытуемого оборудования, не вызывает нарушения нормальной работы испытуемого оборудования и если вода не скапливается вблизи коробки выводов или не падает внутрь этой коробки или кабельного ввода Испытание проводят по той же методике, что и испытание для защиты степени 3. Колеблющаяся труба отклоняется на угол около 180° от вертикального положения в обе стороны со скоростью 90° в секунду Стол для крепления испытуемого оборудования должен быть решетчатым, чтобы он не мог иметь действие, подобное глушителю Продолжительность испытания 10 *мин* Результат испытания считается удовлетворительным, если после его окончания количество воды, проникшее внутрь испытуемого оборудования, не вызывает нарушения нормальной работы испытуемого оборудования и вода не скапливается

Продолжение табл. П.3.5

Вторая цифра	Условия испытаний
	вблизи коробки выводов или не попадает внутрь этой коробки или кабельного ввода
5	Испытание производят обливанием испытуемого оборудования струей воды со всех сторон из шланга с наконечником, внутренний диаметр которого равен 12,5 *мм*, с расстояния 3 *м* от испытуемого оборудования Давление должно быть около 10 *н/см²*. Длительность испытания — 15 *мин* Результат испытания считается удовлетворительным, если по его окончании количество воды, проникшее внутрь испытуемого оборудования, не вызывает нарушения нормальной работы испытуемого оборудования и вода не скапливается вблизи коробки выводов или не попадает внутрь этой коробки или кабельного ввода
6	Испытание проводят обливанием испытуемого оборудования струей воды со всех сторон из шланга с наконечником, внутренний диаметр которого равен 12,5 *мм*, с расстояния 1,5 *м* от испытуемого оборудования Давление воды должно быть около 10 *н/см²* Длительность испытания — 15 *мин*. Результат испытания считается удовлетворительным, если в испытуемое оборудование не проникает вода
7	Испытания производят при полном погружении испытуемого оборудования в воду настолько, чтобы над верхней точкой его оболочки был слой воды толщиной 1 *м* Длительность испытания 30 *мин* Результат испытания считается удовлетворительным, если после его окончания количество воды, проникшее внутрь испытуемого оборудования, не вызывает нарушения нормальной работы испытуемого оборудования и если вода не скопилась вблизи коробки выводов или не попала внутрь этой коробки либо кабельного ввода Это испытание по соглашению между сторонами может быть заменено указанным ниже испытанием Оболочку подвергают создаваемому внутри ее избыточному давлению воздуха 1 *н/см²* Длительность испытания 1 *мин* Результат испытания считается удовлетворительным, если во время испытания воздух не выходит из оболочки. Утечка воздуха может быть обнаружена или погружением испытуемого оборудования в воду настолько, чтобы поверхность его была слегка покрыта водой, или применением мыльной воды
8	Испытание производится по согласованию завода-изготовителя с потребителем

Примечания: 1. При испытаниях по степеням защиты 5, 6 и 7 температура оборудования не должна отличаться от температуры воды более чем на 5° С.

2. При испытаниях по степеням защиты 1, 2, 3, 4 и 5 критерии оценки результатов испытаний указываются в соответствующих рекомендациях по стандартизации, а при их отсутствии — в национальных стандартах на отдельные виды оборудования.

Некоторые значения безопасного уровня масла применительно к магнитным пускателям

Высота взрывозащитного слоя масла H (рис. П.4.1) с вероятностью наружного воспламенения взрывоопасной смеси $P = 10^{-4}$ при коммутировании трехфазного тока контактами пускателя определяется по графику (рис. П.4.2).

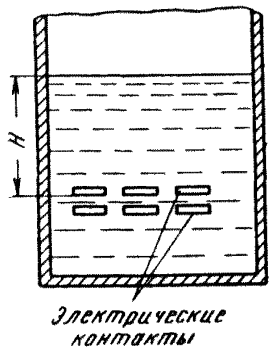


Рис. П.4.1. Пример измерения взрывозащитного слоя H над контактами.

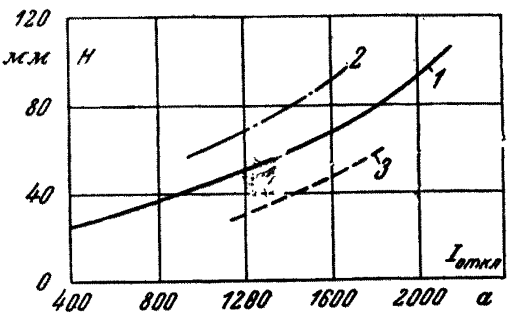


Рис. П.4.2. Толщина минимального взрывозащитного слоя масла в зависимости от коммутируемого трехфазного тока при напряжении 380 *в*.

1 — контакты металлокерамические МВ50; *2* — контакты из кадмиевой меди; *3* — контакты металлокерамические МВ50, экранированные металлической сеткой.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Ориентировочные значения искробезопасных тока и напряжения для цепей постоянного и переменного тока частотой до 10 *кгц*

Искробезопасные значения тока и напряжения в цепях постоянного тока могут быть определены по графикам (рис. П.5.1 — П.5.6) путем деления соответствующих значений полученных из графиков, на коэффициент 2.

Эти графики могут быть использованы для ориентировочного расчета в цепях постоянного и синусоидального переменного тока частотой до 10 *кгц*.

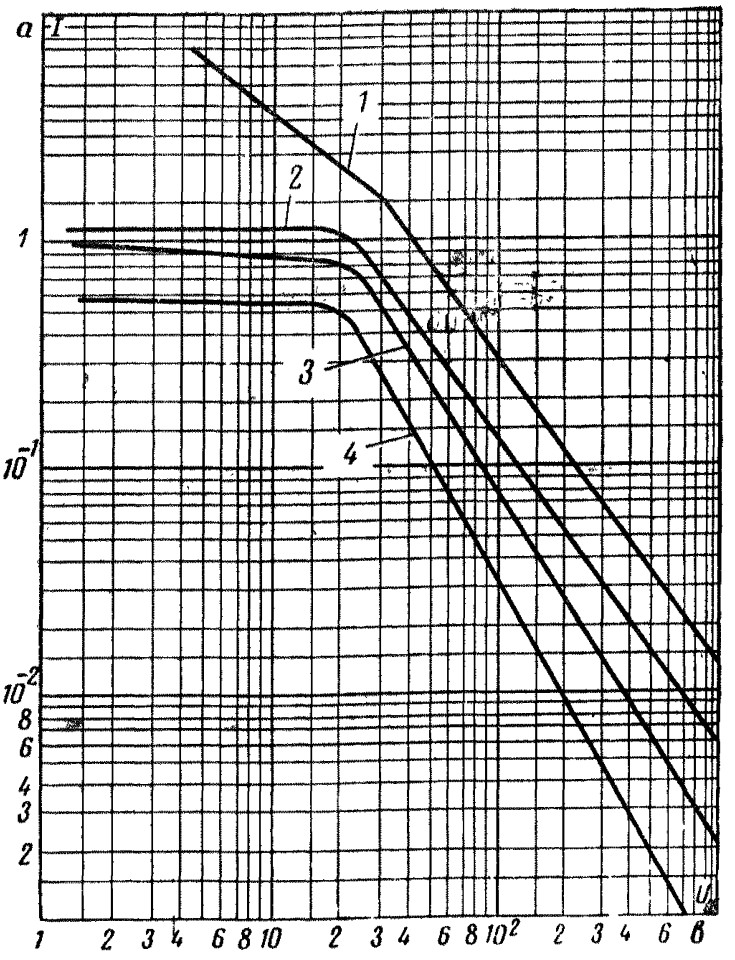


Рис. П.5.1. Зависимости тока воспламенения от напряжения источника.
Индуктивность цепи $L \leqslant 10^{-4}$ *гн*, вероятность воспламенения $P = 10^{-3}$.

1 — метано-воздушная смесь (8,5% объемных); *2* — смесь паров петролейного эфира с воздухом (107 *мг/л*); *3* — смесь этилена с воздухом (7,0% объемных); *4* — водородно-воздушная смесь (20% объемных).

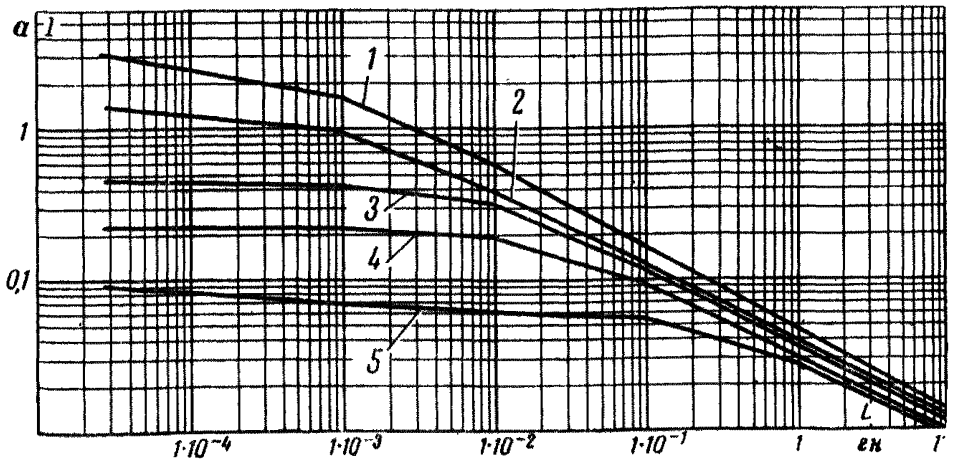


Рис. П.5.2. Зависимости тока воспламенения от индуктивности и напряжения источника.
Метано-воздушная смесь (8,5% объемных). Вероятность воспламенения $P = 10^{-3}$.

1 — для напряжения 10 *в*; *2* — для напряжения 30 *в*; *3* — для напряжения 70 *в*; *4* — для напряжения 140 *в*; *5* — для напряжения 250 *в*.

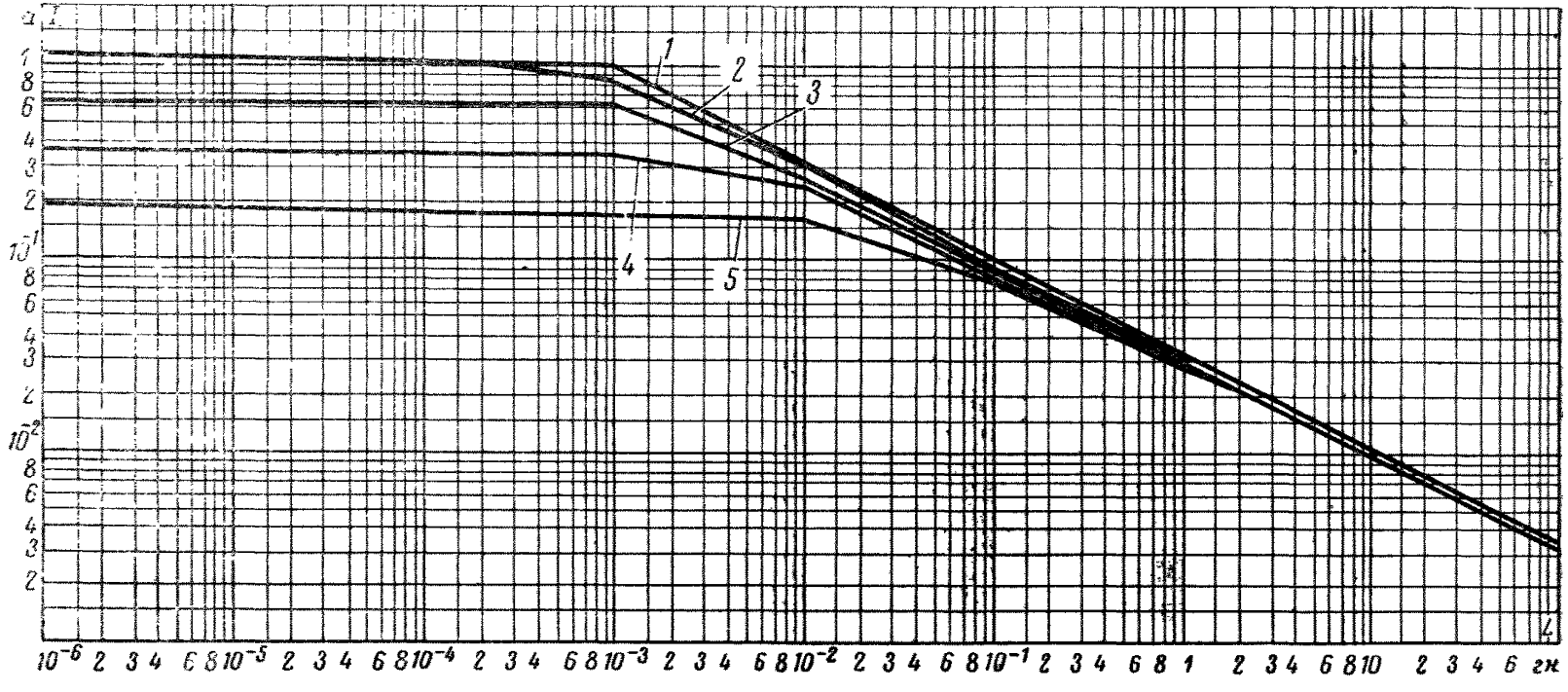


Рис. П.5.3. Зависимость тока воспламенения от индуктивности и напряжения источника. Смесь паров петролейного эфира с воздухом (107 *мг/л*). Вероятность воспламенения $P=10^{-3}$.

1 — для напряжения 7,5 *в*; *2* — для напряжения 15 *в*; *3* — для напряжения 30 *в*; *4* — для напряжения 45 *в*; *5* — для напряжения 72 *в*.

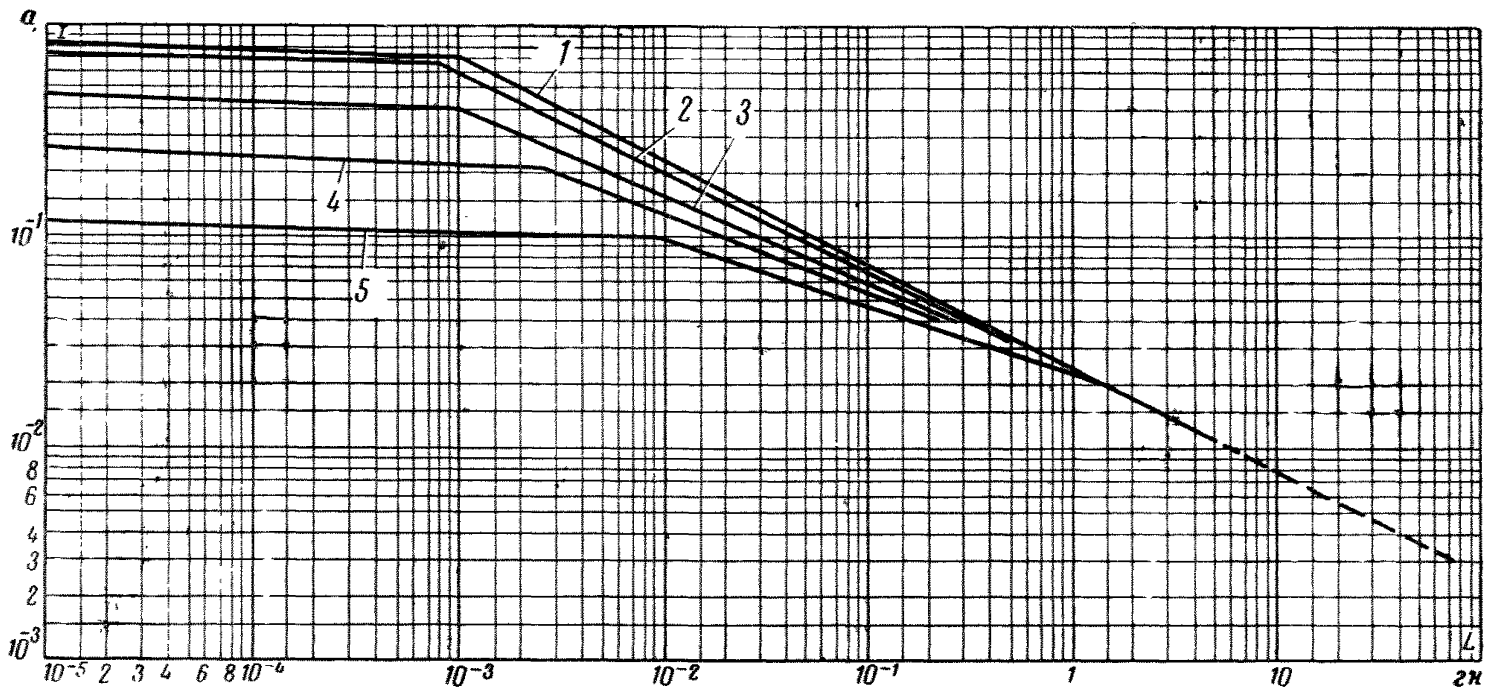


Рис. П.5.4. Зависимость тока воспламенения от индуктивности и напряжения источника. Смесь этилена с воздухом (7,0% объемных). Вероятность воспламенения $P=10^{-3}$.

1 — для напряжения 7,5 *в*; 2 — для напряжения 15 *в*; 3 — для напряжения 30 *в*; 4 — для напряжения 45 *в*; 5 — для напряжения 72 *в*.

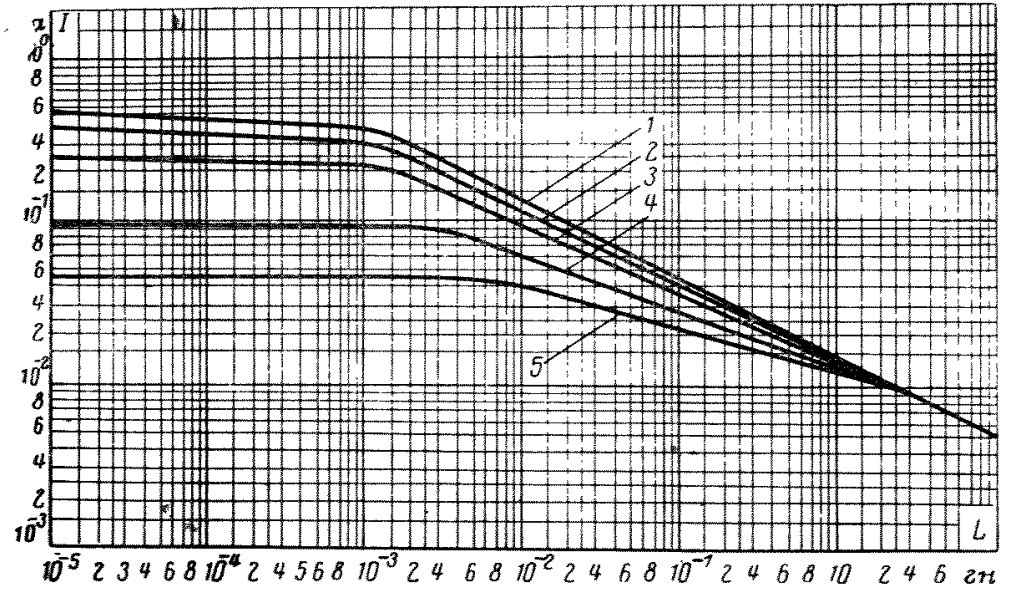


Рис. П.5.5. Зависимость минимального тока воспламенения от индуктивности и напряжения источника. Водородо-воздушная смесь (20% объемных).

1 — для напряжения 7,5 *в*; *2* — для напряжения 15 *в*; *3* — для напряжения 30 *в*; *4* — для напряжения 45 *в*; *5* — для напряжения 72 *в*.

Примечание. Искрообразующий механизм 1 и 2 типов.

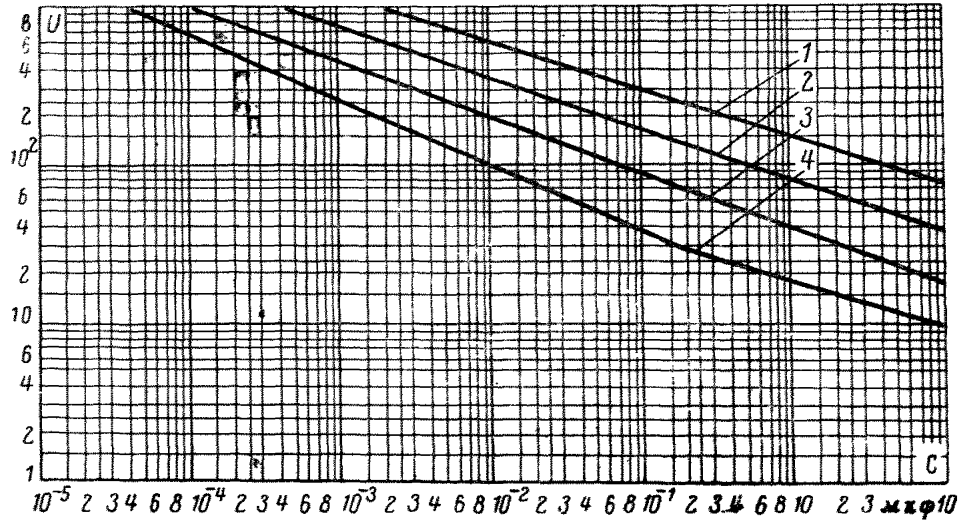


Рис. П.5.6. Зависимость минимальных воспламеняющих напряжений от емкости
Вероятность воспламенения $P=10^{-3}$.

1 — метано-воздушная смесь (8,5% объемных); *2* — смесь паров петролейного эфира с воздухом (107 *мг/л*); *3*—этилено-воздушная смесь (5,5% объемных); *4* — водородо-воздушная смесь (20% объемных).

Примечание. Искрообразующий механизм 1 и 2 типов.

При этом в качестве расчетного значения необходимо принимать амплитудные значения тока и напряжения.

Примечание. Приведенные на рис. П.5.1—П.5.6 графики построены по экспериментальным точкам, полученным во взрывных камерах при исследовании цепей постоянного тока, содержащих эталонную индуктивность (без стали) или емкость.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Форма свидетельства

Герб СССР

_____ (наименование испытательной организации)

УТВЕРЖДАЮ

_____ (наименование утверждающей организации)

гор. _____ М. П. (подпись)

„____“ _____ 19____ г.

Свидетельство №

Настоящее свидетельство выдано _____

_____ (наименование завода-изготовителя, предприятия)

в том, что _____ (наименование изделия)

_____

типа _____

в соответствии с Правилами изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования имеет исполнение

_____ (обозначение исполнения)

Директор _____ (подпись) _____ (фамилия)

_____ (наименование отдела, проводившего испытания)

Начальник отдела _____ (подпись) _____ (фамилия)

„____“ _____ 196__ г.

В настоящем свидетельстве пронумеровано и скреплено печатью

_____ листов _____ фигур

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 (к таблице 1.8.2)

Классификация электроизоляционных материалов по группам

Обозначение группы изоляционных материалов	Марка изоляционных материалов
а	Стеатит, фарфор, кварц, керамика, слюда без органических связующих
б	КМК-218, КМК-218-Л, МФК-20, ДО, КМС-9, К-71, КФ-10, КФ-9, К-78-51, СТК-71, фторопласт-4
в	ВЭИ-12, К-41-5, КПЖ-9, СТК-41
г	Асбодин, К-78-51-ЖМ, ММФ-57п, МФС-6, ВПМ-1

Примечание. В таблице перечислены только наиболее применяемые электроизоляционные материалы.

Редактор *Л. В. Копейкина*
Технический редактор *Н. В. Сергеев*
Корректор *И. С. Соколова*

Сдано в набор 17/VII 1968 г.
Подписано к печати 14/V 1969 г. Т-04781
Формат 84×108¹/₃₂ Бумага типографская № 1
Усл. печ. л. 11,76 Уч.-изд. л. 10,96
Тираж 18 000 экз. Цена 58 коп. Зак. 1440

Издательство „Энергия". Москва, Ж-114,
Шлюзовая наб., 10.

Московская типография № 10 Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министор СССР.
Шлюзовая наб., 10.

gost.e-ecolog.ru