

архив
П.П. 81
У-51
В. Е. УЛЬЯЩЕНКО

**ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ТРЕБОВАНИЯ
К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ
ПОЖАРО-ВЗРЫВООПАСНЫХ
ПОМЕЩЕНИЙ И НАРУЖНЫХ
УСТАНОВОК**



1957

В брошюре излагаются пожарно-технические требования к электрооборудованию пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок, дается краткая техническая характеристика, а также область применения его основных типов.

Брошюра рассчитана на работников пожарной охраны, а также на инженерно-технический состав промышленных предприятий, проектных организаций и конструкторских бюро, занимающихся вопросами электрооборудования пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Неисправное или неудовлетворительное состояние электрооборудования пожаро-взрывоопасных производственных помещений и наружных установок, имеющих во многих отраслях промышленности, может явиться источником пожара и взрыва. Поэтому вполне естественно то особое внимание, которое уделяется работниками пожарной охраны и инженерно-техническим персоналом предприятий электрооборудованию.

В то же время далеко не все еще представляют себе, каким же пожарно-техническим требованиям должно удовлетворять такое электрооборудование для обеспечения противопожарной безопасности производственных помещений. Имеющаяся по этому вопросу литература недостаточна, да и во многом она уже устарела. Цель настоящей брошюры помочь пожарным и производственным работникам в решении вопросов, связанных с обеспечением пожарной безопасности при применении электрооборудования в пожаро-взрывоопасных помещениях и наружных установках.

В брошюре обобщены основные пожарно-технические требования к электрооборудованию, определяющие область его применения в зависимости от исполнения и степени пожаро-взрывоопасности помещений, а также требования к монтажу и конструктивному исполнению.

Рассматриваются все виды взрывозащищенных исполнений электрооборудования, а также виды проводов, допустимых для пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок. Приводится классификация пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок с точки зрения их опасности при применении электрооборудования (в соответствии с новой редакцией Правил устройства электротехнических установок, изд. 1957 г.), а также

классификация взрывоопасных смесей, которые могут образоваться в таких помещениях и установках.

Брошюра содержит также материалы справочного характера. В ней приведены наиболее распространенные типы взрывозащищенных электродвигателей, светильников, пускорегулирующей аппаратуры, выпускаемых отечественной промышленностью для взрывоопасных помещений, а также марки проводов и кабелей, рекомендуемых для проводок во взрывоопасных помещениях и наружных установках, дается их краткая техническая характеристика и область применения. Аналогичные данные составлены и для пожароопасных помещений.

Глава I

ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК *

Электрическое оборудование взрывоопасных помещений и наружных установок, помимо обычных требований, предъявляемых Правилами к электрическим установкам, должно удовлетворять специальным требованиям, обеспечивающим безопасность его применения в этих помещениях и установках.

Помещения, содержащие взрывоопасные смеси, сами смеси и электрическое оборудование взрывоопасных помещений, объединяются и классифицируются на группы и категории.

1. Классификация взрывоопасных помещений и наружных установок

Взрывоопасными называют помещения и наружные установки, в которых по условиям технологического процесса могут образоваться взрывоопасные смеси:

- а) горючих газов или паров с воздухом или с кислородом, а равно и с другими газами-окислителями (например, с хлором);
- б) горючих пылей или волокон с воздухом при переходе их во взвешенное состояние.

По степени взрывоопасности, т. е. с точки зрения возможности образования взрывоопасных смесей, и требований, предъявляемых к электрооборудованию, взрывоопасные помещения и наружные установки подразделяются на шесть классов. Характеристика взрывоопасности помещений различных классов и смежных с ними помещений приведена в табл. 1.

* Классификация взрывоопасных помещений и наружных установок и пожарно-технические требования к электрооборудованию этих помещений даны в соответствии с новой редакцией Правил устройства электротехнических установок Министерства электростанций СССР, глава VII-3 «Электрооборудование взрывоопасных помещений и наружных установок», 1957 г.

Классификация взрывоопасных помещений и наружных установок

Характеристика взрывоопасности помещения	Класс взрывоопасности	
	основного помещения	смежного помещения, отделенного несгораемой стеной с противопожарной дверью
1. Взрывоопасные концентрации горючих газов или паров с воздухом или с другими окислителями могут образоваться не только при аварийном, но и при нормальном недлительном режиме работы (например, при загрузке или выгрузке технологических аппаратов и т. п.)	B-I	B-Ia
2. Взрывоопасные концентрации горючих паров или газов при нормальном режиме не образуются, они возможны только в результате аварий или неисправностей	B-Ia	B-I6
3. Те же помещения, что и класса B-Ia, но отличающиеся одной из следующих особенностей: а) горючие газы и пары обладают высоким нижним пределом взрываемости (15% и более) и резким запахом при предельно допустимых по санитарным нормам концентрациях (машинные залы аммиачных компрессорных и холодильных абсорбционных установок); б) образование в аварийных случаях общей взрывоопасной концентрации по условиям технологического процесса исключается, а возможна лишь местная взрывоопасная концентрация (например, помещения электролиза воды и поваренной соли); в) горючие газы и жидкости имеются в помещениях в небольших количествах, и работа с ними производится в вытяжных шкафах или под вытяжными зонтами (лабораторные и опытные установки)	B-I6	Невзрывоопасное и непожароопасное, если в нем нет технологического оборудования и материалов, опасных в пожарном отношении
4. Наружные установки, содержащие взрывоопасные газы, пары, горючие и легко воспламеняющиеся жидкости (например, газгольдеры, сливные и наливные эстакады, резервуары с легко воспламеняющимися и горючими жидкостями и т. п.), где взрывоопасные смеси возможны только в результате аварии или неисправности	B-Ir	—

Характеристика взрывоопасности помещения	Класс взрывоопасности	
	основного помещения	смежного помещения, отделенного несгораемой стеной с противопожарной дверью
5. Взрывоопасные концентрации горючей пыли или волокон могут образоваться не только при аварийном, но и при нормальном недлительном режиме работы (например, при загрузке или выгрузке технологических аппаратов)	В-II	В-IIa
6. Взрывоопасные концентрации горючей пыли или волокон при нормальном режиме не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей	В-IIa	Невзрывоопасное и непожароопасное, если в нем нет технологического оборудования и материалов, опасных в пожарном отношении

Примечание. Помещение, примыкающее к взрывоопасному помещению, но не содержащее технологического оборудования и материалов, опасных в пожарном отношении, считается невзрывоопасным и непожароопасным, если оно отделено двумя несгораемыми стенами и противопожарными, самозакрывающимися (например, при помощи металлических пружин) дверями, образующими коридор или тамбур.

Из рассмотрения этих характеристик следует, что наиболее опасными в отношении взрыва являются помещения классов В-I и В-II и менее опасными — В-Ia, В-IIa и наружные установки В-Iг. Помещения класса В-Iб наименее опасны из всех взрывоопасных помещений.

Настоящая классификация взрывоопасных помещений в сравнении с применявшейся ранее имеет ряд положительных элементов. Более четко и конкретно определены классы помещений применительно к реальным условиям возникновения пожарной опасности и в то же время в них внесены принципиально новые положения. Так, например, в помещениях классов В-I и В-II возможны только кратковременно (недлительные) взрывоопасные концентрации при нормальных режимах, тогда как по ранее существовавшей классификации можно было предполагать и длительные. Таким образом, настоящая классификация не предусматривает производственные помещения с работающими в них людьми, где в воздухе постоянно имеется взрывоопасная концентрация горючих веществ.

Достоинством новой классификации следует считать также введение новых классов: взрывоопасных наружных установок — класс В-Iг и помещений, наименее опасных в отношении взрыва, — класс В-Iб.

Определение пожаро-взрывоопасности этих установок позволило в части выбора электрооборудования снизить требования для В-Iб и установить новые для В-Iг. Необходимо иметь в виду, что требования к электрооборудованию взрывоопасных наружных установок и помещений класса В-Iб установлены впервые и поэтому при выборе электрооборудования следует также учитывать специфические условия и опыт его эксплуатации в каждом конкретном производстве.

До самого последнего времени по-разному оценивали пожаро-взрывоопасность помещений (камер) вентиляционных установок, обслуживающих взрывоопасные помещения.

В настоящее время внесена ясность и в этот вопрос. Наряду с производственными помещениями классифицированы также по пожаро-взрывоопасности и помещения их вентиляционных установок. Камеры вытяжных вентиляторов, изолированных от взрывоопасных производственных помещений, относятся к взрывоопасным помещениям того же класса.

Допускается камеры вытяжных вентиляторов, обслуживающих взрывоопасные помещения классов В-I и В-II, относить к взрывоопасным помещениям соответственно классов В-Iа и В-IIа.

Камеры приточных вентиляторов, обслуживающих взрывоопасные помещения, относятся к невзрывоопасным.

2. Условия взрывоопасности горючих газов, паров и пылей

Все легковоспламеняющиеся и некоторые горючие жидкости при известных условиях способны выделять такое количество паров, которое в смеси с окружающим воздухом образует взрывоопасные концентрации. Одни горючие жидкости требуется для этого специально подогреть выше температуры вспышки (иногда температура нагрева может быть выше 100°С); другие горючие и легковоспламеняющиеся жидкости могут образовать взрывоопасные смеси паров с воздухом и без специального подогрева, при окружающей температуре воздуха. Значительное число легковоспламеняющихся жидкостей способно образовать взрывоопасные смеси даже при отрицательных температурах.

Таким образом, пары и тех и других жидкостей в смеси с воздухом (в определенной концентрации) могут взрываться при наличии источника воспламенения.

Но очевидно, что опасность взрыва не во всех случаях одинакова. Наиболее опасны жидкости, образующие паровоздушные взрывчатые смеси при окружающей и тем более отрицательной

температуре воздуха, и менее опасны жидкости, которые для получения взрывоопасных концентраций требуется специально подогревать до высоких температур. Для таких жидкостей (требующих подогрева) более вероятно опасность горения паров жидкости, а опасность взрыва здесь весьма ограничена.

Аналогичные соображения можно привести и в отношении горючих пылей. Некоторые горючие вещества образуют взрывоопасные пылевоздушные смеси при сравнительно малом содержании пылей в воздухе, тогда как другие требуют для этого большого количества пыли в 1 м^3 воздуха. И те и другие пылевоздушные смеси способны дать взрыв, но наиболее опасными с точки зрения возможности возникновения его являются вещества, которые требуют для этого наименьшего количества пыли в воздухе.

Хотя пары легковоспламеняющихся жидкостей и некоторых горючих жидкостей, а также горючие пыли в смеси с воздухом при известных условиях способны дать взрыв, однако возможность последнего весьма различна. Это обстоятельство и позволило подразделить все пары легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также горючие пыли на взрывоопасные и пожароопасные, что в свою очередь дало основание подразделить соответственно и помещения, где применяются эти вещества, на взрывоопасные и пожароопасные (см. табл. 1).

В связи с этим разработаны условия взрывоопасности горючих пылей и паров жидкости. В зависимости от температуры вспышки паров жидкости * и нижнего концентрационного предела взрыва пыли ** пары легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также горючие пыли подразделяются на взрывоопасные и пожароопасные.

Пары легковоспламеняющихся и горючих жидкостей относятся к взрывоопасным, если температура их вспышки равна 45°C и ниже или превышает температуру окружающей среды менее чем на 10°C .

Пары легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, в отношении которых указанные выше условия не имеют места, относятся к пожароопасным.

Горючие газы являются взрывоопасными при любых температурах окружающей среды.

Горючие пыли или волокна относятся к взрывоопасным, если нижний предел их взрываемости не превышает 65 г/м^3 .

* Температурой вспышки паров легковоспламеняющейся или горючей жидкости называется определенная стандартным методом наименьшая температура этой жидкости, при которой посторонний источник зажигания вызывает вспышку ее паров, насыщающих пространство, однако не сопровождающуюся воспламенением самой жидкости.

** Под нижним концентрационным пределом взрыва пыли понимают такое минимальное количество взвешенной пыли, выраженное в граммах на кубический метр воздуха, которое необходимо для вызова взрыва при наличии источника воспламенения.

3. Отнесение помещений к различным классам взрывоопасности

Очень важно точно установить степень взрывоопасности помещения (класс помещения). В зависимости от этого могут быть правильно разрешены все вопросы, связанные с электрооборудованием взрывоопасных помещений.

Для установления пожаро-взрывоопасности помещения необходимо знать технологический процесс, горючие вещества, применяемые в данном производстве, а также возможные нарушения режима работы и неисправности, которые могут вызвать пожар или взрыв в помещении. Эта задача возлагается на технологов и электриков проектирующей или эксплуатирующей организации. В частности, надо знать температуру вспышки паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, находящихся в помещении, максимально возможную температуру окружающего воздуха, пределы взрыва газозоудшных смесей (особенно нижний предел, так как он определяет минимальную концентрацию горючих газов в воздухе, при которой уже возможен взрыв), нижний предел взрыва пыли, если помещение опасно по пыли, и др.

Имея эти данные и зная условия взрывоопасности горючих пылей и паров жидкостей, можно установить, является ли данное помещение пожароопасным или взрывоопасным.

Если помещение относится к взрывоопасным, следует по наличию в нем признаков, характеризующих тот или иной класс взрывоопасности, определить его класс взрывоопасности. При этом необходимо учитывать частоту и серьезность аварий, наблюдавшихся в практике эксплуатации предприятий данного рода, а также степень надежности системы защитных мероприятий (вентиляции и т. п.), принятых на данном предприятии.

В отличие от ранее действовавших правил в их новой редакции (1957 г.) имеется очень важный раздел «Профилактические мероприятия», согласно которому допускается снизить на одну ступень классы взрывоопасных помещений В-I и В-II, т. е. отнести их соответственно к помещениям В-Iа и В-IIа при условии проведения одного из следующих мероприятий:

а) устройства системы вентиляции, основанной на установке нескольких постоянно работающих вентиляционных агрегатов. При аварийной остановке одного из них работающие агрегаты должны полностью обеспечивать поддержание на надлежащем уровне кратность обмена воздуха, а также достаточную равномерность действия вентиляции по всему объему помещения (при наличии тяжелых газов с удельным весом более 0,8 по отношению к воздуху, включая подвалы, каналы и их повороты);

б) установки резервного вентиляционного агрегата, автоматически включающегося при остановке рабочего агрегата;

в) устройства автоматической сигнализации, действующей при возникновении в любом пункте помещения концентрации газов

или паров, не превышающей 50% от наименьшей взрывоопасной концентрации, а для ядовитых газов — при ее приближении к санитарным нормам.

✓ Число сигнальных приборов и их расположение, а также система резервирования должны обеспечивать безотказное действие сигнализации.

Помещения лабораторий и опытных установок класса В-1б при выполнении одного из мероприятий, изложенных в пунктах а, б и в, можно отнести к невзрывоопасным.

Для лучшего уяснения вопроса отнесения помещений к тому или иному классу взрывоопасности приведем несколько примеров.

Пример 1. Требуется определить пожаро-взрывоопасность производственных помещений отделения синтеза аммиака и метанола (метилового спирта-сырца).

Конечные продукты производства сами по себе являются пожаро-взрывоопасными. Метиловый спирт, как известно, представляет собой легковоспламеняющуюся жидкость с температурой вспышки до $+16^{\circ}\text{C}$, а аммиак — горючий взрывоопасный газ. Следовательно, уже по этому признаку эти помещения можно отнести к взрывоопасным. Кроме того, при изучении технологического процесса выясняется, что производство аммиака и метанола-сырца связано с выделением водорода и окиси углерода, что также подтверждает правильность отнесения данных помещений к взрывоопасным. Далее определяется класс взрывоопасности помещений. Установлено, что при нормальном режиме работы выделение горючих газов и паров в помещения не происходит. Опасность выделения газов и паров может возникнуть только при нарушении режима работы и при авариях (утечках в системе). Это признаки, характерные для класса взрывоопасности В-1а.

На основании изложенного производственные помещения отделения синтеза аммиака и метанола-сырца должны быть отнесены к помещениям класса В-1а, где в случае аварии с технологической аппаратурой возможно образование взрывоопасных смесей, относящихся к среде 4А (водород), 2Б (метанол) и 1А (аммиак).

Выбор электрооборудования для помещений с различными средами следует производить для наиболее опасных из них, в данном случае по водородо-воздушной среде (4А).

Надо также учесть, что в отделении синтеза устраивается приточно-вытяжная вентиляция, уменьшающая степень вероятности образования взрывоопасных смесей, что является дополнительным фактором для отнесения указанного помещения к классу В-1а.

Пример 2. Определить пожаро-взрывоопасность отделения отстойников при производстве толуола.

Из рассмотрения технологического процесса видно, что в отделении отстойников в процессе производства применяются следующие легковоспламеняющиеся жидкости с температурой

вспышки, значительно меньшей, чем 45° С: толуол, диметиловый эфир, бензол, метиловый спирт.

При аварии с технологической аппаратурой или коммуникацией возможно образование взрывоопасных концентраций паровоздушных смесей: диметилового эфира, бензола или метанола.

В соответствии с изложенным, отделение отстойников должно считаться помещением класса В-Iа, в котором возможно образование взрывчатых смесей, относящихся к среде 2Б (бензол, метанол) и 3Г (эфир). Выбор электрооборудования следует производить по среде 3Г (эфир).

Пример 3. Требуется установить пожаро-взрывоопасность помещений аналитической лаборатории, обслуживающей производство этилбензола.

В лаборатории выполняются работы с газовыми смесями, содержащими водород, этилен, метан, этан, причем в небольших количествах, необходимых для анализа (определяется емкостью стеклянных сосудов-газометров). Кроме того, в лаборатории применяют различные легковоспламеняющиеся жидкости, как-то: бензол, спирт, эфир и другие, также в небольших количествах, необходимых для аналитической работы.

Работа производится в вытяжных шкафах или под вытяжными зонтами.

Помещения лаборатории оборудованы автоматической сигнализацией. В каждой комнате установлены один или два сигнализатора горючих газов СГГ-10 (конструкции ОКБА МХП) во взрывобезопасном исполнении, сигнализирующие при концентрации в помещении газов или паров 20 % от нижнего предела взрыва.

На основании этих данных характеристика помещений с точки зрения пожаро-взрывоопасности соответствует классу взрывоопасности В-Iб, к которому и должны быть отнесены помещения рассматриваемой лаборатории. Учитывая имеющуюся в лаборатории автоматическую сигнализацию, предупреждающую о появлении в воздухе горючих газов и паров, можно отнести аналитическую лабораторию газового анализа к невзрывоопасным помещениям.

4. Классификация взрывоопасных смесей газов или паров с воздухом

Электрооборудование во взрывонепроницаемом исполнении не может быть выполнено для всех взрывчатых сред. Оно может быть безопасным только для определенной группы взрывчатых сред. Поэтому Временными правилами по изготовлению взрывозащищенных электрических машин и аппаратов произведена классификация взрывоопасных смесей с точки зрения их опасности при действующем электрооборудовании.

Взрывоопасные смеси в зависимости от минимальной величи-

ны зазора между поверхностями прилегания (при определенной длине его), при котором взрыв передается из оболочки в окружающую взрывчатую среду, делятся на четыре категории (табл. 2).

Таблица 2

Классификация взрывоопасных смесей по категориям взрываемости

Категория взрывоопасной смеси	Наименьшая ширина зазора между поверхностями прилегания, при котором происходит передача взрыва, при длине зазора 10 мм (в мм)
1	Более 1,0
2	Более 0,65 до 1,0 включительно
3	От 0,35 до 0,65 включительно
4	Менее 0,35

В зависимости от температуры самовоспламенения и времени запаздывания взрыва после появления опасной температуры, взрывоопасные смеси делятся на четыре группы (табл. 3). Причем опасность взрывчатой смеси возрастает с увеличением ее категории (от первой к четвертой) и группы (от А к Д).

Таблица 3

Классификация взрывоопасных смесей по группам воспламеняемости

Группа взрывоопасной смеси	Температура самовоспламенения смеси при времени запаздывания	
	до 5 сек. в °С	свыше 5 сек. в °С
А	Более 600	Более 450
Б	Более 450 до 600	Более 300 до 450
Г	Более 300 до 450	Более 175 до 300
Д	От 150 до 300	От 120 до 175

Распределение наиболее распространенных взрывоопасных смесей по группам и категориям дано в табл. 4.

Новые взрывоопасные смеси (не вошедшие в табл. 4) на основании температуры самовоспламенения и времени запаздывания взрыва (взятом для надежности до 5 сек.) могут быть отнесены к той или иной группе по воспламеняемости эксплуатирующей или производящей организацией на местах.

Отнесение новых взрывоопасных смесей к той или иной категории должен производить соответствующий научно-исследовательский институт, занимающийся исследованием взрывобезопасности электрооборудования.

**Распределение наиболее распространенных взрывоопасных смесей
по категориям и группам**

Категория взрыво- опасной смеси	Группа взрывоопасной смеси			
	А	Б	Г	Д
1	Метан, аммиак	—	—	Уайт-спирит*
2	Бензин, бутан, доменный газ, этан, спирт, толуол, ксилол, ацетон *	Бензол, пентан, ацетальдегид, гексан, метиловый спирт *, пропан*	Этилацетат *	—
3	Этилен, светильный газ, коксовый газ (метан 40%, водород 60%)	—	Эфир	—
4	Водяной газ, водород	—	Ацетилен *, сероводород	Сероуглерод

Примечания: 1. Перечень веществ по группам и категориям взят из существующих Временных правил изготовления взрывозащищенных электрических машин и низковольтных аппаратов.

2. Вещества, помеченные звездочкой, классифицированы на основании данных исследований ЦНИИПО.

5. Конструктивное исполнение взрывозащищенного электрооборудования

Взрывозащищенным называют электрооборудование, имеющее одно из исполнений, обеспечивающее безопасность его применения во взрывоопасных помещениях и наружных установках всех или только некоторых классов и утвержденное уполномоченной на это организацией.

Электрооборудование указанного типа может быть следующего исполнения:

а) **взрывонепроницаемым** (взрывобезопасным), при котором оболочки машин и аппаратов выдерживают в случае воспламенения в них взрывоопасных смесей воздуха с газами или парами полное давление взрыва, происшедшего при наиболее неблагоприятном составе взрывоопасной смеси. При этом взрыв не должен передаваться за пределы оболочек в окружающую взрывчатую среду;

б) **повышенной надежности против взрыва**, при котором кон-

струкция электрических машин и аппаратов должна исключать возможность возникновения искр, дуги или опасных температур в тех местах, где эти факторы не должны иметь места при нормальной работе, а искрящие части должны находиться в любом другом взрывозащищенном исполнении: взрывонепроницаемом, продуваемом под избыточным давлением, с масляным наполнением, искробезопасном или специальном;

в) с масляным наполнением, при котором все нормально искрящие и неискрящие части приборов погружены в масло таким образом, что исключается возможность соприкосновения между этими частями, с одной стороны, и взрывоопасными смесями газов или паров с воздухом, с другой стороны. При невозможности погружения в масло всех частей аппарата или прибора отдельные неискрящие части их (например, присоединительные зажимы) должны быть заключены во взрывонепроницаемую оболочку;

г) продуваемым под избыточным давлением, при котором машина или аппарат заключается в плотно закрытую оболочку (допускается использование оболочек машин и аппаратов), продуваемую чистым воздухом, не содержащим взрывоопасных газов, паров или пыли. Внутри оболочки во все время работы установки поддерживается избыточное давление, предотвращающее засасывание в нее среды из взрывоопасного помещения. В случае невозможности продувки воздухом всех частей электрооборудования их нормально неискрящие части (например, присоединительные зажимы электрических машин) должны быть заключены во взрывонепроницаемую оболочку;

д) искробезопасным, при котором искры, возникающие при нормальной работе или могущие возникнуть при любых возможных повреждениях (обрыв, короткое замыкание и т. п.), практически не способны воспламенить данную взрывоопасную среду;

е) специальным, — основанным на иных принципах, чем указанные выше исполнения, — например, находящимся под избыточным давлением воздуха или инертного газа без их продувки.

6. Условные обозначения взрывозащищенного электрооборудования

Степень взрывозащищенности электрооборудования определяется его конструктивным исполнением и указывается на самом оборудовании установленным условным обозначением.

Ниже приводятся принятые условные обозначения для взрывозащищенного электрооборудования.

1. В начале обозначения, в зависимости от вида конструктивного исполнения, ставят следующие буквы:

а) для взрывонепроницаемого — В;

б) с масляным наполнением — М;

- в) с повышенной надежностью против взрыва — Н;
- г) продуваемого под избыточным давлением — П;
- д) для искробезопасного — И;
- е) для специального — С.

2. Далее идет обозначение физических свойств взрывоопасной смеси, для которой данное электрооборудование является безопасным. Оно состоит из цифры, соответствующей категории взрываемости смеси, и буквы, соответствующей группе воспламенения смеси, согласно табл. 2 и 3.

3. Для исполнений с масляным наполнением, продуваемым под избыточным давлением, и повышенной надежности против взрыва цифра, соответствующая категории взрывоопасной смеси, ставится только в тех случаях, когда в конструкции имеются элементы, выполненные как взрывонепроницаемые (например, контактные кольца электродвигателей повышенной надежности). Когда же конструкция не имеет таких элементов, то ставится нуль.

На электрооборудовании в исполнении повышенной надежности против взрыва, с искрящими частями, заключенными в продуваемую оболочку или погруженными в масло или выполненными как искробезопасные, взамен цифры, указывающей категорию взрывоопасной смеси, ставится буква, соответствующая исполнению: П, М или И.

4. Для специальных и искробезопасных исполнений обозначения физических свойств взрывоопасной смеси устанавливаются особо, при утверждении конструкции.

Примеры условного обозначения взрывозащищенного электрооборудования приведены в табл. 5.

Таблица 5

Условные обозначения взрывозащищенного электрооборудования (примеры)

Исполнение	Взрывоопасная среда	Обозначение
1. Взрывонепроницаемое	Пентан	B2B
2. С масляным наполнением:		
а) без взрывонепроницаемых элементов	Сероуглерод	M0Д
б) со взрывонепроницаемыми элементами	Этилен	M3A
3. Повышенной надежности против взрыва:		
а) без взрывонепроницаемых элементов	Эфир	H0Г
б) со взрывонепроницаемыми элементами	Толуол	H2A
в) с продуваемыми под избыточным давлением элементами	Сероуглерод	HПД
г) с маслонеполненными элементами	Сероводород	HМГ
д) с искробезопасными элементами	Бензол	HИБ
4. Продуваемое под избыточным давлением:		
а) со взрывонепроницаемыми элементами	Гексан	П2Б
б) без взрывонепроницаемых элементов	Водород	П0А

7. Требования к электрооборудованию взрывоопасных помещений и наружных установок всех классов

Пожарно-технические требования к электрооборудованию, устанавливаемому во взрывоопасных помещениях, можно подразделить на следующие три основные группы:

а) требования, определяющие область применения электрооборудования в зависимости от его исполнения;

б) требования к монтажу взрывозащищенного электрооборудования;

в) требования к конструктивному исполнению взрывозащищенного электрооборудования и его эксплуатации.

Остановимся лишь на некоторых, наиболее существенных требованиях из каждой группы вопросов.

Следует иметь в виду, что электрооборудование во взрывонеpronциаемом исполнении остается таковым лишь при условии, что категория и группа среды, в которой оно может оказаться при эксплуатации, такие же или более низкие, чем наивысшая категория и группа взрывоопасной среды, для которой изготовлено это оборудование.

В то же время Правилами допускается применение взрывонеpronциаемого электрооборудования, не имеющего в своей конструкции нормально искрящих частей (например, электродвигатели с короткозамкнутым ротором) в условиях взрывоопасных сред более высокой категории, чем категория сред, для которых они изготовлены, но уже как электрооборудование в исполнении повышенной надежности против взрыва, если температура его деталей внутри и вне оболочки не превышает температур, допустимых для данной группы взрывоопасных смесей. В частности, рудничное взрывобезопасное электрооборудование, не имеющее в своей конструкции нормально искрящих частей (например, электродвигатели с короткозамкнутым ротором), допускается применять в условиях взрывоопасных сред, отнесенных к группе А по воспламеняемости как электрооборудование повышенной надежности против взрыва. Например, шахтные взрывобезопасные электродвигатели широко распространенной серии МА-140 могут применяться как электродвигатели повышенной надежности против взрыва во взрывоопасных помещениях класса В-Ia, где в случае аварии возможно образование водородо-воздушных взрывчатых сред.

Во взрывоопасных помещениях и наружных установках может применяться как низковольтное, так и высоковольтное напряжение (до 1000 в и выше), причем напряжение 10 000 в и выше допускается для электродвигателей только в исполнении, продуваемом под избыточным давлением.

Электрические аппараты с масляным наполнением, как правило, применяют только для стационарных установок, а также в крановых установках, передвигающихся по рельсам, с принятием мер против выплескивания масла при толчках.



Электродвигатели, а также приборы и аппараты периодически работающих установок, не связанных непосредственно с технологическим процессом (например, монтажные краны, тельферы) можно устанавливать в любом взрывозащищенном исполнении.

Допускается также применение в таких установках невзрывозащищенного электрооборудования, но в защищенном исполнении для помещений классов В-Iа и В-Iб и в закрытом исполнении для помещений В-IIа.

В случае применения электрооборудования повышенной надежности против взрыва или в невзрывозащищенном исполнении работа этих установок допускается только при отсутствии в условиях эксплуатации взрывоопасных концентраций.

Токоподвод к кранам, тельферам и тому подобным установкам должен осуществляться шланговым кабелем для тяжелых условий работы в помещениях классов В-I и В-II и для средних условий в помещениях остальных классов.

Во взрывоопасных наружных установках класса В-Iг электрооборудование периодически работающих установок, непосредственно не связанных с технологическим процессом (монтажные краны, тельферы и т. п.), допускается устанавливать также в невзрывозащищенном исполнении, но пригодном для использования на открытом воздухе. Токоподвод к ним делается троллеем, который надо располагать не над аппаратами, а со стороны монтажного проема, на расстоянии не менее 5 м от них.

Краны, тельферы и т. п. должны работать при нормальном состоянии оборудования взрывоопасных наружных установок (отсутствие утечек, пропусков).

Использование электрооборудования в искробезопасном исполнении допускается во взрывоопасных помещениях классов В-I и В-Iа и для наружных установок класса В-Iг, где возможно образование водорода, эфир- и пропано-воздушных взрывоопасных сред, если величины токов, напряжений и индук-

Таблица 6

Данные для электрических цепей электрооборудования с нормально неискрящими контактами *

Среда	Допустимые токи в а при:				
	напряжения источника питания в в	индуктивности электрической цепи в гн, до величины			
		0,0001	0,001	0,1	0,5
Водород	6	0,3	0,15	0,04	—
Эфир	24	1,15	0,7	0,08	0,04
Пропан	24	1,15	0,7	0,08	0,04

* Составлены по данным ЦНИИПО (работы П. А. Фетисова) [6].

тивностей, как при нормальном, так и аварийном режиме, ни на одном участке электрической цепи этого электрооборудования не превысят допустимых значений, указанных в табл. 6 и 7.

Во всех взрывоопасных помещениях и наружных установках должны быть приняты следующие меры для предотвращения искрения, которое может быть вызвано статическим электричеством:

а) заземление технологического оборудования, содержащего легковоспламеняющиеся и горючие, не проводящие ток, жидкости или порошкообразные волокнистые материалы, в которых может иметь место их трение о металлические стенки оборудования;

Таблица 7

Данные для электрических цепей электрооборудования с нормально, но не часто искрящими контактами
(до 10 000 искрений в год — сигнальные ключи, кнопки и т. п.) *

Среда	напряже- нии источ- ника пита- ния в в	Допустимые токи в а при:			
		индуктивности электрической це- пи в гн, до величины			
		0,0001	0,001	0,1	0,5
Водород	6	0,25	0,1	0,02	—
Эфир	24	0,65	0,4	0,05	0,025
Пропан	24	0,65	0,4	0,05	0,025

б) влажность воздуха рекомендуется поддерживать в помещении не ниже 70 %;

в) применение только клиновидных передач. В исключительных случаях, когда обычных ременных передач нельзя избежать, необходимо для безопасного снятия статических зарядов смазывать ременные передачи специальными пастами.

Все взрывоопасные помещения и наружные установки должны защищаться от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений в соответствии с действующими специальными положениями.

Значительно большие возможности, без снижения требований к безопасности, представляются в настоящее время при сооружении подстанций и распределительных устройств для взрывоопасных помещений. Однако установка непосредственно во взрывоопасных помещениях всех классов распределительных устройств напряжением до 1000 в и выше запрещается, за исключением ящиков кольцевого питания во взрывозащищенном исполнении, а также колонок и панелей управления электродвигателями с установленными на них аппаратами и электроизмерительными приборами

* Составлены по данным ЦНИИПО (работы П. А. Фетисова) [6].

в исполнении, допустимом для помещений и наружных установок соответствующих классов.

Распределительные устройства до 1000 в и выше, а также пусковые аппараты и контрольно-измерительные приборы рекомендуются размещать в отдельных помещениях, которые разрешается встраивать во взрывоопасные помещения классов В-Ia, В-IIa и В-Iб. При этом должны быть выполнены следующие требования. Помещения с распределительными устройствами необходимо изолировать от взрывоопасных помещений глухими несгораемыми стенами и перекрытием с пределом огнестойкости не менее 1 часа, кроме того, они должны иметь отдельные выходы наружу или в подсобные невзрывоопасные помещения.

Допускается также соединять эти помещения посредством тамбура с взрывоопасными помещениями, в которых горючие газы или пары легче воздуха (с удельным весом 0,8 по отношению к воздуху). В этом случае тамбур снабжается противопожарными дверями с пределом огнестойкости не менее 1 часа. Отверстия в стенках и в полу для прохода кабелей и труб плотно заделывают несгораемыми материалами.

Электрические подстанции с камерами для силовых трансформаторов не разрешается встраивать непосредственно во взрывоопасные помещения, но допускается их пристраивать к ним.

При устройстве подстанций, примыкающих к взрывоопасным помещениям, должны быть выполнены следующие требования:

а) камеры трансформаторов и распределительных устройств не должны иметь окон, дверей или каких-либо отверстий, сообщающихся со взрывоопасными помещениями. В частности, вводные отверстия труб и кабелей должны быть тщательно заделаны несгораемыми материалами с надежным уплотнением.

Для помещений класса В-I, при газах тяжелее воздуха, ввод в подстанцию труб и кабелей разрешается только через наружные стены;

б) стены, отделяющие подстанцию от взрывоопасных помещений, должны быть несгораемыми с пределом огнестойкости не менее 1,5 часа и оштукатурены с двух сторон, за исключением стен подстанций, примыкающих к помещениям классов В-II и В-IIa;

в) через вентиляционные отверстия на подстанции ни при каких обстоятельствах не должна проникать взрывоопасная среда (устройство раздельных вентиляционных систем, соответствующее расположение приточных и вытяжных патрубков и т. п.);

г) в подстанциях, примыкающих к помещениям класса В-I, необходимо создать при помощи отдельного вентилятора избыточное давление в несколько миллиметров водяного столба. Подстанции, примыкающие к взрывоопасным наружным установкам класса В-Iг, должны быть удалены от последних на расстоянии, предусмотренном правилами (см. гл. IV—2 ПУЭ).

Повышенные требования предъявляют к заземлению электрооборудования взрывоопасных помещений и наружных установок.

В качестве заземляющих проводников должны использоваться голые или изолированные проводники, специально предназначенные для этой цели. Различные металлические конструкции (трубы, фермы, оболочки, кабели и др.) рекомендуется применять только как дополнительное средство. Заземляющие магистрали должны присоединяться к заземлителям по меньшей мере в двух точках и, по возможности, с противоположных концов помещений. Заземлению подлежат электроустановки напряжением 127 в переменного тока и 110 в постоянного тока, а также элементы электрооборудования, которые в других условиях (в определенных помещениях) разрешается оставлять незаземленными, как, например, кронштейны и осветительная арматура при установке их на деревянной опоре, корпуса измерительных приборов, поддерживающие конструкции кабельных линий и т. д.

При использовании системы с изолированной нейтралью необходимо обеспечить автоматический контроль изоляции сети с действием на сигнал. Сечение заземляющих проводников в электроустановках напряжением до 1000 в с заземленной нейтралью для обеспечения автоматического отключения аварийного участка надо выбирать таким образом, чтобы при замыкании между фазой и заземленным корпусом, в какой бы точке сети оно ни произошло, возник ток короткого замыкания, превышающий не менее чем в 5 раз номинальный ток ближайшей плавкой вставки или в 2,5 раза — ток отключения максимального расцепителя соответствующего автоматического выключателя.

Непременным условием при монтаже электрооборудования во взрывоопасных помещениях является установка электрических машин и аппаратов во взрывонепроницаемом исполнении таким образом, чтобы фланцевые зазоры оболочки электрооборудования не примыкали вплотную к какой-либо поверхности, а находились от нее на расстоянии не менее 100 мм. Несоблюдение этого требования может привести к снижению надежности взрывонепроницаемого электрооборудования.

Допускается для помещений всех классов прокладка кабелей в туннелях и блоках, изолированных от производственных помещений. Выводные отверстия из туннелей и блоков необходимо заделывать несгораемыми материалами с надежным уплотнением.

Во избежание случайного искрения, которое может иметь место также на неподвижных контактах, последние нужно выполнять особенно надежно при помощи пайки, сварки, опрессовки, свинчивания или иным равноценным способом. Винтовые контакты должны иметь приспособления, предотвращающие их самоотвинчивание.

Предохранители, а также выключатели осветительных цепей следует устанавливать вне взрывоопасных помещений. В помещениях классов В-I и В-II в двухпроводных цепях с нулевым проводом должны защищаться от сверхтоков фазный и нулевой провод. При этом для заземления прокладывают третий провод.

Внутри взрывоопасных помещений, а также в непосредственной близости от аппаратов взрывоопасных наружных установок запрещается устанавливать соединительные и ответвительные кабельные муфты.

Открытая прокладка внутри помещений голых проводников, находящихся под напряжением, в том числе троллеев для кранов, запрещается, за исключением монтажных кранов наружных установок класса В-Іг, где троллеи допускаются не над аппаратами, а над монтажным проемом, на расстоянии не менее 5 м от них. Для помещений классов В-Іа и В-Іб допускается применение голых медных и алюминиевых шинопроводов при выполнении ряда требований (закрытие кожухом, выполнение неразъемных соединений сваркой или опрессовкой, применение в болтовых соединениях приспособления против самоотвинчивания, соблюдение допустимых температур нагрева и т. п., табл. 8). Проводники, предназначенные для заземления, могут быть голыми.

Провода и кабели с алюминиевыми жилами до последнего времени не допускались для проводов во взрывоопасных помещениях. Длительный опыт эксплуатации этих проводов в различных условиях показал, что область применения проводов и кабелей с алюминиевыми жилами может быть расширена. В настоящее время Правилами разрешается применять для силовых и осветительных цепей провода и кабели с алюминиевыми жилами во всех взрывоопасных помещениях и наружных установках, за исключением помещений классов В-І и В-Іа, при условии выполнения соединений и оконцевания пайкой или сваркой. При этом для присоединения алюминиевых жил аппараты должны иметь соответствующие контакты и зажимы.

Групповые осветительные линии рекомендуется прокладывать вне взрывоопасных помещений. В случае невозможности соблюдения этих требований (в производственных помещениях больших размеров) число устанавливаемых в помещениях соединительных и осветительных коробок должно быть возможно меньшим.

Ответвительные коробки должны быть взрывонепроницаемого исполнения для помещений классов В-І и В-ІІ и в любом взрывозащищенном исполнении, а также в пыленепроницаемом для помещений остальных классов.

Сечения проводников во взрывоопасных помещениях и наружных установках (за исключением помещений В-Іб) выбирают с некоторым запасом на увеличенную пропускную способность по току:

а) ответвления к короткозамкнутым электродвигателям — на пропускную способность не менее 125% номинального тока двигателя;

б) магистральные цепи — на пропускную способность не менее 125% номинального тока плавкой вставки данной цепи (для проводов с резиновой изоляцией) и 100% для кабелей с бумажной

изоляция. Соответствующий запас дается и для тока вставки автоматического выключателя магистральной цепи.

Во всех взрывоопасных помещениях и наружных установках устройство проводок изолированными проводами в стальных трубах должно удовлетворять требованиям действующих «Технических условий на проводки в стальных трубах во взрывоопасных помещениях и наружных установках».

Ввод проводов, проложенных в трубах, в оболочки электродвигателей, аппараты, приборы, соединительные части и т. д., а равно вывод за пределы взрывоопасного помещения или переход их из одного взрывоопасного помещения в другое, должен производиться совместно с трубами. При этом трубы должны иметь разделительное уплотнение. Резина и другие материалы, используемые для уплотнения или изоляции, не должны соприкасаться с жидкостями, разрушающими эти материалы. Соединительные части, предназначенные для уплотнения, не следует использовать для устройства соединений или ответвлений проводов.

При устройстве вводов кабелем их концевую разделку надо производить непосредственно во вводных арматурах. Места вводов должны быть уплотнены. В помещениях классов В-Ia и В-IIa для машин большой мощности (например, тихоходных) в исполнении повышенной надежности против взрыва, не имеющих вводных муфт, разрешается устанавливать концевые муфты в пыленепроницаемых шкафах, расположенных в местах, доступных лишь для обслуживающего персонала (например, в фундаментных ямах).

Вращающиеся части электрических машин, которые, задевая другие детали, могут вызвать искрение, должны изготавливаться из цветного металла, если они не закрыты взрывонепроницаемой оболочкой (применение алюминиевых сплавов с содержанием алюминия порядка 90% запрещается).

На всех кожухах аппаратов и машин должны быть на видном месте приварены или отлиты буквы и цифры, составляющие условное обозначение взрывозащищенного исполнения последних.

Съемные части конструкций взрывозащищенных машин (крышки и прочие детали), снятие которых открывает доступ к токоведущим частям, должны быть устроены так, чтобы открыть или снять их можно было только при помощи специальных (торцовых) ключей. Такое же требование предъявляется и к взрывозащищенным электрическим приборам и аппаратам, причем для электрических аппаратов, устанавливаемых в помещениях классов В-I и В-II, необходимо устройство блокировки, допускающей открывание их только при снятии напряжения.

Съемные части взрывозащищенных машин и аппаратов должны иметь устройства для их опломбирования.

Наибольшая температура или перегрев электрооборудования во взрывозащищенном исполнении должна соответствовать значениям, установленным ГОСТ, но не превышать величин, указан-

Допустимые температуры для взрывозащитного электрооборудования

Группа воспламеняемости смеси	Наибольшие температуры электрооборудования в исполнении:					
	повышенной надежности против взрыва; искробезопасном				взрывонепроницаемом; продуваемом под избыточным давлением; специальным	маслонаполненным
	Температура и перегрев на деталях, могущих соприкасаться с взрывчатыми смесями				Температура на наружных стенках оболочки в °С	Температура верхнего слоя масла в °С
	Длительно при нормальной работе		При перегрузке длительно до 10 сек. после нормального режима			
	Температура в °С	Перегрев в °С	Температура в °С	Перегрев в °С		
А	200	165	300	265	200	100
Б	155	120	220	185	155	100
Г	105	70	140	105	105	100
Д	80	45	100	65	80	80

* На колбах электрических ламп внутри светильников повышенной надежности против взрыва для взрывоопасных сред групп А, Б и Г температуры допускаются выше приведенных в таблице, но ниже температур самовоспламенения для этих сред.

ных в табл. 8 для различных видов взрывозащищенного исполнения и групп взрывчатых смесей.

В помещениях классов В-II и В-IIа температура нагрева наружных поверхностей оболочек электрооборудования должна соответствовать значениям, установленным ГОСТ, но не превышать 125° С. Электрооборудование должно быть защищено от механических и по возможности от химических воздействий, а также от длительного влияния сырости.

К электрооборудованию в продуваемом под избыточным давлением исполнении предъявляются повышенные требования, так как это единственный безопасный вид электрооборудования во взрывоопасных помещениях и наружных установках всех классов с любыми взрывоопасными смесями. Электрооборудование в продуваемом под избыточным давлением исполнении должно изготавливаться и устанавливаться так, чтобы:

а) камеры или оболочки включенных под напряжение машин и аппаратов находились под избыточным давлением чистого (не содержащего взрывоопасных примесей) воздуха;

б) включение электрооборудования под напряжение осуществлялось с запаздыванием по отношению к начальному моменту продувания, гарантирующим предварительное освобождение из камер, кожухов и трубопроводов взрывоопасной среды, которая туда могла проникнуть во время остановки;

в) при падении давления в воздуховоде или в камере (оболочке) ниже безопасного предела электрооборудование в помещениях В-I и В-II автоматически отключалось от всех источников электроэнергии. В помещениях классов В-Iа и В-IIа допускается применение автоматического действующего тревожного сигнала;

г) воздух забирался снаружи или из помещения, не содержащего взрывоопасной или химически вредной среды. Отработанный воздух не должен выбрасываться во взрывоопасное помещение;

д) исключался подсос среды из помещения внутрь оболочки при работе электрооборудования.

Для помещений класса В-Iа допускается также осуществлять процесс продувания «по принципу замкнутого цикла охлаждения». В этом случае система перед пуском должна продуваться чистым воздухом или иным инертным газом.

8. Основные виды электрооборудования и их исполнения, допустимые для взрывоопасных помещений и наружных установок

Во взрывоопасных помещениях и наружных установках разрешается применение электрооборудования только в определенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасности помещения. Основные виды электрооборудования и их исполнения, допустимые для взрывоопасных помещений и наружных установок, указаны в табл. 9.

Наименование электрооборудования	Допустимые исполнения электрооборудования для		
	В-I	В-II	В-Ia
Электрические машины	<p>При стационарной установке:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Взрывонепроницаемое. 2. Продуваемое под избыточным давлением. <p>При нестационарной установке (передвижные) во взрывонепроницаемом или искробезопасном исполнении</p>	<p>То же, что и для класса В-I.</p> <p>Передвижные машины во взрывонепроницаемом исполнении</p>	<p>Неподвижно установленные и передвижные могут иметь любое взрывозащищенное исполнение. Искрящие части машин (например, контактные кольца) в исполнении повышенной надежности против взрыва должны быть заключены во взрывонепроницаемый, специальный или в продуваемый под избыточным давлением колпак.</p> <p>При применении электродвигателей с короткозамкнутым ротором в исполнении повышенной надежности против взрыва продуваемого типа допускается выбрасывать отработавший воздух в это же помещение</p>
Электрические приборы и аппараты, стационарно установленные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Взрывонепроницаемое. 2. Продуваемое под избыточным давлением. 3. Искробезопасное. 4. Специальное. 5. С масляным наполнением 	<p>То же, что и для класса В-I, за исключением искробезопасного исполнения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электрические приборы и аппараты с нормально искрящими частями или подверженные по условиям работы нагреву выше 80°С могут иметь любое взрывозащищенное исполнение. 2. Электрические приборы и аппараты с неискрящими частями и не подверженные по условиям работы нагреву выше 80°С допускаются в пыленепроницаемом исполнении (например, вольтметры, амперметры, электромагниты, сигнальные приборы и т. п.) <p>То же, что и для В-I</p>
Электрические приборы и аппараты передвижные или являющиеся частью передвижных установок с частями как искрящими, так и неискрящими по условиям работы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Взрывонепроницаемое. 2. Искробезопасное. 3. Специальное 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Взрывонепроницаемое. 2. Специальное 	

взрывоопасных помещений и наружных установок класса:

В-Iг	В-1б	В-IIа
<p>I. Любое взрывозащищенное исполнение при установке в непосредственной близости от взрывоопасных наружных установок, содержащих горючие пары и газы с удельным весом по отношению к воздуху:</p> <p>а) 0,8 и более (тяжелее воздуха)—для электрических машин с частями как искрящими, так и неискрящими по условиям работ;</p> <p>б) 0,8 и менее—для электрических машин с частями, искрящими по условиям работы.</p> <p>II. Nevзрывозащищенное исполнение, но пригодное для установки на открытом воздухе (например, закрытое):</p> <p>а) при расположении электрических машин на расстоянии свыше 10 м по горизонтали от взрывоопасных наружных установок;</p> <p>б) при удельном весе горючих газов и паров менее 0,8 — для машин с неискрящими частями</p> <p>III. Любое взрывозащищенное исполнение — для передвижных электрических машин как с искрящими частями по условиям работы, так и неискрящими</p> <p>В таком же исполнении, как и электрические машины</p> <p>Любое взрывозащищенное</p>	<p>Неподвижно установленные и передвижные могут иметь невзрывозащищенное исполнение, но по меньшей мере защищенных типов. Искрящие части машин (например, контактные кольца) должны иметь кожухи закрытого исполнения.</p> <p>Электродвигатели вентиляторов аварийной вентиляции могут быть в любом взрывозащищенном исполнении</p> <p>Невзрывозащищенное, но закрытое исполнение, за исключением пусковых аппаратов к электродвигателям вентиляторов аварийной вентиляции, для которых допускается иметь любое взрывозащищенное исполнение</p> <p>Любое взрывозащищенное</p>	<p>Неподвижно установленные и передвижные с неискрящими частями могут иметь невзрывозащищенное исполнение, но закрытого обдуваемого или продуваемого типа.</p> <p>Искрящие части машин (например, контактные кольца) должны быть во взрывонепроницаемом исполнении, продуваемом под избыточным давлением, в специальном или пыленепроницаемом</p> <p>1. С масляным наполнением. 2. Пыленепроницаемое с маслонаполненными элементами. 3. Пыленепроницаемое</p> <p>Любое взрывозащищенное или пыленепроницаемое</p>

	B-I	B-II	B-Ia
Ручные переносные светильники и переносные приборы и аппараты	1. Взрывонепроницаемое*. 2. Искробезопасное. 3. Специальное	То же, что и для класса B-I*, за исключением искробезопасного исполнения	То же, что и для класса B-I
Светильники	1. Взрывонепроницаемое. 2. Искробезопасное. 3. Специальное. 4. Нормальные невзрывозащищенные светильники, устанавливаемые вне взрывоопасного помещения (освещение производится снаружи через окна, остекленный потолок, ниши в стене и т. д.)	1. Любое взрывозащищенное исполнение за исключением искробезопасного. 2. Внутреннее освещение технологического оборудования со взрывоопасной пылью (бункеры, воронки и т. п.) должно осуществляться только взрывонепроницаемыми светильниками, защищенными от механических воздействий и вделанными заподлицо в стенки. Внутри технологического оборудования светильники не допускаются	Любое взрывозащищенное исполнение
Электрическая сеть**	Допускаются только защищенные виды проводов. При напряжении до 1000 в: 1. Проводом с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией, предназначенным для прокладки в стальных трубах; небронированным кабелем в полихлорвиниловой или свинцовой оболочке с резиновой изоляцией, проложенным в стальном уплотненном трубопроводе, испытанном на давление 2,5 атм. 2. Бронированным кабелем без наружного покрова из горючих веществ с резиновой или с пропитанной бумажной изоляцией, проложенным открыто по стенам и потолкам, или в каналах. В помещениях с горючими газами и парами с удельным весом более 0,8 по отношению к воздуху необходима засыпка канала песком с соответствующим снижением нагрузки кабеля. При напряжении бо-	Те же виды проводки, что и для помещений класса B-I, при этом: 1. При прокладке в стальных трубах трубопроводы опрессовываются на пониженное давление 0,5 атм. 2. При прокладке в каналах необходима засыпка канала песком или применение пылеуплотненного исполнения каналов (например, покрытие асфальтом). В последнем случае допускается применение небронированных кабелей. 3. При прокладке в туннелях и блоках выводные отверстия из них обязательно осуществляются через наружные стены	Те же защищенные виды проводки, что и в помещениях B-I, а также в осветительных и вторичных сетях при напряжении не более 250 в по отношению к земле и отсутствии механических и химических воздействий на провода, допускаются открытая прокладка небронированных кабелей с резиновой изоляцией в свинцовой или полихлорвиниловой оболочке и трубчатые провода с металлической оболочкой. При прокладке в стальных трубах — трубопроводы опрессовываются на давление 0,5 атм. Прокладка кабелей в каналах — та же, что и в помещениях B-I. При прокладке в туннелях и блоках выводные отверстия из них обязательно осуществляются через наружные стены. Допускается применение голых медных и алюминиевых шинно-проводов с температурой нагрева, не пре-

* Ручные переносные светильники во взрывонепроницаемом исполнении, предназначенные для материала или блокировку опережающего отключения при разбитии стеклянного колпака.

Взрывонепроницаемые ручные переносные светильники для помещений других классов
** Допускается для силовых и осветительных сетей во всех взрывоопасных помещениях и кабелей с алюминиевыми жилами при условии выполнения соединений и оконцеваний должны иметь соответствующие контактные зажимы.

для взрывоопасных помещений и наружных установок класса;

В-Iг	В-Iб	В-IIа
То же, что и для В-I	Любое взрывозащищенное	Взрывонепроницаемое, специальное
<p>1. Любое взрывозащищенное исполнение при установке в непосредственной близости от взрывоопасных наружных установок.</p> <p>2. Невзрывозащищенное, но пригодное для наружных установок исполнение при расположении на расстоянии 10 м по горизонтали от взрывоопасных наружных установок</p>	Пыленепроницаемое	<p>1. Любое взрывозащищенное исполнение, а также пыленепроницаемое.</p> <p>2. Внутреннее освещение технологического оборудования, так же как и для помещений класса В-II</p>
<p>При прокладке в стальных трубах опрессовка трубопроводов не требуется.</p> <p>Допускается прокладка голых бронированных кабелей или труб электрической проводки по эстакадам с трубопроводами технологического назначения при соблюдении следующих условий:</p> <p>а) трубы с электрической проводкой или кабели должны прокладываться по возможности со стороны трубопроводов с негорючими веществами;</p> <p>б) при наличии горючих паров или газов с удельным весом менее 0,8 трубы с электрической проводкой или бронированные кабели должны быть расположены ниже трубопроводов;</p> <p>в) при наличии горючих паров или газов с удельным весом более 0,8 трубы с электрической проводкой или кабели должны прокладываться над трубопроводами.</p> <p>Допускается также прокладка воздушных линий электропередач напряжением до 1000 в и выше на опре-</p>	<p>Те же виды проводки, что и для класса В-Iа.</p> <p>При прокладке в стальных трубах опрессовка трубопроводов не требуется.</p> <p>Прокладка кабелей в каналах допускается для нормальных условий (без засыпки песком).</p> <p>Выбор сечений и защиты проводов и кабелей может производиться, как для невзрывоопасных помещений</p>	<p>То же, что и для класса В-II, а также в осветительных сетях при напряжении не более 250 в по отношению к земле и отсутствии механических и химических воздействий на провода допускается открытая прокладка небронированных кабелей с резиновой изоляцией, в свинцовой или полихлорвиниловой оболочке и трубчатые провода с металлической оболочкой. При прокладке кабелей в каналах засыпка последних песком не требуется, но они должны быть плотно закрыты (например, железобетонными плитами)</p>

мые для помещений классов В-I, В-II, должны иметь колпак (рассеиватель) из небьющегоо-

должны иметь на стеклянном колпаке защитную металлическую сетку.

и наружных установках, за исключением помещений классов В-I и В-Iа, применение проволочной или сваркой. При этом для присоединения алюминиевых жил аппараты и приборы

Наименование
электрообору-
дования

Допустимые исполнения электрооборудования

	В-I	В-II	В-Ia
	<p>лее 1000 в — только бро- нированным кабелем. Допускается проклад- ка кабелей в туннелях и блоках, изолированных от производственных по- мещений. Выводные отверстия из туннелей и блоков должны заделываться не- сгораемыми материа- лами с надежным уплот- нением и при газах в помещении тяжелее воз- духа осуществляться только со стороны на- ружных стен</p>		<p>вышающей допустимых значений при условии вы- полнения неразъемных соединений сваркой или опрессовкой, защитой ши- нопроводов кожухами, применением в местах присоединения к аппара- там устройств, не допу- скающих самоотвинчива- ния</p>
Сборки за- жимов (клемм- ные сборки)	<p>1. Взрывонепроницае- мое. 2. С масляным напол- нением.</p>	То же, что и для В-I	Пыленепроницаемое
Присоедине- ние подвиж- ных электро- приемников	Гибким кабелем в ис- полнении для тяжелых условий работы	То же, что и для В-I	Гибким кабелем в ис- полнении для средних ус- ловий работы
Штепсель- ные соедине- ния	Взрывонепроницаемое	Взрывонепроницаемое	<p>1. Взрывонепроницае- мое. 2. Пыленепроницаемое, при котором контакт ус- танавливается и разры- вается лишь внутри за- крытых розеток. Уста- новка штепсельных сое- динений в этом исполне- нии допускается только для включения периоди- чески работающих элект- роприемников (например, переносных светильни- ков). При этом число штепсельных соединений должно быть ограничено необходимым миниму- мом, и они должны быть расположены в местах, где образование взрыво- опасных смесей газов или паров с воздухом наименее вероятно</p>

для взрывоопасных помещений и наружных установок класса:

В-Iг	В-Iб	В-IIа
<p>деленных расстояниях, предусмотренных § VII-3-81 ПУЭ, но не менее 1,5-кратной высоты опоры от взрывоопасных наружных установок, и зданий с взрывоопасными помещениями.</p> <p>Уменьшение этого расстояния необходимо согласовать в каждом отдельном случае с энергосистемами и органами Госпожнадзора</p> <p>То же, что и для В-Iа</p> <p>Взрывонепроницаемое—при расположении вблизи взрывоопасных наружных установок. Закрытое — при расположении на расстоянии 10 м по горизонтали от взрывоопасных наружных установок</p>	<p>То же, что и для В-Iа</p> <p>При отсутствии опасности механических повреждений допускается гибкий кабель для легких условий работы</p> <p>Закрытое</p>	<p>То же, что и для В-Iа</p> <p>То же, что и для В-Iа</p> <p>Пыленепроницаемое при тех же условиях, что и для В-Iа</p>

Глава II

ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ ПОЖАРООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ * И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК

Электрооборудование пожароопасных помещений и наружных установок, кроме общих требований, предъявляемых Правилами ко всем электрическим установкам, должно удовлетворять специальным требованиям, обеспечивающим его безопасное применение в этих помещениях и установках.

1. Классификация пожароопасных помещений и наружных установок

Пожароопасными называются помещения или наружные установки, в которых изготавливаются, перерабатываются или хранятся горючие вещества. Эти помещения и установки, с точки зрения их опасности при применении электрооборудования, подразделяются на четыре класса: П-I, П-II, П-IIa и П-III.

К классу П-I относятся помещения, пожароопасность которых является следствием применения или хранения горючих жидкостей с температурой вспышки паров выше 45°C , например, склады минеральных масел, установки по регенерации минеральных масел и т. п.

Пожарная опасность помещений класса П-II возникает вследствие применения порошкообразных или волокнистых горючих материалов. К классу П-II относятся помещения, в которых выделяются горючие пыль или волокна, переходящие во взвешенное состояние. Измельченные частицы проникают внутрь электрооборудования, оседают на электропроводах и т. п. Опасность, возникающая при этом, ограничена пожаром (но не взрывом) либо

* Классификация пожароопасных помещений и пожарно-технические требования к их электрооборудованию даны в соответствии с новой редакцией (1957 г.) Правил устройства электротехнических установок Министерства электростанций СССР, глава VII—4. «Электрооборудование пожароопасных помещений и наружных установок».

в силу физических свойств пыли или волокон (степень измельчения, влажность и т. п., при которых нижний предел взрыва составляет более 65 г/м^3), либо в силу того, что их содержание в воздухе по условиям эксплуатации не достигает взрывоопасных концентраций (например, деревообделочные цехи, мало запыленные помещения мельниц и элеваторов и т. п.).

К классу П-IIа относятся производственные и складские помещения, содержащие твердые или волокнистые горючие материалы (дерево, ткани и т. п.), причем выделение горючих пылей или волокон, переходящих во взвешенное состояние, здесь не происходит.

Впервые введено понятие пожароопасности наружных установок класса П-III. К ним относятся наружные установки, в которых применяются или хранятся горючие жидкости с температурой вспышки паров выше 45°C (например, открытые склады минеральных масел), а также открытые склады твердых горючих веществ (склады угля, торфа, дерева и т. п.).

Таким образом, из приведенной характеристики пожароопасности следует, что наиболее опасными в пожарном отношении являются помещения классов П-I и П-II и менее опасными — помещения класса П-IIа и наружные установки класса П-III.

Отнесение помещений к различным классам пожароопасности, как и в случае взрывоопасных помещений и наружных устройств, возлагается на технологов и электриков проектирующей или эксплуатирующей организации.

Для лучшего уяснения вопроса отнесения помещений к тому или иному классу пожароопасности приводим примеры.

Пример 1. Требуется определить пожароопасность помещения пылеприготовительного отделения на теплоэлектроцентрали.

В помещении размещена пылеприготовительная установка, приготовляющая из угля Подмосковского бассейна угольную пыль для сжигания в котлах теплоэлектроцентрали.

Угли Подмосковского бассейна характерны высокосольностью, вследствие чего нижний предел взрыва угольной пыли составляет $100-120 \text{ г/м}^3$.

Сильное запыление помещения возможно только при аварии с технологическим оборудованием.

Приведенные данные позволяют отнести пылеприготовительное отделение к пожароопасным помещениям класса П-II.

Пример 2. Требуется установить пожароопасность насосной по перекачке дизельного топлива ДЗ.

Температура вспышки дизельного топлива ДЗ составляет $+60^\circ \text{C}$. Пожароопасность возникает только при аварии с технологическим оборудованием.

На основании изложенного относим насосную дизельного топлива к помещениям класса П-I.

Пример 3. Требуется выявить пожароопасность помещения выбойного отделения готовой продукции комбикормового завода.

В выбойном отделении заполняют тару готовой продукцией — кормовой смесью из зерновых отходов. Нижний предел взрыва такой смеси 66—70 г/м³.

Приведенные данные позволяют отнести выбойное отделение к пожароопасным помещениям класса П-II.

Пример 4. Требуется установить пожароопасность помещения отделения по розливу масел в тару. В помещении разливаются в тару вазелиновое и солярное масла, имеющие температуру вспышки паров +116° С. Образование паровоздушных смесей опасных концентраций возможно только при аварии с технологическим оборудованием.

Исходя из этой характеристики помещения, следует отнести отделение по розливу масел к пожароопасным помещениям класса П-I.

Пример 5. Требуется определить пожароопасность помещения отделения упаковки изделий готовой продукции мебельной фабрики. Для упаковки мебели применяют различный упаковочный материал: оберточную бумагу, картон, шпагат, веревки и т. п.

В помещении упаковки мебели отсутствует горючая пыль во взвешенном состоянии, но в нем сосредоточено достаточно большое количество легко сгораемых твердых материалов (бумага, картон, дерево).

В соответствии с изложенным помещения отделения упаковки мебели надо отнести к пожароопасным помещениям класса П-IIа.

2. Требования к электрооборудованию пожароопасных помещений и наружных установок

Требования к электрооборудованию пожароопасных помещений и наружных установок можно подразделить на две группы:

- а) общие для пожароопасных помещений всех классов и наружных установок;
- б) предъявляемые к отдельным видам электрооборудования.

Общие требования

Надежная работа электрооборудования пожароопасных помещений и наружных установок обеспечивается правильным его выбором, качеством изготовления и регулярным проведением осмотров, профилактических испытаний и ремонтов. Поэтому для пожароопасных помещений особое значение имеет выполнение требований Правил устройства электротехнических установок — о соответствии электрооборудования условиям окружающей среды и обязательности профилактических испытаний как при приемке его, так и в условиях эксплуатации.

Особую осторожность следует проявлять при размещении электрооборудования в пожароопасных помещениях. Правила рекомендуют учитывать при этом условия эксплуатации и удалять

электрооборудование, особенно нормально искрящее по условиям работы, от мест скопления горючих материалов. Например, электродвигатели с контактными кольцами надо размещать на расстоянии не менее 1 м от мест, где возможно скопление горючих веществ. А такие приборы и аппараты, искрящие по условиям работы, как, например, выключатели осветительных сетей и осветительные щитки, следует вообще выносить за пределы пожароопасных помещений, особенно классов П-I и П-II, если это не вызывает особых затруднений и не сопряжено с неоправданным увеличением затрат.

Нередко причиной пожаров в отдельно стоящих складских зданиях, где не всегда находятся люди, являются оставленные без присмотра электрические установки. Поэтому отдельно стоящие складские здания, а также складские помещения с ценными складываемыми материалами должны иметь аппараты отключения (рубильник, магнитный пускатель и т. п.), позволяющие при выходе из помещения выключать в нем все электрические установки. Эти аппараты, снабженные приспособлениями для их пломбирования, устанавливаются на негорючих стенах и других подобных поверхностях вне помещения.

Все предметы электрооборудования пожароопасных помещений и наружных установок должны иметь защиту, надежно предохраняющую их от механических и по возможности от химических воздействий, а также от влияния сырости.

Во избежание случайного искрения, которое может иметь место на неподвижных контактах, последние должны выполняться особенно надежно при помощи пайки, сварки, свинчивания или иным равноценным способом.

Корпуса всех предметов электрооборудования необходимо заземлять или занулять. Заземление выполняется так же, как и в других помещениях, — дополнительных требований не предъявляется.

На пожароопасные помещения всех классов и наружные установки распространяется требование устройства защиты от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений. Грозозащита должна выполняться в соответствии с действующими на этот счет специальными положениями.

Для предотвращения искрения, которое может быть вызвано статическим электричеством, в помещениях всех классов и наружных установках необходимо заземлять металлические сосуды, служащие для хранения горючих жидкостей, порошкообразных или волокнистых продуктов, аппараты, содержащие эти материалы, трубопроводы для их подачи, фильтры для очистки и т. п. элементы, в которых может иметь место трение указанных выше непроводящих материалов о металлические оболочки.

В электрооборудовании пожароопасных помещений электропроводки занимают значительное место, и поэтому обеспечению

пожарной безопасности при их выполнении уделяется серьезное внимание.

В основном для пожароопасных помещений всех классов применяют защищенные виды проводов с изоляцией на напряжение не менее номинального напряжения сети, но не ниже 500 в.

В зависимости от характера ожидаемых механических воздействий и от прочих условий эксплуатации могут быть применены различные виды защищенной проводки. Так, например:

а) в пожароопасных сухих, непыльных помещениях, а также в пыльных, в которых пыль в присутствии влаги не образует соединений, разрушительно действующих на металлическую оболочку, используют трубчатые провода, а также провода в трубах с тонкой металлической оболочкой;

б) в производственных помещениях, где механические воздействия на проводку исключаются, применяют голые небронированные кабели с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией в свинцовой или полихлорвиниловой оболочке;

в) в производственных помещениях всех видов — провода в стальных трубах, а также бронированные кабели, исключая те участки, где кабели могут быть подвержены интенсивным механическим воздействиям.

Открыто проложенные бронированные кабели с резиновой или бумажной изоляцией не должны иметь наружных защитных покрытий из горючих веществ (джут, битум и др.). Металлические оболочки кабелей защищаются слоем краски или другим антикоррозийным покрытием.

При напряжении по отношению к земле не свыше 250 в допускается в пожароопасных помещениях открытая прокладка изолированных проводов на изоляторах. Провода в этом случае должны быть удалены от мест скопления горючих материалов и не должны подвергаться по своему местоположению механическим воздействиям (например, линия, выполненная на недоступной высоте по фермам, а также тросовая подвеска).

Открытая прокладка проводов по деревянным нештукатуренным стенам и подшивке (потолочной, крышевой) не допускается.

Как один из видов надежной проводки в пожароопасных помещениях можно рекомендовать скрытую проводку проводом с резиновой изоляцией в эбонитовых трубах.

Допускается в пожароопасных помещениях всех классов применение медных и алюминиевых шинопроводов при условии выполнения неразъемных соединений сваркой или пайкой, защитой шинопроводов кожухами (в пыленепроницаемом исполнении для помещений классов П-I и П-II) и наличия в местах присоединения к аппаратам устройств, не допускающих самоотвинчивания.

Соединительные и ответвительные части (коробки и т. п.), применяемые в электропроводках в пожароопасных помещениях, должны быть в пыленепроницаемом исполнении, изготавливаться из стали или из другого прочного материала (например, жаростойкой

пластмассы) и таких размеров, чтобы соединения проводов могли быть надежно выполнены. Если эти части сделаны из металла, то они должны иметь внутри надежную изолирующую выкладку.

Применение соединительных и ответвительных коробок, содержащих предохранители, не допускается.

В пожароопасных помещениях и наружных установках допускаются все виды прокладок кабельных линий (в каналах, туннелях, блоках и т. п.), при этом специальных требований к ним не предъявляется.

В качестве переносных проводов следует применять только шланговые кабели или провода.

Выбор сечений и защита кабелей и проводов для пожароопасных помещений всех классов производятся как для обычных производственных помещений.

Для силовых и осветительных сетей в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках допускается применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами, при условии выполнения соединений и оконцевания пайкой или сваркой.

Распределительные устройства являются наиболее ответственными электрическими установками. Поэтому Правилами не рекомендуется устанавливать распределительные устройства напряжением выше 1000 в непосредственно в пожароопасных помещениях всех классов. Вместе с тем разрешается установка в пожароопасных помещениях распределительных устройств, щитов, шкафов и т. п. напряжением до 1000 в и выше, если они имеют следующие исполнения:

а) пыленепроницаемое (уплотненное) — для помещений классов П-I и П-II;

б) закрытое — для помещений класса П-IIа.

Монтированные в распределительных устройствах аппараты и приборы должны быть в исполнении, допускаемом для данных помещений.

Значительно большие возможности представляются в настоящее время при сооружении электрических подстанций для пожароопасных помещений.

Подстанции разрешается как пристраивать, так и встраивать в пожароопасные помещения всех классов при условии выполнения следующих требований:

а) стены и перекрытия, отделяющие здания от подстанции, должны быть глухими, несгораемыми, с пределом огнестойкости не менее 1,5 часа;

б) отверстия в стенах и в полу для прохода кабелей и труб должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами;

в) выход в пожароопасное помещение допускается только из помещения распределительного устройства до 1000 в, при этом дверь должна быть samozакрывающейся (при помощи металличе-

ских пружин) и противопожарной, с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа.

В пожароопасных помещениях и наружных установках возможно применение электрифицированного переносного инструмента. Он должен быть в закрытом исполнении, но допускается защищенное исполнение (при отсутствии промышленных типов в закрытом исполнении).

Применение электронагревательных приборов рекомендуется избегать. Если же это необходимо по условиям производства, то части их, нагретые до высоких температур, должны быть защищены от соприкосновения с горючими материалами, а сами приборы установлены на несгораемой поверхности.

В складских помещениях применение нагревательных приборов не допускается.

Электрические машины, передвижные или являющиеся частью передвижных установок, должны быть в закрытом или в закрытом обдуваемом исполнении. Электрические приборы и аппараты, передвижные (переносные) с искрящими по условиям работы частями, должны быть в пыленепроницаемом исполнении (за исключением электрических кранов, см. табл. 10), а электрические приборы и аппараты с неискрящими частями—в закрытом исполнении.

3. Основные виды электрооборудования и их исполнения, допустимые для пожароопасных помещений и наружных установок

В предыдущем параграфе были рассмотрены общие требования к электрооборудованию для пожароопасных помещений всех классов и пожароопасных наружных установок.

К отдельным видам электрооборудования предъявляются дополнительные требования, в основном касающиеся их исполнения.

В пожароопасных помещениях и наружных установках допускается применение электрооборудования только в определенном исполнении, соответствующем условиям эксплуатации и классу пожароопасности помещения.

Основные виды электрооборудования и их исполнения, допустимые для пожароопасных помещений различных классов и наружных установок, изложены в табл. 10.

Наименование электрооборудования	Допустимые исполнения электрооборудования для пожароопасных помещений и наружных установок класса			
	П-I	П-II	П-IIa	П-III
Электрические машины, стационарно установленные с частями как искрящими по условиям работы, так и неискрящими*	1. Закрытое. 2. Закрытое обдуваемое или продуваемое. 3. Брызгозащищенное. Искрящие части машин (например, контактные кольца) должны быть закрыты в пыленепроницаемые колпаки	1. Закрытое. 2. Закрытое обдуваемое или продуваемое. 3. Продуваемое (с замкнутым циклом охлаждения) или с выбросом отработавшего воздуха в помещение). Искрящие части машин (контактные кольца) должны быть заключены в пыленепроницаемые колпаки	1. Защищенное. 2. Брызгозащищенное. Искрящие части машин должны быть закрыты защитными колпаками	1. Закрытое 2. Закрытое обдуваемое. Искрящие части машин (контактные кольца) должны быть заключены в пыленепроницаемые колпаки
Аппараты и приборы, стационарно установленные с частями как искрящими по условиям работы, так и неискрящими**	1. Пыленепроницаемое. 2. Маслонаполненное. 3. Закрытое для аппаратов и приборов с частями, не искрящими	1. Пыленепроницаемое. 2. Пыленепроницаемое с маслонаполненными элементами.	1. Закрытое. 2. Маслонаполненное. 3. Открытые и защищенные при установке аппаратов и	То же, что и для П-I, за исключением маслонаполненного

* Устройство для ввода кабелей или проводов в электрические машины, аппараты и приборы должны соответствовать исполнениям машин или аппаратов, требуемых для помещений данного класса и наружной установки.

** В помещениях класса П-II, имеющих общую вентиляцию, а также местный отсос отходов, и в помещениях класса П-IIa допускается, как исключение, установка магнитных пускателей в защищенном исполнении.

В помещениях кислородных установок применение маслонаполненных электрических аппаратов запрещается.

Допустимые исполнения электрооборудования для пожароопасных помещений и наружных установок класса				
Наименование электрооборудования	П-I	П-II	П-IIa	П-III
Электрические светильники, стационарно установленные	по условиям работы. 4. Открытые и защищенные аппараты и установки с искрящими частями в пыленепроницаемых шкафах и в закрытых шкафах, если аппараты и приборы не имеют искрящих частей	3. Закрытое — для аппаратов и приборов с неискрящими по условиям работы частями. 4. Открытые и защищенные при установке аппаратов и приборов с искрящими частями в пыленепроницаемых шкафах и в закрытых шкафах, если аппараты и приборы не имеют искрящих частей	приборов с искрящими частями в пыленепроницаемых шкафах, если аппараты и приборы не имеют искрящих частей	1. Пыленепроницаемое. 2. Влагозащитное (например, светильник типа наружного освещения)
	Пыленепроницаемое (закрытое уплотненное)	1. Пыленепроницаемое. 2. Защищенное (закрытое неуплотненное) и открытое, например, светильники «Универсал» со стеклом и без него и т. п., при наличии в помещении общей вентиляции и местного отсоса отходов. Для складских помещений применение стеклянного колпака на светильниках обязательно	1. Пыленепроницаемое (закрытое уплотненное). 2. Защищенное (закрытое неуплотненное). 3. Открытое (исключая складские помещения)	

Наименование электрооборудования	П-I	П-II	П-IIa	П-III
Светильники переносные	Пыленепроницаемое с защитной металлической сеткой на стеклянном колпаке	То же, что и для П-I	То же, что и для П-I	То же, что и для П-I
Электродвигатели, приборы и аппараты кранов, тельферов и т. п. передвижных установок	1. Пыленепроницаемое. 2. Закрытое. 3. Открытые или защищенные при установке в пыленепроницаемых шкафах. Токоподвод должен быть осуществлен шланговым кабелем	То же, что и для П-I	1. Защищенное. 2. Брызгозащитное. 3. Маслозаполненное при условии принятия мер против выплескивания масла при толчках	То же, что и для П-I. Допускаются троллеи на таких же условиях, что и в помещении П-IIa
Электропроводки и кабельные линии	1. Защищенные виды проводки (трубчатые проводники, в стальных трубах, гофрированными не бронированными кабелями и	То же, что и для П-I	То же, что и для П-I. Защитные кожухи на шинпроводах могут иметь отверстия не более 6 мм	1. Все виды кабельной проводки. 2. Электропроводка в газозащитных трубах. Допускается прокладка газозащитных труб с электро-

Наименование электрооборудования	Допустимые исполнения электрооборудования для пожароопасных помещений и наружных установок класса			
	П-I	П-II	П-IIa	П-III
<p>т. п.), в зависимости от условий эксплуатации и возможных механических воздействий</p> <p>2. Скрытая прокладка в эбонитовых трубах.</p> <p>3. Открытая прокладка при напряжении не выше 250 в по отношению к земле, изолированными проводатановленных на недоступной высоте (н. п. по фермам, тросовая подвеска)</p> <p>4. Все виды кабельной проводки.</p> <p>5. Медные и алюминиевые шинопроводы в пыленепроницаемых кожухах с соединениями (неразъемными), выполненными сваркой, пайкой</p>				<p>проводкой и голых бронированных кабелей по открытым этажам трубопроводов с горючими жидкостями и т. п., по возможности с противоположной от них стороны.</p> <p>3. Воздушные линии на-пряжением до 1000 в и выше на расстойных, предусмотренных § VII-4-37 ПУЭ, но не менее 1,5-кратной высоты опоры от пожароопасных на-ружных установок и зданий с пожароопасными помещениями. Уменьшение этого расстояния должно быть согласовано в каждом отдельном случае с энергосистемами и органами Госпожнадзора</p>

Глава III

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ПОЖАРО-ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК

1. Типы электродвигателей для взрывоопасных помещений и наружных установок

Для привода механизмов во взрывоопасных помещениях предназначаются взрывозащищенные электродвигатели. Эти электродвигатели по способу устройства взрывозащиты могут иметь одно из следующих исполнений:

- 1) взрывонепроницаемое (взрывобезопасное);
- 2) повышенной надежности против взрыва;
- 3) продуваемое под избыточным давлением.

Взрывонепроницаемые электродвигатели

Безопасность электродвигателя во взрывонепроницаемом исполнении (рис. 1) основана на заключении всех электрических частей двигателя как вращающихся, так и неподвижных, вплоть до вводных присоединительных зажимов, во взрывонепроницаемую оболочку, выдерживающую наибольшее взрывное давление и не передающую взрыв в окружающую взрывчатую среду. Это достигается устройством щелевой защиты, при которой все соединения между отдельными частями электродвигателя, составляющими его взрывонепроницаемую оболочку, выполняются с минимально допустимой по нормам шириной и длиной безопасного зазора.

В зависимости от устройства щелевой защиты, величины безопасного зазора между соединяемыми деталями (например, между валом и втулкой двигателя) и температуры нагрева его наружных поверхностей, электродвигатели являются безопасными для определенной категории и группы взрывчатых смесей по классификации Временных правил изготовления взрывозащищенных электрических машин и аппаратов.

Отечественная электропромышленность выпускает в настоящее время взрывонепроницаемые (взрывобезопасные) электродвигатели в исполнении:

а) В1А или РВ, т. е. взрывобезопасными в рудничных условиях для метано-воздушной взрывчатой среды;

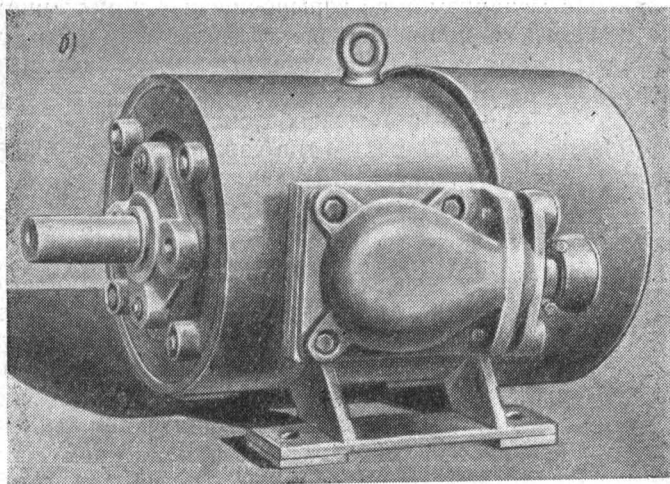
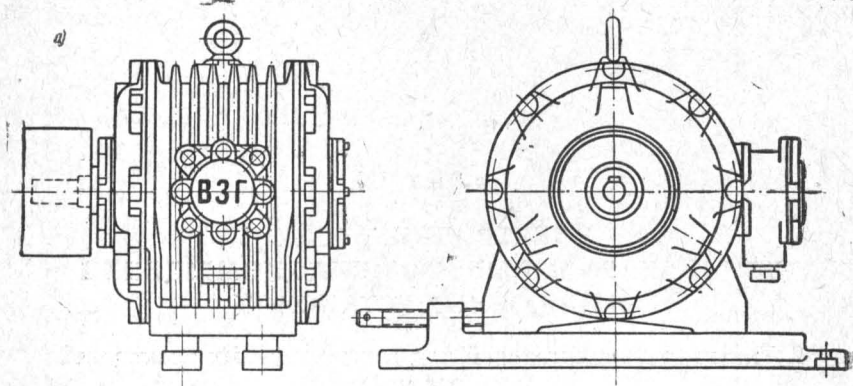


Рис. 1. Асинхронные, взрывонепроницаемые (взрывобезопасные) электродвигатели:

а — электродвигатель типа ТАГ с естественным охлаждением; б — электродвигатель типа ҚО с наружным обдувом.

б) в исполнении В2Б, т. е. взрывонепроницаемыми (буква В) для взрывчатых сред второй категории (цифра 2) и группы Б по воспламеняемости (буква Б). Разумеется, они также пригодны для сред категории 1 и группы А;

в) в исполнении ВЗГ, т. е. взрывонепроницаемыми (буква В) для взрывчатых сред 3 категории (цифра 3) и группы Г по восп-

пламеняемости (буква Г). Они также пригодны для сред категорий 1 и 2 и групп А и Б.

Вне зависимости от степени взрывозащищенности исполнения ВЗГ, В2Б или РВ, электродвигатели одной и той же серии (например, КО или ТАГ) имеют одни и те же габаритные размеры и электрические характеристики (мощность, число оборотов, напряжение и т. п.), что представляет известные удобства при проектировании и монтаже электрических установок во взрывоопасных помещениях.

Электродвигатели во взрывонепроницаемом исполнении предназначены для привода механизмов во взрывоопасных помещениях классов В-I и В-II. С большей степенью надежности они могут применяться в менее опасных по взрыву помещениях В-Ia и др.

Взрывобезопасные в рудничных условиях асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором в других взрывчатых средах, относящихся ко 2, 3, 4 категориям, но одной и той же группы воспламеняемости — группы А, являются электродвигателями повышенной надежности против взрыва. Их можно применять, как электродвигатели повышенной надежности против взрыва во взрывоопасных помещениях класса В-Ia со взрывчатыми средами группы А по воспламеняемости. Соответственно асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором, в исполнении В2Б и ВЗГ, могут рассматриваться как электродвигатели повышенной надежности против взрыва в условиях взрывчатых сред большей категории и применяться во взрывоопасных помещениях класса В-Ia со взрывчатыми средами:

а) 3 и 4 категории и группы А по воспламеняемости (электродвигатель В2Б);

б) 4 категории и группы А по воспламеняемости (электродвигатель ВЗГ).

Характерным отличием взрывобезопасных электродвигателей является то, что их условное обозначение взрывозащищенности указывается на самом электродвигателе (на его корпусе) в виде выпуклых литых (или приваренных) букв: для рудничных электродвигателей — РВ и слово «Взрывобезопасные», для двигателей взрывоопасных помещений — В2Б, ВЗГ.

Электродвигатели в исполнении повышенной надежности против взрыва

Электродвигатели в исполнении повышенной надежности против взрыва при нормальном режиме работы не могут быть причиной воспламенений.

В электродвигателях этого типа отсутствуют искрение, дуги или опасные температуры нагрева, которые могли бы явиться источником взрыва.

Достигается это следующими основными мероприятиями:

1. Применением электродвигателей с короткозамкнутым ротором, при котором исключается искрение.

В случае же применения фазного ротора контактные кольца, где возможно искрение при нормальной работе, заключаются во взрывонепроницаемую оболочку (рис. 2).

2. Защитой всех токоведущих частей (изолированных и неизолированных) от попадания внутрь крупных и мелких твердых предметов, капель и брызг или пыли. Поэтому электродвигатели

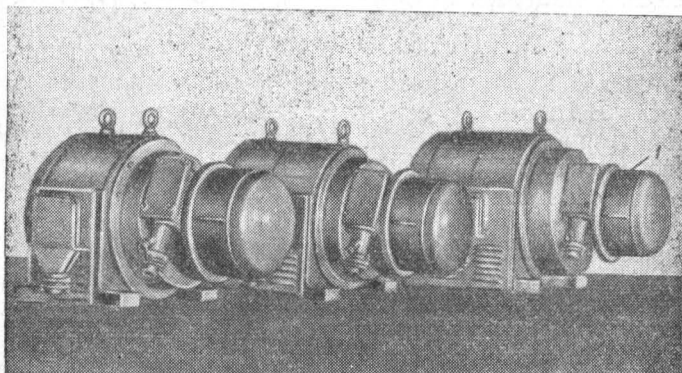


Рис. 2. Электродвигатели в исполнении повышенной надежности против взрыва типа МАРП:

1 — контактные кольца заключены во взрывонепроницаемую оболочку.

применяются в зависимости от условий эксплуатации в следующих исполнениях: защищенные от капежа, продуваемые, закрытые, закрытые обдуваемые, закрытые продуваемые.

3. Применением в электродвигателях только подшипников качения. В случае использования подшипников скольжения воздушные зазоры между статором и ротором должны быть увеличены на 10% против нормальных зазоров.

4. Конструктивным выполнением, при котором как внутри электродвигателя, так и на наружных его поверхностях температура нагрева не превышает значений, допустимых для данных взрывчатых сред.

5. Для активных частей электрических машин температура перегрева принимается на 10°C ниже величин по ГОСТ.

6. Повышенной изоляцией токоведущих частей в отношении корпуса.

Электродвигатели повышенной надежности против взрыва предназначаются для привода механизмов во взрывоопасных помещениях классов В-Ia, В-IIa и наружных установках класса В-Iг.

Условное обозначение взрывозащищенности электродвигателей повышенной надежности против взрыва указывается на корпусе двигателя в виде выпуклых литых или приваренных букв: Н0А, Н2Б, что означает: электродвигатель повышенной надежно-

сти против взрыва (буква Н); без элементов взрывонепроницаемости (нуль); с элементами взрывонепроницаемости (указывается цифра соответствующей категории взрывчатых смесей — 2 или 3); для взрывчатых смесей группы А или Б (буква А или Б). Шахтные электродвигатели в исполнении повышенной надежности против взрыва имеют обозначение РП — рудничное, повышенной надежности против взрыва.

Отечественная промышленность выпускает в настоящее время электродвигатели в исполнении повышенной надежности против взрыва в далеко недостаточном количестве, всего несколько типов: для рудничных условий (исполнение РП) — электродвигатель с фазным ротором типа МАРП и для взрывоопасных помещений высоковольтные электродвигатели (на 6000 и 3000 в) с короткозамкнутым ротором в исполнении Н0А типов КАМОУ-133-2, ДАМ-СО (см. каталог № 1148 МЭП) и др.

Электродвигатели в продуваемом под избыточным давлением исполнении

Электродвигатели в указанном исполнении предназначены для привода механизмов во взрывоопасных помещениях класса В-I со взрывчатыми средами 4 категории, т. е. в тех случаях, когда ни один другой вид защиты от взрыва неприменим.

Безопасность электродвигателей в продуваемом под избыточным давлением исполнении основана на недопущении взрывчатых смесей внутрь двигателя. Это достигается продувкой внутренней полости электродвигателя чистым воздухом или инертным газом под давлением в течение всего времени работы двигателя.

Правилами предъявляется ряд требований к электродвигателю в продуваемом под избыточным давлением исполнении, выполнение которых обеспечивает его безопасную работу в условиях взрывчатых сред, как-то: включение под напряжение с запаздыванием по отношению к начальному моменту продувания, гарантирующим предварительное освобождение полости электродвигателя от опасной среды, которая могла туда проникнуть во время остановки; выброс отработанного воздуха в невзрывоопасное помещение и др.

Электродвигатели в продуваемом под избыточным давлением исполнении предназначаются для установки во взрывоопасных помещениях классов В-I и В-II и могут применяться во взрывоопасных помещениях других классов.

2. Краткая техническая характеристика взрывозащищенных электрических двигателей и область их применения

В табл. 11 приведены электрические характеристики, условные обозначения и область применения взрывозащищенных электродвигателей, выпускаемых отечественной промышленностью.

Таблица 11

Краткая техническая характеристика наиболее распространенных типов взрывозащитных типов двигателей и область их применения

Наименование серии электродвигателей	Исполнение электродвигателей	Условные обозначения взрывозащитности электродвигателей	Область применения	Электрические характеристики		
				Номинальное напряжение в в	Мощность на валу в кВт	Синхрон- ная ско- рость в об/мин.
а) Асинхронные короткозамкнутые электрические двигатели *						
МА-140	Взрывобезопасные в атмосфере рудничного газа и взрывающей угольной пыли. Закрытые с наружным обдувом для горизонтальной установки	РВ	В подземных стационарных установках угольных шахт и на поверхности в помещениях В-II, В-IIa, опасных по пыли, аналогичной угольной, как электродвигатели повышенной надежности против взрыва в помещениях В-Ia и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых сред группы А по воспламеняемости, а также как взрывонепроницаемые для помещений класса В-I с категорией среды I и группы А	220/380	5,5—85 3,8—61	1500 1000
				500	2,7—46	750
				По особому заказу для двигателей мощностью не выше 15 кВт; 127/220		
Кузбасс КО	Взрывобезопасные в атмосфере рудничного газа и взрывающей уголь-	РВ	Та же, что и электродвигателей МА-140	380 и по особому заказу 220 и 500 в	8—100 8—100	3000 1500

* Помимо взрывозащитных электродвигателей, приведенных в настоящей таблице, во взрывоопасных помещениях класса В-IIa и наружных установках класса В-Iг с взрывчатыми средами легче воздуха могут быть применены электродвигатели с короткозамкнутым ротором невзрывозащитные, но закрытого исполнения любого типа (установки В-Iг) и закрытые обдуваемые типы АО, АОЛ (помещения класса В-IIa), а для взрывоопасных помещений класса В-Iб — электродвигатели в защищенном исполнении типа А, АЛ и др. (см. табл. 12).

Наименование серии электродвигателей	Исполнение электродвигателей	Условные обозначения взрывозащитности электродвигателей	Область применения	Электрические характеристики		
				Номинальное напряжение в в	Мощность на валу в кВт	Синхронная скорость в об/мин.
Кузбасс КО	ной пыли. Закрытые, с наружным обдувом для горизонтальной установки на лапах или фланцевом (до четвертого габарита) щите — КОФ	ВЗБ	Во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Іг, где возможно образование взрывчатых паро-газовоздушных смесей, отнесенных к категории и группе 2Б, а также в помещениях классов В-ІІ и В-ІІа, опасных по пыли	380 и по особому заказу на 220 и 500 в	8—100 8—50 6—40 4—32	3000 1500 1000 750
То же	Взрывонепроницаемые для взрывчатых сред 2 категории и группы Б по воспламеняемости. Закрытые с наружным обдувом, с креплением на лапах или фланцевом щите—КОФ (до четвертого габарита)	ВЗГ	Во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Іг, где возможно образование взрывчатых паро-газовоздушных смесей, отнесенных к категории и группе 3Г, а также в помещениях классов В-ІІ, В-ІІа, опасных по пыли	То же	8—50 8—50 6—40 4—32	3000 1500 1000 750

Наименование серии электроприборов	Исполнение электроприборов	Условные обозначения взрывозащиты электроприборов	Область применения	Электрические характеристики		
				Номинальное напряжение в в	Мощность на валу в кВт	Синхронная скорость в об/мин.
К	Взрывобезопасные в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли. Закрытые, с естественным охлаждением для горизонтальной установки на лапах или фланцевом щите — КФ	ВВ	В подземных нестационарных установках каменноугольных шахт и на поверхности для стационарной и нестационарной установок в помещениях классов В-II и В-IIa, опасных по пыли, аналогичной угольной, а также как электродвигатели повышенной надежности против взрыва в помещениях класса В-Ia, и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых сред группы А по воспламеняемости	380 и по особому заказу 220 и 500 в	4—15 3—15 4—11	1500 1000 750
				380 и по особому заказу 220 и 500 в	6—16 Продолжительность включения ПВ—25%	1000
КО	Взрывонепроницаемые крановые для взрывчатых сред 3 категории и группы Г по воспламеняемости. Однокоростные, обдуваемые	ВЗГ	Во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Iг для мостовых кранов, где возможно образование взрывчатых сред, отнесенных к категории и группе 3Г, а также в помещениях классов В-II и В-IIa, опасных по пыли	380 и по особому заказу 220 и 500 в	4/2÷ ÷32/16 Продолжительность включения ПВ—15/10%	1000/500
То же	То же, но двухкоростные	ВЗГ	Там же	То же		

Наименование серии электродвигателей	Исполнение электродвигателей	Условные обозначения взрывозащитности электродвигателей	Область применения	Электрические характеристики		
				Номинальное напряжение в в	Мощность на валу в кВт	Синхронная скорость в об/мин.
ТАГ	Взрывобезопасные в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли. Закрытые с естественным охлаждением для горизонтальной установки на лапах или фланцевом щите (ТАГ-Ф)	РВ	В подземных стационарных установках угольных шахт и на поверхности в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли, аналогично угольной, а также как электродвигатели взрыва в помещениях классов В-Ia и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых сред группы А по воспламеняемости	220/380	0,42—5,5	1500
				500		
То же	Взрывонепроницаемые для взрывчатых сред 2 категории и группы Б по воспламеняемости, в основном, как выше	В2Б	Во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых сред, отнесенных к категории и группе 2Б, а также в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли	220/380	1,7—2,3	1000
				500		
То же	Взрывонепроницаемые для взрывчатых сред 3 категории и группы Г по воспламеняемости, в основном, как выше	В3Г	Во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых газо-паровоздушных сред, отнесенных к категории и группе 3Г, а также в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли	220/380	1,7—2,3	1000
				500		

Наименование серии электро двигателей	Исполнение электро двигателей	Условные обозначения взрывозащитности электро двигателей	Область применения	Электрические характеристики		
				Номинальное напряжение в в	Мощность на валу в кВт	Синхронная скорость в об/мин.
ВАД	Взрывобезопасные в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли. Закрываются с креплением на лапах или фланцевом щите	РВ	В подземных стационарных установках каменноугольных шахт для привода различных механизмов (лебедок и др.) и на поверхности в помещениях классов В-II, В-IIa, опасных по пыли, аналогичной угольной, а также как электродвигатели повышенной надежности против взрыва, в помещениях класса В-Ia и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых сред группы А по воспламеняемости	220/380	2,7—4,2	1500
ВБФ	Взрывонепроницаемые для взрывчатых сред 2 категории и группы А по воспламеняемости	В2А	В бензораздаточных колонках для привода насоса	220/380	1,3	3000
МА-36	Взрывобезопасные в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли. Закрываются с наружным обдувом	РВ	В подземных стационарных установках угольных шахт и на поверхности в помещениях классов В-II и В-IIa, опасных по пыли, аналогичной угольной, а также как электродвигатели повышенной надежности против взрыва в помещениях класса В-Ia и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых сред группы А	380 500	120—145 80—100 65—80	1500 1000 750

Наименование серии электродвигателей	Исполнение электродвигателей	Условные обозначения взрывозащитности электродвигателей	Область применения	Электрические характеристики		
				Номинальное напряжение в в	Мощность на валу в кВт	Синхронная скорость в об/мин.
МА-35	Взрывонепроницаемые для взрывчатых сред 2Б, вертикальные, двухскоростные (МА-35-62/6-18)	В2Б	Предназначены для привода центрифуг во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых сред категории и группы 2Б, а также в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли	380 500	20,0/6,7	1000/333
То же	Взрывонепроницаемые для взрывчатых сред 2Б. Открытые с наружным обдувом для горизонтальной установки. Односкоростные	В2Б	Во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Iг, где возможно образование взрывчатых сред категории и группы 2Б, а также в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли. Могут быть применены при температуре окружающего воздуха 55°С со следующими данными	220/380	6,5—145	3000
КАМОУ-133-2	Повышенной надежности против взрыва для взрывчатых сред группы А по воспламеняемости. Защищенные от капель и брызг, продуваемые; горизонтальной установки с двумя свободными концами вала	Н0А	Для привода газодувок и других механизмов во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Iг, где возможно присутствие взрывчатых сред группы А, за исключением помещений классов В-I и В-II	500 6000	5,5—125 280	3000 3000

Наименование серии электродвигателей	Исполнение электродвигателей	Условные обозначения взрывозащитности электродвигателей	Область применения	Электрические характеристики		
				Номинальное напряжение в в	Мощность на валу в кВт	Синхронная скорость в об/мин.
ДАМСО	Повышенной надежности против взрыва для взрывчатых сред группы А по воспламеняемости. Защищенные горизонтальные для горизонтальной установки на лапах	Н0А	В угольной и нефтяной промышленности для тяжелых условий работы с относительно частыми пусками при полном напряжении сети. Для привода механизмов во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Іг, где возможно образование взрывчатых сред группы А, за исключением помещений классов В-І и В-ІІ	3000	126—1062	1500
				6000	170—892	1000
						750
						600
						500
<p>Примечание. Взрывонепроницаемые электродвигатели с короткозамкнутым ротором в исполнении В2Б и В3Г в условиях взрывчатых сред большей категории являются электродвигателями повышенной надежности против взрыва и в качестве таковых могут применяться во взрывоопасных помещениях класса В-Іа и наружных установках класса В-Іг со взрывчатыми средами:</p> <p>а) 3 и 4 категории и группы А по воспламеняемости (электродвигатель В2Б);</p> <p>б) 4 категории и группы А по воспламеняемости (электродвигатель В3Г).</p>						
МА-140Ф	Взрывобезопасные в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли. Закрытые с наружным обдувом	РВ	Предназначаются для привода шахтных лебедок и других подобных механизмов в угольных шахтах, а также на поверхности в помещениях	б) Асинхронные электродвигатели с фазным ротором		
				380 220	21—52	1000

Наименование серии электродвигателей	Исполнение электродвигателей	Условные обозначения взрывозащитности электродвигателей	Область применения	Электрические характеристики		
				Номинальное напряжение в В	Мощность на валу в кВт	Синхронная скорость в об/мин.
МА-36	Взрывобезопасные в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли. Защищенные с наружным обдувом	РВ	классов В-II и В-IIa, опасных по пыли, аналогично угольной	380	18—42	750
				220		
				380 500	100—120 70—90 55—70	1500 1000 750
МА-35	Взрывонепроницаемые для взрывчатых сред 2Б. Защищенные с наружным обдувом для горизонтальной установки	В2Б	Предназначены для привода механизмов (центрифуг) во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках класса В-Iг, где возможно присутствие взрывчатых сред категории и группы 2Б, а также в помещениях классов В-II и В-IIa, опасных по пыли	220/380	22 40	1500 1000
МАРП	Повышенной надежности против взрыва в рудничных условиях. Защищенные для горизонтальной установки на лапах	РП (Н1А)	Предназначены для привода шахтных лебедок в каменноугольных шахтах, а также на поверхности в помещениях классов В-II и В-IIa, опасных по пыли, аналогичной угольной	220/380 380 500	55—160	750

3. Электродвигатели для пожароопасных помещений и наружных установок, взрывоопасных помещений классов В-Іб, В-Іа и наружных установок В-Іг со взрывчатыми средами легче воздуха

В пожароопасных помещениях П-Іа и взрывоопасных В-Іб для привода механизмов следует, как правило, применять короткозамкнутые электродвигатели, по меньшей мере в защищенном исполнении.

В помещениях П-ІІ, содержащих горючую пыль, и наружных установках П-ІІІ необходимо применять закрытые электродвигатели. Допускаются также в помещениях П-ІІ продуваемые электродвигатели с замкнутым циклом охлаждения или с выбросом отработавшего воздуха в то же помещение.

В помещениях П-І, содержащих горючие жидкости, можно применять электродвигатели как закрытого исполнения, так и защищенные от капежа и брызг, если пары этих жидкостей не действуют разрушительно на изоляцию.

В помещениях класса В-Іа, помимо взрывозащищенных электродвигателей, указанных в табл. 11, разрешается применять невзрывозащищенные короткозамкнутые электродвигатели закрытого исполнения, обдуваемые или продуваемые, а для наружных установок класса В-Іг со взрывчатыми средами легче воздуха — закрытого исполнения любого типа, в том числе и с естественным охлаждением.

В пожароопасных и взрывоопасных помещениях классов П-І, П-ІІ и В-Іа, наружных установках — П-ІІІ части электродвигателей с нормально искрящими контактами (например, с контактными кольцами) должны быть заключены в пыленепроницаемый кожух, а в помещениях П-Іа — закрыты защитными колпаками.

Марки и типы электродвигателей, применяемых в пожароопасных и взрывоопасных помещениях классов В-Іб и В-Іа и наружных установках класса П-ІІІ, а также В-Іг со взрывчатыми средами легче воздуха, указаны в табл. 12.

Таблица 12

Типы электродвигателей, применяемых в пожароопасных помещениях и наружных установках класса П-ІІІ, взрывоопасных помещениях классов В-Іб, В-Іа и наружных установках В-Іг со взрывчатыми средами легче воздуха

Характеристика помещения	Допускаемые типы электродвигателей	Примечание
Пожароопасные помещения категории П-І и взрывоопасные класса В-Іб	Электродвигатели единой серии А, АО, АЛ, АОЛ и их модификации. Электродвигатели брызгозащищенного и закрытого исполнения типов ТФ, ТТ, МТО, МД, ДАМСО, КАМОУ,	Тип электродвигателя выбирается в зависимости от условий, характеризующих пожароопасность помещения (количества и характера пыли, горючих веществ, паров горючих жидкостей)

Характеристика помещения	Допускаемые типы электродвигателей	Примечание
<p>Взрывоопасные наружные установки класса В-Іг, пожароопасные помещения и наружные установки классов П-ІІ и П-ІІІ</p>	<p>209-ДО, ГАМ-6, ДАМ-6, КАМО, ДАМТ, ДДП, ДАМВ и др.</p> <p>Электродвигатели с фазным ротором брызгозащищенного и закрытого исполнения АМ-6, ФАМСО, МАВ и др.</p> <p>1. Электродвигатели единой серии типов АО и АОЛ и их модификации АОП, АОТ, АОС, АОЛТ.</p> <p>2. Электродвигатели закрытого типа, обдуваемые и продуваемые ТТ, МТО, ТФ, МД, 209-ДО, ГАМ-6, ДАМ-6, ДАМТ, АМ-6 и др.</p> <p>3. С подводом чистого воздуха электродвигатели типов ДАМСО, КАМО, КАМОУ, ФАМСО и др.</p> <p>4. Электродвигатели закрытого исполнения с естественным охлаждением типов ДО-50, ДТ-75, ТГЗ-41ф, ДДП и др.</p>	<p>и технических данных, необходимых для привода механизма (мощность, число оборотов), и данных электрической сети (напряжение, ток)</p> <p>Тип электродвигателя выбирается в зависимости от условий, характеризующих пожароопасность помещения (количества и характера пыли, горючих веществ, паров горючих жидкостей), технических данных, необходимых для привода механизма (мощность, число оборотов) и данных электрической сети (напряжение, ток и т. п.)</p>
<p>Взрывоопасные помещения класса В-ІІа</p>	<p>Те же электродвигатели, что и в помещениях П-ІІ, за исключением электродвигателей закрытого исполнения с естественным охлаждением</p>	
<p>Пожароопасные помещения класса П-ІІа</p>	<p>Те же, что и для П-І, а также электродвигатели с короткозамкнутым ротором защищенного исполнения типов ТН, Урал, АД, МА-200, МА-8, МА-9, МКМБ.</p> <p>Электродвигатели с фазным ротором в защищенном исполнении МАК, МКМА, МАШ, МАД</p>	

Глава IV

СВЕТИЛЬНИКИ ДЛЯ ПОЖАРО-ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК

1. Типы взрывозащищенных светильников

Для освещения взрывоопасных помещений предназначаются взрывозащищенные светильники. По способу устройства взрывозащиты последние могут иметь одно из следующих исполнений:

- 1) взрывонепроницаемое;
- 2) повышенной надежности против взрыва;
- 3) специальное.

Взрывонепроницаемые светильники

Безопасность светильников этого типа основана на заключении патрона и лампы накаливания в стеклянный, прозрачный колпак и корпус арматуры (взрывонепроницаемую оболочку), обладающие достаточной механической прочностью, чтобы противостоять взрыву внутри колпака и не передать его в окружающую взрывчатую среду через отверстия, соединяющие внутреннюю полость светильника с окружающей атмосферой.

Для этого светильник выполняют с так называемой щелевой защитой, при которой все соединения между отдельными частями, составляющими взрывонепроницаемую оболочку светильника (стеклянный колпак, корпус, крышка), делают с минимально допустимой по нормам шириной безопасного зазора и максимальной длиной щели. Продукты сгорания, образующиеся в случае взрыва внутри светильника, выходят из щелей охлажденными до безопасной температуры. Таким образом, взрыв локализуется внутри светильника и дальше не распространяется.

В зависимости от устройства щелевой защиты — величины зазора между соединяемыми деталями и температуры нагрева наружных поверхностей, светильники являются безопасными для определенной категории и группы взрывчатых смесей по класси-

фикации Временных правил изготовления взрывозащищенных электрических машин и аппаратов.

В настоящее время отечественная промышленность выпускает взрывонепроницаемые светильники в исполнении ВЗГ, т. е. взрывонепроницаемые (буква В) для взрывчатых сред до 3 категории (цифра 3) и группы Г включительно (буква Г), а также в исполнении В4А, т. е. взрывонепроницаемые в условиях взрывчатых сред водорода и водяного газа с воздухом, относящихся к 4 категории (цифра 4) и группе А по воспламеняемости (буква А).

Светильники в исполнении В4А безопасны также и для взрывчатых сред меньшей категории, т. е. для сред 1, 2, 3 категории и групп А, Б по воспламеняемости.

Условное обозначение взрывозащищенности светильников указывается на самих светильниках (обычно на их корпусе) в виде выпуклых литых букв ВЗГ или В4А, что является характерным отличием этой серии светильников.

Взрывонепроницаемые светильники предназначены для освещения взрывоопасных помещений классов В-I и В-II. С большой степенью надежности они могут применяться также и для освещения менее опасных по взрыву помещений, а именно классов В-Iа и В-IIа и наружных установок класса В-Іг.

Светильники повышенной надежности против взрыва

Эти светильники отличаются от светильников во взрывонепроницаемом исполнении тем, что они не рассчитаны на локализацию взрыва внутри себя, но имеют в своей конструкции элементы повышенной надежности против взрыва. Поэтому при нормальной работе светильников исключается возможность появления каких-либо причин, могущих вызвать взрыв, как, например, искрение, опасные температуры нагрева и т. д.

Повышенная надежность против взрыва в светильниках достигается путем:

а) усиленной механической прочности и герметичности стеклянного колпака и всей оболочки светильника в целом, включая и ввод проводов;

б) применения специальных торцовых ключей для обслуживания светильников в процессе эксплуатации;

в) применения искробезопасных патронов и электрических ламп определенной мощности, при которых нагрев наружных и внутренних поверхностей светильника безопасен для окружающей взрывчатой среды.

Отечественная промышленность выпускает светильники повышенной надежности против взрыва для взрывчатых сред до группы Г включительно по классификации Временных правил изготовления взрывозащищенных электрических машин и аппаратов.

Условное обозначение взрывозащищенности этой серии све-

тильников указывается на самих светильниках (обычно на корпусе) в виде выпуклых литых букв Н0Б, Н0Г, означающих повышенную надежность против взрыва (буква Н); без элементов взрывонепроницаемости (нуль); для взрывчатых сред группы Б или Г (буква Б или Г).

Светильники предназначены для освещения взрывоопасных помещений и наружных установок классов В-Ia, В-Iг, В-Iб, В-II и В-IIa. С большой степенью надежности они могут также применяться для освещения пожароопасных помещений и взрывоопасных класса В-Iб.

Взрывобезопасные светильники специального исполнения

Безопасность светильников этого типа основана на принципе опережающего выключения. При разрушении защитного колпака и колбы лампы ток в светильниках отключается раньше, чем взрывчатая смесь проникнет к нити накала, которая к этому времени успеет охладиться до безопасной температуры. Достигается это при помощи пневматической блокировки. Внутренняя полость светильников с пневматической блокировкой находится под избыточным давлением чистого воздуха. При разрушении стеклянного защитного колпака давление в светильнике падает и ток выключается. Выходящая при этом струя воздуха задерживает проникновение взрывчатой среды к нити накала, которая охлаждается за это время до безопасной температуры.

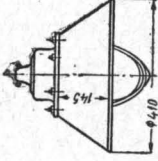
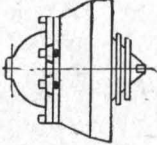
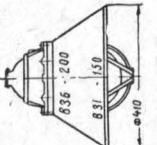
Отечественная промышленность в настоящее время выпускает пока только один тип светильника в специальном исполнении с пневматической блокировкой — переносный типа В2А, безопасный для взрывчатых сред 1, 2 категории и группы А по воспламеняемости (бензин, этиловый спирт и пр.).

Опережающее выключение в других светильниках специального исполнения (для рудничных условий) достигается применением мгновенного безынерционного ионного выключателя (цепь тока разрывается вследствие прерывания ионного потока).

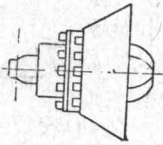
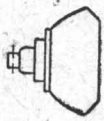
Взрывобезопасные светильники специального исполнения могут применяться для освещения взрывоопасных помещений всех классов.

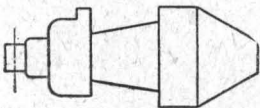
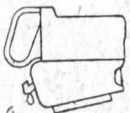

2. Краткая техническая характеристика взрывозащищенных электрических светильников и область их применения


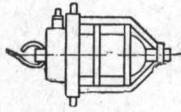
В табл. 13 приведены краткая техническая характеристика, условные обозначения и область применения взрывозащищенных светильников, изготавливаемых промышленностью для освещения взрывоопасных помещений и наружных установок.

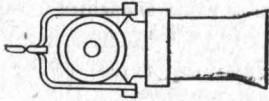
Наименование светильника	Исполнение светильника	Условное обозначение светильника	Эскиз светильника	Наибольшая мощность лампы и ее напряжение	Область применения
Повышенный надежности против взрыва	Закрытое, уплотненное с элементами повышенной надежности против взрыва	Н0Б-150 Н0Г-100		100—150 <i>вт</i> 127—220 <i>в</i>	Для освещения взрывоопасных по газу и пыли помещений всех классов, за исключением помещений В-I; с лампой 150—300 <i>вт</i> для помещений со взрывчатыми средами группы А, Б по воспламеняемости; с лампой 100—200 <i>вт</i> для помещений со взрывчатыми средами группы Г и помещений классов В-II и В-IIa, опасных по пыли. Могут применяться и для освещения пожароопасных помещений всех классов, а также в пожаро- и взрывоопасных наружных установках
Взрывобезопасный для взрывчатых смесей, отнесенных к категориям и группе 3Г	С фланцевой (щелевой) защитой и искробезопасным патроном	Н0Б-300 Н0Г-200 ВЗГ-200		200—300 <i>вт</i> 127—220 <i>в</i>	
				200—150 <i>вт</i> 127—220 <i>в</i>	Для освещения взрывоопасных помещений всех классов и наружных установок класса В-Iг; с отражателем и лампой 150 <i>вт</i> для помещений со взрывчатыми средами 3Г и помещений классов В-II и В-IIa, опасных по пыли, с отра-

* Помимо взрывозащищенных светильников, указанных в настоящей таблице, во взрывоопасных помещениях классов В-IIa и В-Ib могут применяться невзрывозащищенные светильники, но в исполнении закрытом, уплотненном (пыленепроницаемом, см. табл. 14).

Наименование светильника	Исполнение светильника	Условное обозначе- ние све- тильника	Эскиз светильника	Наибольшая мощность лампы и ее напряжение	Область применения
Взрывобезопасные светильники для водородо-воздуш- ных взрывчатых сред	С фланцевой (щелевой) защи- той	В4А-200		200 <i>вт</i> 127—220 <i>в</i>	жателей и лампой 200 <i>вт</i> для поме- щений со взрывчатыми средами ЗБ. Без отражателя с лампой 200 <i>вт</i> для помещений со взрывчатыми средами ЗГ и помещений классов В-П и В-Па, опасных по пыли
То же	То же	В4А-100		100 <i>вт</i> 127—220 <i>в</i>	Для общего освещения взрыво- опасных помещений класса В-П с водородо-воздушной средой или взрывчатыми средами 1, 2 и 3 ка- тегории и групп А, Б по вос- пламеняемости. Могут быть ис- пользованы также для освещения менее опасных помещений класса В-Па и наружных установок В-Пг с теми же средами, а также для по- мещений классов В-П и В-Па, опас- ных по пыли
То же	То же				Для освещения тех же по взры- воопасности помещений и наруж- ных установок, но в которых имеется еще дополнительная опас- ность ударного воздействия на светильник

Наименование светильника	Исполнение светильника	Условное обозначение светильника	Эскиз светильника	Наибольшая мощность лампы и ее напряжение	Область применения
Взрывобезопасные светильники для во- дородно-воздушных взрывчатых сред	С фланцевой (ше- нцевой) защитой	В4А-50		50 Вт 12 В	Для местного освещения взры- воопасных помещений и наружных установок классов В-1, В-1а и В-1г с водородо-воздушной взрывчатой средой, а также со взрывчатыми средами 1, 2 и 3 категории и групп А и Б по воспламеняемости
Переносный взры- вобезопасный для взрывчатых сред 2А	Специальное с пневматической блокировкой	В2А		0,8 а 2,5 в	Для местного освещения взры- воопасных помещений и наруж- ных установок всех классов со взрывчатыми средами 1 и 2 кате- гории и группы А по воспламе- няемости, а также для помещений классов В-1 и В-1а, опасных по пыли
Рудничный взрыво- безопасный люми- несцентный с авто- матическим беспла- менным включе- нием	Закрытое с флан- цевой защитой и искробезопасным включением	РВЛА-15		15 Вт 127 В	Для освещения взрывоопасных помещений угольных шахт. Может применяться на поверхности при температуре окружающего возду- ха не ниже +15°С как светиль- ник повышенной надежности про- тив взрыва для освещения взры- воопасных помещений классов В-1а и В-1б со взрывчатыми средами

Наименование светильника	Исполнение светильника	Условное обозначе- ние све- тильника	Эскиз светильника	Наибольшая мощность ламп и ее напряжение	Область применения
Сигнальное ламповое устройство (световое табло) на 3 и 1 лампы, взрывобезопасное для взрывчатых сред 3Г	С фланцевой зашитой и искробезопасным патроном	СЛУВЗГ-1 СЛУВЗГ-3		15 <i>вт</i> 127 <i>в</i>	групп А, Б и Г по воспламеняемости, а также для помещений классов В-II и В-IIa, опасных по пыли
Рудничный переносный, повышенной надежности против взрыва	Закрытое, уплотненное, с элементами повышенной прочности против взрыва и специальной лампой	РП-25 РП-60		25 <i>вт</i> 110 <i>в</i> 60 <i>вт</i> 127 <i>в</i>	Для световой сигнализации в производственных процессах во взрывоопасных помещениях классов В-1, В-1a и В-1б и наружных установках В-1г со взрывчатыми средами до 3Г включительно, а также в помещениях классов В-11 и В-IIa, опасных по пыли В подземных выработках каменных угольных шахт и на поверхности во взрывоопасных помещениях классов В-1a и В-1б и наружных установках В-1г (при стационарной установке) со взрывчатыми средами групп А, Б по воспламеняемости, а также в помещениях классов В-11 и В-IIa, опасных по пыли

Продолжение					
Наименование светильника	Исполнение светильника	Условное обозначе- ние све- тильника	Эскиз светильника	Наибольшая мощность лампы и ее напряжение	Область применения
Рудничные взры- вобезопасные, аккумуляторные, переносные	Закрытое, искро- безопасное с механической блокировкой	ЛАУ-IV		15 <i>вт</i> 1,5 <i>а</i> 2,5 <i>в</i>	В подземных выработках ка- менноугольных шахт, а также на поверхности в помещениях клас- сов В-II и В-IIа, опасных по пыли, аналогичной угольной, а также как переносные светильники повышен- ной надежности в тех местах, где это допустимо

3. Светильники для пожароопасных помещений и наружных установок, а также взрывоопасных помещений классов В-Іб и В-Іа

Для освещения помещений, опасных в пожарном отношении, классов П-І и П-ІІ, и взрывоопасных — классов В-Іб и В-Іа рекомендуются светильники в закрытом уплотненном (пыленепроницаемом) исполнении типа водо-пыленепроницаемого, повышенной надежности и др.

Для помещений класса П-ІІ с общей вентиляцией и местным отсосом отходов и в помещениях класса П-Іа допускаются закрытые неуплотненные (защищенные) и открытые светильники, например, типа «Универсаль» со стеклянным колпаком и без него. В складских помещениях светильники должны быть снабжены стеклянным колпаком.

Для наружных установок класса П-ІІІ должны применяться светильники в пыленепроницаемом или влагозащищенном исполнении (типа наружного освещения).

Марки и типы светильников, применяемых для освещения пожароопасных помещений и наружных установок, а также помещений взрывоопасных классов В-Іб и В-Іа указаны в табл. 14.

Таблица 14

Типы светильников, применяемых для освещения пожароопасных помещений и наружных установок, а также взрывоопасных помещений классов В-Іб и В-Іа

Характеристика помещений	Допускаемые типы светильников	Примечание
Пожароопасные помещения классов П-І и П-ІІ и взрывоопасные классов В-Іб и В-Іа	Водо-пыленепроницаемые (В _м), фарфоровые полугерметические (Ф). Повышенной надежности (П _н). Повышенной надежности против взрыва (НОБ—НОГ). Рудничный, нормальный, переносный (РН). Рудничный, повышенной надежности против взрыва (РП-25, РП-60)	Тип светильника выбирается в зависимости от количества, характера пыли и паров горючих жидкостей, требуемой освещенности помещения и данных электрической сети
Пожароопасные помещения класса П-ІІ с общей вентиляцией и местным отсосом отходов, а также помещения класса П-Іа	«Универсаль» со стеклом и без него (У _м , У). Наружного освещения со стеклом и без него (Н). Глубокоизлучатель (Г _э). Кососвет (К). Плафон одно- и двухламповый (П ₁ П ₂) и др.	Тип светильника выбирается в соответствии с условиями эксплуатации, требуемой освещенности и данных электрической сети
Наружные установки класса П-ІІІ	Те же, что и для П-І и П-ІІ, а также наружного освещения	

Глава V

ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТЫ ДЛЯ ПОЖАРО-ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК

1. Общая характеристика

Для пуска электродвигателей и регулирования числа их оборотов применяют пускорегулирующие приборы и аппараты: рубильники, распределительные и пусковые ящики, реостаты, пускатели и др. Характерным отличием этих приборов и аппаратов являются нормально искрящие контакты, имеющиеся в их конструкции.

В пожароопасных помещениях и наружных установках, в зависимости от класса пожароопасности, пускорегулирующие приборы и аппараты применяются в пыленепроницаемом, маслonaполненном, закрытом исполнении (см. табл. 10). Допускаются также аппараты и приборы, открытые и защищенные, размещенные в пыленепроницаемых шкафах.

В помещениях класса П-II, имеющих общую вентиляцию и местный отсос отходов, а также в помещениях П-IIa, допускаются, как исключение, магнитные пускатели в защищенном исполнении (впредь до выпуска промышленностью магнитных пускателей в пыленепроницаемом исполнении). Во взрывоопасных помещениях и наружных установках пускорегулирующие приборы и аппараты применяют взрывозащищенного типа и лишь в помещениях некоторых классов (В-Iб и В-IIa) они допускаются в закрытом или пыленепроницаемом исполнении (см. табл. 9).

Взрывозащищенные пускорегулирующие приборы и аппараты могут иметь следующие исполнения: 1) взрывонепроницаемое; 2) с масляным наполнением; 3) повышенной надежности против взрыва; 4) искробезопасное; 5) продуваемое под избыточным давлением; 6) специальное.

Принципиальная сущность устройства каждого из этих исполнений изложена в главе 1—5 настоящих пожарно-технических

требований к электрооборудованию взрывоопасных помещений.

В табл. 15 приводятся типы приборов и аппаратов во взрывозащищенном, пыленепроницаемом и других исполнениях, выпу-

2. Основные типы пускорегулирующих электрических приборов и других исполнениях для пожаров взрыво

Наименование электрических приборов и аппаратов	Исполнение приборов и аппаратов	Условное обозначение взрывозащитности приборов и аппаратов
Взрывобезопасный пускатель ПВБ-3	Взрывонепроницаемое для взрывчатых сред 2 категории и группы Б по воспламеняемости	В2Б
✓ Ключи управления типа КУ-700	С масляным наполнением. Безопасные для взрывчатых сред 1, 2, 3 и 4 категорий и групп А, Б, Г и Д по воспламеняемости. Двухкнопочные и трехкнопочные	МОД
Конечный выключатель типа ВК-700	С масляным наполнением. Безопасное для взрывчатых сред 1, 2, 3 и 4 категорий и групп А, Б, Г и Д по воспламеняемости. Двухкнопочный	МОД
✓ Выключатель концевой типа ВКВ-6511	Взрывонепроницаемое для взрывчатых сред 1, 2 и 3 категорий и групп А, Б и Г по воспламеняемости. Двухкнопочный	В3Г
Командоаппараты кулачковые, регулируемые типа КАВ-4044-1	Взрывонепроницаемое для взрывчатых сред 1, 2 и 3 категорий и групп А, Б и Г по воспламеняемости. Один барабан на 4 цепи	В3Г
Пускатели магнитные, рудничные серии ПМВ-1300, нереверсивные и реверсивные	Взрывонепроницаемое в условиях рудничного газа (метана) и взрывчатой угольной пыли	РВ (В1А)

скаемые отечественной промышленностью для взрывоопасных и пожароопасных помещений и наружных установок, даются их краткая электрическая характеристика и область применения.

Таблица 15

ров и аппаратов во взрывозащищенном, пыленепроницаемом опасных помещений и наружных установок

Область применения	Краткая электрическая характеристика	
	номинальное напряжение в в	номинальный ток в а
Предназначается для управления электродвигателями бензоколонок	380	20
Предназначаются для коммутационных цепей переменного тока (в том числе и для цепей управления электродвигателями) во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках со взрывчатыми средами до 4Д включительно, а также в помещениях, опасных по пыли (классов В-II и В-IIa)	500	5
Предназначается для коммутационных цепей переменного тока (в том числе и для цепей управления крановыми электродвигателями) во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках со взрывчатыми средами до 4Д включительно, а также в помещениях, опасных по пыли (классов В-II и В-IIa)	500	5
Предназначается для ограничения поворота в конечных положениях ротора потенциал-регулятора МА-195 и в других установках для ограничения движения. Может применяться во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках со взрывчатыми средами до 3Г включительно, а также в помещениях, опасных по пыли (классов В-II и В-IIa)	500	5
Предназначаются для ограничения движения в крайних положениях ротора потенциал-регулятора МА-195 и в других установках, во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках со взрывчатыми средами до 3Г включительно и в помещениях, опасных по пыли (классов В-II и В-IIa)	Нет данных	
Предназначаются для дистанционного управления асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором в рудничных условиях, в помещениях классов В-II и В-IIa, опасных по пыли, аналогичной угольной, а также в помещениях со взрывчатыми средами 1А	220, 380, 500 цепь управления 36	60—120

Наименование электрических приборов и аппаратов	Исполнение приборов и аппаратов	Условное обозначение взрывозащищенности приборов и аппаратов
Пускатели ручные рудничные серии ПРВ-1000	Взрывонепроницаемое в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли	РВ (В1А)
Автоматы фидерные, рудничные серии АФВ-1500	Взрывонепроницаемое в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли. Трехполюсный выключатель с механизмом свободного расцепления и максимальным реле мгновенного действия	РВ (В1А)
Кнопочные посты управления рудничные серии КУВ-3000 и КУВ-6000	Взрывонепроницаемое в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли. Одно-, двух-трехкнопочные	РВ (В1А)
Кнопочный пост управления типа КУВ-3012А и Б	Взрывонепроницаемое для взрывчатых сред 1, 2 и 3 категорий и групп А, Б и Г по воспламеняемости. Двухкнопочный	ВЗГ
Штепсельные муфты серии ШВ	Взрывонепроницаемое в атмосфере рудничного газа и взрывчатой угольной пыли	РВ (В1А)
Ящики распределительные переменного тока ЯРВ	Пыленепроницаемые. Трехполюсный рубильник или трехполюсный рубильник с предохранителями ПР-1	—
Командоаппараты кулачковые, регулируемые серии КА-4324 и КА-4658	Пыленепроницаемое и водозащищенное на 3—5 электрических цепей	—

Область применения	Краткая электрическая характеристика	
	номинальное напряжение в в	номинальный ток в а
Предназначаются для ручного управления асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором в рудничных условиях, в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли, аналогичной угольной, а также в помещениях со взрывчатыми средами 1А	220, 380	60—100
Предназначаются для отключения от сети групп электродвигателей, аппаратов и кабелей при коротких замыканиях в рудничных условиях, в помещениях, опасных по пыли, аналогичной угольной, а также в помещениях классов В-II и В-IIа со взрывчатыми средами 1А	220, 380, 500	200—350
Предназначаются для включения и отключения цепей управления магнитными пускателями в рудничных условиях, в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли, аналогичной угольной, а также в помещениях со взрывчатыми средами 1А	220, 380	6-10А
Предназначается для включения и отключения цепей управления магнитными пускателями во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках со взрывчатыми средами до 3Г включительно и в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли	—	—
Предназначаются для подвода гибкого кабеля к электродвигателям передвижных механизмов в шахтах и на поверхности, в помещениях со взрывчатыми средами 1А, а также в помещениях классов В-II и В-IIа, опасных по пыли, аналогичной угольной	70—150	
Предназначены для неавтоматического включения и отключения магистралей и их ответвлений и защиты (при наличии плавких предохранителей) в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках, а также во взрывоопасных помещениях классов В-1б и В-IIа	380	60, 100, 200 и 400
Предназначаются для управления в схемах автоматизации электропривода. Могут применяться в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках, а также во взрывоопасных помещениях классов В-1б и В-IIа	До 500	15

Наименование электрических приборов и аппаратов	Исполнение приборов и аппаратов	Условное обозначение взрывозащитности приборов и аппаратов
Кнопки управления серии КУ-123	Водозащищенное (оболочка с уплотнением). Одно-, двух-трехштифтовые кнопки	—
Пускатель типа ПВ-2	Закрытое — пыленепроницаемое с встроенными плавкими предохранителями типа СП	—
Переключатели полюсов типа VII-5200 для многоскоростных двигателей	Пыленепроницаемое, водозащищенное. Для переключения двух-трех скоростей	—
Реостаты пусковые масляные, серии ПР	Маслонаполненное — токоведущие части погружены в масло. Кожух реостата защищает от пыли и влаги	—
Командоаппараты кулачковые, нерегулируемые типа КА-5000	Пыленепроницаемое — водозащищенное на 2—14 цепей	—
Реостаты пусковые серии РМ, с масляным охлаждением	Маслонаполненное — токоведущие части находятся в масле. Кожух защищает от пыли и влаги	—
Конечный выключатель серии ВК, с нормально открытым и нормально закрытым контактами	Пыле- и брызгонепроницаемое	—
Магнитные пускатели типа П	Защищенное	—

Область применения	Краткая электрическая характеристика	
	номинальное напряжение в в	номинальный ток в а
Предназначаются для дистанционного управления электромагнитными аппаратами (контакторами, пускателями и др.), а также для коммутирования цепей сигнализации электроблокировки в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках и во взрывоопасных помещениях классов В-Іб и В-Іа	До 500	3—12
Предназначается для пуска, останова и торможения противотоком трехфазных асинхронных короткозамкнутых электродвигателей малой мощности в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках, а также и взрывоопасных помещениях классов В-Іб и В-Іа	220	10
Применяются для переключения полюсов с целью изменения скорости двух- и трехскоростных асинхронных электродвигателей в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках, а также и взрывоопасных помещениях классов В-Іб и В-Іа	До 500	Длительно 20
Предназначены для ручного пуска трехфазных асинхронных электродвигателей с фазовым ротором мощностью до 330 кВт в пожароопасных помещениях и наружных установках, а также во взрывоопасных помещениях классов В-Іб и В-Іа	До 500	—
Предназначены для дистанционного электрического управления электрическими машинами и аппаратами в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках, а также и взрывоопасных помещениях классов В-Іб и В-Іа	До 500	15
Предназначены для пуска в ход асинхронных электродвигателей с фазным ротором мощностью до 500 кВт в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках, а также во взрывоопасных помещениях классов В-Іб и В-Іа	Роторное напряжение 400—1200	—
Предназначается в качестве ограничителя хода при автоматическом управлении движущимися механизмами в пожароопасных помещениях всех классов и наружных установках, а также во взрывоопасных помещениях классов В-Іб и В-Іа	До 500	6А
Допускаются для дистанционного пуска и останова трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором в пожароопасных помещениях класса П-ІІ, имеющих общую вентиляцию и местный отсос отходов, а также в помещениях класса П-Іа	127—500	13,5

Наименование электрических приборов и аппаратов	Исполнение приборов и аппаратов	Условное обозначение взрывозащищенности приборов и аппаратов
Магнитные пускатели типа ПМ-7214	Защищенное	—
Магнитный пускатель реверсивный П-123-Т	Защищенное	—
Магнитные пускатели типа ПМ-700	Повышенной надежности с маслонаполненными элементами	—

Прочее взрывозащищенное

Уровнемер горючих жидкостей типа УДУ-1	Датчик уровнемера имеет взрывонепроницаемое исполнение для взрывчатых сред 1 и 2 категорий и групп А и Б по воспламеняемости. Вторичный прибор устанавливается в невзрывоопасных условиях	В2Б
Электроконтактный манометр-вакуумметр за- вода «Манометр»	Взрывонепроницаемое для взрывчатых сред 1 и 2 категорий и групп А и Б по воспламеняемости	В2Б
Сигнализатор горючих газов типа СГГ-10	Датчик сигнализатора во взрывонепроницаемом исполнении для взрывчатых сред 1, 2 и 3 категорий и групп А, Б и Г по воспламеняемости. Вторичный прибор устанавливается в невзрывоопасных условиях.	В3Г
Взрывобезопасные фитинги для газовых труб	Может быть изготовлен безопасным и для водородо-воздушных и ацетилено-воздушных взрывчатых сред Взрывонепроницаемое для взрывчатых сред 3Г включительно на 2, 3 и 4 ответвления с изолирующей прокладкой внутри корпуса	В4А В3Г

Область применения	Краткая электрическая характеристика	
	номинальное напряжение в в	номинальный ток в а
Допускаются для дистанционного пуска и останова трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором в пожароопасных помещениях класса П-II, имеющих общую вентиляцию и местный отсос отходов, а также в помещениях класса П-IIа	127—500	50
Допускается для пуска, останова и изменения вращения трехфазных асинхронных электродвигателей, в основном тельферных лебедок, в пожароопасных помещениях класса П-II с общей вентиляцией и местным отсосом отходов, а также в помещениях класса П-IIа	127—500	13,5
Допускаются для дистанционного пуска и останова трехфазных асинхронных электродвигателей в пожароопасных помещениях всех классов, а также во взрывоопасных — классов В-Ia, В-Iб, В-IIa и наружных установках В-Iг		
электрооборудование		
Предназначается для дистанционного контроля за уровнем горючих жидкостей в герметизированных резервуарах (установки класса В-Iг) и передачи показаний на расстояние до 1 км	3	—
Предназначается для измерения давления, вакуума в аппаратах, установленных во взрывоопасных помещениях всех классов со взрывчатыми средами до 2Б включительно	220, 380	—
Предназначается для определения и автоматической сигнализации об опасных концентрациях горючих газов и паров в воздухе взрывоопасных помещений всех классов со взрывчатыми средами до 3Г включительно	220	—
То же в помещениях с водородо-воздушной или ацетилено-воздушной средой	220	—
Предназначаются для соединений и ответвлений газовых труб, применяемых для электропроводки во взрывоопасных помещениях всех классов со взрывчатыми средами до 3Г включительно, а также в помещениях классов В-II и В-IIa, опасных по пыли	—	—

Наименование электрических приборов и аппаратов	Исполнение приборов и аппаратов	Условное обозначение взрывозащищенности приборов и аппаратов
Взрывобезопасный телефон системы ЦБ-АТС завода ВЭФ	Взрывонепроницаемое для сред 3Г включительно	ВЗГ
Переносный взрывобезопасный газоанализатор типа ПГФ-2	Взрывонепроницаемое для сред 3Г включительно	ВЗГ
Ротометрический, дистанционный расходомер с ротометрическим датчиком типа РЭД	Взрывонепроницаемое для сред 3Г включительно	ВЗГ

Область применения	Краткая электрическая характеристика	
	номинальное напряжение в в	номинальный ток в а
Предназначается для телефонной связи во взрывоопасных помещениях всех классов со взрывчатыми средами до 3Г включительно, а также в помещениях классов В-II и В-IIa, опасных по пыли	—	—
Предназначается для определения в воздухе концентрации горючих газов: метана, паров бензина, коксового газа во взрывоопасных помещениях всех классов	4,5	0,85
Предназначается для дистанционного измерения количества протекающей через трубопровод жидкости во взрывоопасных помещениях всех классов со взрывчатыми средами до 3Г включительно	24	—

Глава VI

ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ В ПОЖАРО- ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВКАХ

1. Основные положения

Электропроводкой называется совокупность прокладываемых внутри или снаружи здания проводов, шнуров, кабелей со всеми относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями.

В электрооборудовании пожаро- и взрывоопасных помещений электропроводки занимают значительное место, и обеспечению пожарной безопасности при их выполнении должно уделяться серьезное внимание. Это тем более необходимо, если учесть, что, в отличие от других видов электрооборудования, электропроводки не имеют до настоящего времени взрывобезопасных конструкций кабелей и проводов. Обеспечение пожаро-взрывобезопасности при выполнении электропроводок в пожаро-взрывоопасных помещениях достигается в основном за счет выбора наиболее надежных марок проводов и кабелей и способов их прокладки.

2. Технические характеристики и выбор марок и конструкций проводов и кабелей, способы их прокладки в пожаро-взрывоопасных помещениях и наружных установках

В предыдущих главах (I и II) были разобраны основные пожарно-технические требования к проводкам и указаны допустимые их виды для пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок.

В настоящей главе рассматриваются основные марки и конструкции кабелей и проводов, допустимых для проводок в пожаро-взрывоопасных помещениях.

В табл. 16 приведены марки и краткая техническая характеристика проводов и кабелей с медными или алюминиевыми жилами и резиновой или винилитовой изоляцией, а в табл. 17 — аналогичные данные для кабелей с бумажной изоляцией.

Марки и конструкции проводов и кабелей с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией, допустимые для проводов в пожаро-взрывоопасных помещениях и наружных установках всех или некоторых классов

Марка провода или кабеля	Конструкция провода или кабеля	Число жил	Пределы сечений жил в мм ²	Номинальное напряжение в в
ПРТО-2000	Провод с медными жилами и резиновой изоляцией, одно- и многожильный, в общей оплетке из хлопчатобумажной пряжи для прокладки в стальных трубах	1 2, 3, 4	1—500 1—120	2000 2000
ПРТО-500	То же, для рабочего напряжения до 500 в	1 2, 3, 4	1—500 1—120	500 500
АПРТО-2000 АПРТО-500 ПР-500	То же, но с алюминиевой жилой, одножильный	1	2,5—400	2000, 500
ПР-3000	Провод с медной жилой и резиновой изоляцией, одножильный; в пропитанной противогнилостным составом оплетке из хлопчатобумажной пряжи	1	0,75—400	500
АПР-500	То же, для рабочего напряжения до 3000 в	1	1,5—185	3000
ПРГ-500	То же, с алюминиевой токопроводящей жилой	1	2,5—400	500
ПРГ-3000	Провод с медными жилами и резиновой изоляцией, гибкий, одножильный, в пропитанной противогнилостным составом оплетке из хлопчатобумажной пряжи	1	0,75—400	500
ПВ-500	То же, для рабочего напряжения до 3000 в	1	1,5—185	3000
АПВ-500	Провод одножильный с медной жилой и полихлорвиниловой изоляцией	1	0,75—95	500
ПГВ-500	То же, но с алюминиевой токопроводящей жилой	1	2,5—95	500
	Провод гибкий с полихлорвиниловой изоляцией	1	0,75—10	500

Марка провода или кабеля	Конструкция провода или кабеля	Число жил	Пределы сечений жил в мм ²	Номинальное напряжение в в
ДПРГ	Провод с медными жилами, гибкий в общей оплетке, пропитанной противогнилостным составом, двухжильный, для зарядки арматур	2	0,5—10	380
ПРП	Провод с медными жилами и резиновой изоляцией, панцирный (в металлической оплетке из проволоки)	1, 2, 3 4—12 4—37	1—95 1—10 1—2,5	500
ПРШП	Провод с резиновой изоляцией в резиновом шланге, панцирный с медными жилами	1, 2, 3 4—12 4—37	1—95 1—10 1—2,5	500
ТПРФ	Провод с резиновой изоляцией в трубчатой металлической фальцованной оболочке с медными жилами	1, 2, 3	1—10	500
СРГ	Кабель с медными жилами и резиновой изоляцией в свинцовой оболочке, голый (Г), бронированный плоскими стальными лентами (Б) или стальными проволоками (П) без наружного покрова из кабельной пряжи (буква Г после букв Б и П)	1	{ 1,5—500 1—500 2,5—500	3000 500 6000
СРБГ		2,3	{ 1—185 1,5—70	500 3000
СРПГ		2,3	{ 4—185 4—70	500 3000
ВРГ		2,3	{ 10—185 4—70	500 3000
	То же, но в винилитовой оболочке	1	1—240	500

Марка провода или кабеля	Конструкция провода или кабеля	Число жил	Пределы сечений жил в мм ²	Номинальное напряжение в в
НРГ	Кабель с медными жилами и резиновой изоляцией, но в негорючей резиновой оболочке, голый (Г)	1 2, 3	1—240 1—185	500 500
ВРБГ	В полихлорвиниловой оболочке, бронированный, без наружного покрова с медными жилами	2, 3	4—185	500
ШРПЛ ШРПС	Провод шланговый (в резиновой оболочке) с резиновой изоляцией, многожильный, для присоединения к сети подвижных токоприемников, для легких условий работы (буква Л), средних условий работы (буква С)	2 2, 3 4	0,5—1,5 0,75—1,5	220 500
КРПТ	Кабель шланговый (в резиновой оболочке) с резиновой изоляцией, переносный многожильный, тяжелый, для присоединения подвижных токоприемников в условиях подверженности значительным механическим повреждениям	1 2, 3 4	2,5—70 2,5—70	500 500
ГРШН	То же, но в негорючей оболочке	4 5,6	2,5—70 2,5—50	500 —

Марки и конструкция силовых кабелей с бумажной изоляцией, допустимые для проводов в пожаро-взрывоопасных помещениях и наружных установках всех или некоторых классов

Таблица 17

Тип кабеля	Марка	Конструкция	Число жил	Номинальное напряжение в кВ	Примечание
В общей свинцовой оболочке	СГ, СБГ, СГТ, СПГ	С медными жилами, спаянной бумажной изоляцией в свинцовой оболочке, голый (Г) или в утолщенной свинцовой оболочке (буква Т после Г), бронированный двумя стальными лентами (Б) или плоскими стальными проволоками (П), без наружного покрова из кабельной пряжи (буква Г после букв Б и П)	1, 2 3, 4 1, 2 3, 4	1, 3, 6, 10 1, 3, 6	Аналогичные кабели тех же сечений и состояются из алюминиевыми жилами. Обозначения марок те же, но впереди добавляется буква А
	СБГВ	То же, но с объединенно пропитанной изоляцией (буква В)	3, 4	1	
	АШБГ	С медными жилами в алюминиевой оболочке с холодно-сварным швом, бронированный, без наружного покрова	3, 4		Аналогичные кабели тех же сечений и состояются из медными жилами. Обозначения марок те же, но марка содержит не два АА, а одно А
В общей алюминиевой оболочке	ААГ, ААБГ, ААПГ	С алюминиевыми жилами в алюминиевой оболочке (две буквы АА), с спаянной бумажной изоляцией, голый (Г), бронированный двумя стальными лентами (Б) или плоскими стальными проволоками (П), без наружного покрова из кабельной пряжи (буква Г после букв Б и П)	3, 4	1, 3, 6	
	ААШБГ	То же, но в алюминиевой оболочке с холодно-сварным швом (буква Ш)	3, 4	1	
С отдельно свинцованными жилами в общей бронированной оболочке	ОСБГ, АОСБГ	Трехфазный кабель, скрученный (буква С) из однофазных оцинкованных кабелей (буква О), с медными круглыми жилами или алюминиевыми (буква А впереди обозначения), в общей броне из двух стальных лент (буква Б), без наружного покрова из кабельной пряжи (буква Г после букв Б)	3	20, 35	
	ОСБГВ, АОСБГВ, ОСПГВ, АОСПГВ	То же, но с объединенно-пропитанной изоляцией (буква В) в общей броне из двух стальных лент (Б) или из плоских проволок (П)	3	6, 10	

Табл. 16 и 17 дают достаточно полное представление о типах и марках проводов и кабелей, допустимых для проводок в пожаро-взрывоопасных помещениях и наружных установках, но не указывают область применения этих проводов и кабелей.

Выбор той или иной марки провода или кабеля и способа его прокладки должен производиться в соответствии с пожаро-взрывоопасностью помещения, характеризующей его классом.

Для лучшей ориентировки в этом вопросе ниже приводятся табл. 18 и 19, в которых указываются область применения проводов и кабелей и способы их прокладки в пожаро-взрывоопасных помещениях и наружных установках различных классов.

Таблица 18

Выбор марок проводов и кабелей и способов их прокладки во взрывоопасных помещениях и наружных установках различных классов

Класс взрыво-опасного помещения и наружной установки	Марки применяемых проводов и кабелей	Допустимые способы прокладки
В-I	<p>Провода для газовых труб и небронированные кабели с медными жилами: ПРТО-2000, ПРТО-500, СРГ, ВРГ, НРГ</p> <p>Бронированные кабели без джутового наружного покрова с медными жилами в свинцовой или алюминиевой оболочке СБГ, СПГ, СРБГ, СРПГ, АБГ, АПГ, АШБГ, ОСБГ, ВРБГ</p> <p>СБГВ, СПГВ, ОСБГВ, ОСПГВ } для вертикальных и крутых трасс</p> <p>СГТ</p> <p>КРПТ</p>	<p>В стальных трубах с проверкой на плотность соединений давлением на 2,5 атм</p> <p>1. Открыто по стенам и фермам с креплением скобами.</p> <p>2. В каналах с засыпкой песком при горючих газах и парах тяжелее воздуха (с удельным весом более 0,8) с соответствующим снижением нагрузки.</p> <p>3. В туннелях и блоках, изолированных от помещения. Бронированные кабели допускаются для прокладки в блоках на участках длиной не более 50 м</p> <p>В блоках на участках длиной более 50 м</p> <p>Для присоединения подвижных токоприемников</p>
В-II	<p>Те же, что и для В-I, а также голые небронированные кабели марок АГ, ААГ, СГ, АСГ, АСГТ. Бронированные кабели с алюминиевыми жилами АСБГ, АСПГ, АОСБГ, АОСБГВ, АОСПГВ, ААБГ,</p>	<p>Те же, что и для помещений В-I. При прокладке в каналах засыпка последних обязательна, но может быть заменена применением канала в пылеуплотненном исполнении. В этом случае возможна про-</p>

Класс взрыво-опасного помещения и наружной установки	Марки применяемых проводов и кабелей	Допустимые способы прокладки
В-Ia	ААПГ, ААШБГ Провода с алюминиевыми жилами для газовых труб АПРТО-500 АПРТО-2000	кладка как бронированного, так и небронированного кабелей. При прокладке в стальных трубах последние проверяются на плотность соединений давлением 0,5 <i>ати</i>
	Те же, что и для В-I, а также провода марок ТПРФ	Те же, что и для В-I, а также открытая прокладка небронированных кабелей и трубчатых проводов в осветительных сетях при напряжении не более 250 в по отношению к земле при отсутствии механических и химических воздействий
В-IIa	ШРПС	При прокладке в стальных трубах последние проверяются на плотность соединений давлением 0,5 <i>ати</i> . Для присоединения подвижных токоприемников
	Провода и кабели с медными и алюминиевыми жилами те же, что и для В-II, а также провода марок ТПРФ	Те же, что и для В-Ia. При прокладке в каналах засыпка последних не требуется
В-Iб	ШРПС	Для присоединения подвижных токоприемников
	То же, что и для В-IIa	Те же, что и для В-Ia. При прокладке в стальных трубах опрессовка последних не требуется
В-Iг	ШРПЛ	Для присоединения подвижных токоприемников
	Провода и кабели с медными и алюминиевыми жилами с бумажной или резиновой изоляцией те же, что и для помещений класса В-II	1. В стальных трубах без проверки плотности соединений давлением. 2. Бронированными кабелями. Допускается прокладка стальных труб и бронирован-

Класс взрыво-опасного помещения и наружной установки	Марки применяемых проводов и кабелей	Допустимые способы прокладки
	ШРПС	<p>ных кабелей по эстакадам и с трубопроводами технологического назначения со стороны, противоположной трубопроводам: ниже их, если горючие вещества легче воздуха, и выше их, если они тяжелее воздуха</p> <p>Для присоединения подвижных токоприемников</p>

Таблица 19

Выбор марок проводов и кабелей и способа их прокладки для пожароопасных помещений и наружных установок различных классов

Класс пожароопасных помещений и наружных установок	Марки применяемых проводов и кабелей	Допустимые способы прокладки
П-I П-II П-IIIa	<p>Провода с медными или алюминиевыми жилами ПРТО-2000, ПРТО-500, ПР-500, ПР-3000, ПРГ-500, ПРГ-3000, ПВ-500, ПВГ-500, АПР-500, АПВ-500, АПРТО-500, АПРТО-2000</p> <p>Небронированные кабели СРГ, ВРГ, НРГ, СГТ, АСГТ, АГ, СГ, ААГ, АСГ</p> <p>Трубчатые провода и провода в тонкой металлической оболочке ПРП, ПРШП, ТПРФ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В стальных трубах без проверки плотности соединений давлением и в трубах с тонкой металлической оболочкой. 2. Открыто—на изоляторах, установленных на недоступной высоте при напряжении не выше 250 в по отношению к земле. 3. Скрыто — в эбонитовых трубах <ol style="list-style-type: none"> 1. Открыто — по стенам и фермам при отсутствии механического воздействия. 2. В газовых трубах <p>Открыто—по стенам и фермам при отсутствии химически агрессивной среды</p>

Класс пожароопасных помещений и наружных установок	Марки применяемых проводов и кабелей	Допустимые способы прокладки
П-I, П-II и П-IIa	<p>Бронированные кабели с бумажной или резиновой изоляцией с медными или алюминиевыми жилами СБГ, СПГ, СРБГ, СРПГ, АБГ, АПГ, АШБГ, ВРБГ, ОСБГ, АСБГ, АСПГ, АОСБГ, ААБГ, ААПГ, ААШБГ</p> <p>СБГВ, СПГВ, ОСБГВ, ОСПГВ, АОСБГВ, АОСПГВ</p> <p>Провод шланговый переносный ШРПС, ШРПЛ</p>	<p>Открыто, в каналах, блоках туннелях</p> <p>Для присоединения подвижных токоприемников</p>
П-III	<p>Те же, что и для П-I и П-II, а также бронированные кабели с наружным покровом из пропитанной пряжи для прокладки в траншеях марки СБ, СП, ОСБ, ОСБВ, АБ, ААБ, СРП, ВРБ, СРБ, ОСПВ, АП, ААП, ОСПВ</p>	<p>1. Те же виды кабельной проводки, что и в пожароопасных помещениях, а также в траншеях бронированным кабелем с наружным покровом из пропитанной пряжи.</p> <p>2. Открыто голыми бронированными кабелями и проводами в газовых трубах по специальным эстакадам или эстакадам с трубопроводами технологического назначения со стороны, противоположной им.</p> <p>3. Для открытых дровяных и угольных складов — открытая прокладка голыми проводами на изоляторах и опорах, на расстоянии не менее 3 м от мест расположения горючих веществ</p>

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Е. Ульященко. Исследование и испытание взрывозащищенного электрооборудования. Информационный сборник ЦНИИПО. Пожарная профилактика и средства пожаротушения. Изд. МКХ РСФСР, 1955.

2. П. Ф. Ковалев. Принципы взрывобезопасности рудничного электрооборудования. Углетехиздат, 1951.

3. В. Е. Ульященко. Исследования взрывобезопасности электрооборудования в условиях водорода-воздушной среды. Журнал «Пожарное дело» № 5. Изд. МКХ РСФСР, 1955.

4. Правила устройства электротехнических установок Министерства электростанций СССР глава VII-3 «Электрооборудование взрывоопасных помещений и наружных установок» и глава VII-4 «Электрооборудование пожароопасных помещений и наружных установок», Госэнергоиздат, 1957.

5. Электротехнический справочник. Госэнергоиздат, 1955.

6. В. С. Кравченко и П. А. Фетисов. Искробезопасность электрооборудования в атмосфере взрывоопасных смесей. Журнал «Электричество» № 12, 1956.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I. Пожарно-технические требования к электрооборудованию взрывоопасных помещений и наружных установок	
1. Классификация взрывоопасных помещений и наружных установок	5
2. Условия взрывоопасности горючих газов, паров и пылей	8
3. Отнесение помещений к различным классам взрывоопасности	10
4. Классификация взрывоопасных смесей газов или паров с воздухом	12
5. Конструктивное исполнение взрывозащищенного электрооборудования	14
6. Условные обозначения взрывозащищенного электрооборудования	15
7. Требования к электрооборудованию взрывоопасных помещений и наружных установок всех классов	17
8. Основные виды электрооборудования и их исполнения, допустимые для взрывоопасных помещений и наружных установок	25
Глава II. Пожарно-технические требования к электрооборудованию пожароопасных помещений и наружных установок	
1. Классификация пожароопасных помещений и наружных установок	32
2. Требования к электрооборудованию пожароопасных помещений и наружных установок	34
3. Основные виды электрооборудования и их исполнения, допустимые для пожароопасных помещений и наружных установок	38
Глава III. Электродвигатели для пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок	
1. Типы электродвигателей для взрывоопасных помещений и наружных установок	43
2. Краткая техническая характеристика взрывозащищенных электрических двигателей и область их применения	47
3. Электродвигатели для пожароопасных помещений и наружных установок, взрывоопасных помещений классов В-1б, В-IIa и наружных установок В-1г со взрывчатыми средами легче воздуха	56
Глава IV. Светильники для пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок	
1. Типы взрывозащищенных светильников	58

2. Краткая техническая характеристика взрывозащищенных электрических светильников и область их применения	60
3. Светильники для пожароопасных помещений и наружных установок, а также взрывоопасных помещений классов В-Іб и В-ІІа	66

Глава V. Пускорегулирующие приборы и аппараты для пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок

1. Общая характеристика	67
2. Основные типы пускорегулирующих электрических приборов и аппаратов во взрывозащищенном, пыленепроницаемом и других исполнениях для пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок	69

Глава VI. Электропроводки в пожаро-взрывоопасных помещениях и наружных установках

1. Основные положения	78
2. Технические характеристики и выбор марок и конструкций проводов и кабелей, способы их прокладки в пожаро-взрывоопасных помещениях и наружных установках	78

Литература	87
----------------------	----

Ульященко Василий Евгеньевич

**ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ ПОЖАРО-ВЗРЫВООПАСНЫХ
ПОМЕЩЕНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК**

Редактор *И. О. Ракович*

Редактор издательства *Е. Б. Винокурова*

Техн. редактор *Е. С. Петровская*

Корректор *А. Ф. Соломатина*

Сдано в набор 13/XII 1956 г.

Подписано к печати 25/II 1957 г.

Л55407. Формат бумаги $60 \times 92^{1/16}$.

Печ. л. $5^{3/4}$.

Уч.-изд. л. 7.2.

Изд. № 162.

Тираж 13 000.

Заказ 4719.

Типография изд-ва Министерства коммунального хозяйства РСФСР,
г. Перово, ул. Плющева, 22