N И 1.02-09

 **ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ**

       Дата введения 2009-08-19

РАЗРАБОТАНА:

УИЦ Проектэлектромонтаж

ОАО "Компания "Электромонтаж"

ФГУ ВНИИПО МЧС России

РАЗРАБОТЧИКИ: Е.М.Феськов, И.Г.Наточеев, В.И.Берман, Г.И.Смелков д.т.н., профессор

ВЗАМЕН: ВСН 294-72/ММСС СССР

 **АННОТАЦИЯ**

Настоящая инструкция разработана в развитие основных положений Федерального закона Российской Федерации от 22.07.2008 г. N 123-Ф3 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", действующих Правил устройства электроустановок (ПУЭ) глава 7.4, ГОСТ Р 50571.15-97\* часть 5 "Электроустановки. Выбор и монтаж электрооборудования", глава 52 "Электропроводки"; ГОСТ Р МЭК 60332-1-1-2007\*\*; ГОСТ Р МЭК 60332-1-2-2007\*\*\*; ГОСТ Р МЭК 60332-3-(10, 21-25)-2005\*, ГОСТ Р 53310-2009, ГОСТ Р 53315-2009\*, СП 12.13130.2009. Инструкция содержит указания по монтажу электроосвещения, электрооборудования, трубных проводок, кабелей, коробов и лотков в пожароопасных зонах.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ Р 50571.5.52-2011, здесь и далее по тексту;

\*\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ IEC 60332-1-1-2011, здесь и далее по тексту;

\*\*\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ IEC 60332-1-2-2011, здесь и далее по тексту;

\* На территории Российской Федерации документы не действуют. Действуют ГОСТ Р МЭК 60332-3-10-2011, ГОСТ IEC 60332-3-21-2011- ГОСТ IEC 60332-3-25-2011, здесь и далее по тексту;

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ 31565-2012, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

Даны рекомендации по применению кабельно-проводниковой продукции и осветительного оборудования отечественных производителей, выбор способов прокладки кабелей и монтажу светильников по условиям пожарной безопасности.

В инструкции можно получить ответ на большинство вопросов при проектировании и монтаже на основании многолетнего опыта проектирования, монтажа и исследований, проведенных институтом ВНИИ "Проектэлектромонтаж".

Инструкция предназначена для проектных, монтажных и эксплуатирующих организаций, а также для заводов, производящих изделия для пожароопасных зон.

Одобрено к применению Министерством природных ресурсов и экологии РФ

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Письмо N НФ-45/1494 от 23.01.09

Утверждаю

Президент Ассоциации "РОСЭЛЕКТРОМОНТАЖ" Е.Ф.Хомицкий

12 января 2009 г.

 **Область и порядок применения инструкции**

1. Инструкция предназначена для инженерно-технических работников проектных институтов, монтажных организаций и эксплуатационных служб предприятий, определяет организационные и технические мероприятия, обеспечивающие качество электромонтажных работ и их безопасность.

2. Настоящая Инструкция вводится приказом организации и является обязательной к применению специалистами в проектных, монтажных организациях и на заводах, производящих изделия, предназначенные для пожароопасных помещений.

 **1. Общие положения**

1. Настоящая инструкция разработана в развитие и дополнение основных положений Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", Правил устройства электроустановок, ГОСТ Р МЭК 60332-1-1-2007, ГОСТ Р МЭК 60332-3-(10, 21-25)-2005, СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" и других нормативно-технических документов.

1.2. В инструкции даны указания по применению материалов и оборудования, выбор способов их монтажа в пожароопасных зонах. Приведена классификация пожароопасных зон, в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", ПУЭ и СП 12.13130.2009.

1.3. На электроустановки в пожароопасных зонах распространяются требования глав и разделов ПУЭ в той мере, в какой они не изменены главой 7.4.

1.4. Приведенные в инструкции номенклатурные сведения по электрооборудованию, кабельным, электромонтажным изделиям и т.п., даны по состоянию на 01.09.2008 г. При их использовании следует иметь в виду, что эти сведения являются вспомогательными и не могут при выборе конкретного электрооборудования служить единственной информацией для проектирования и монтажа, т.к. возможны изменения, вносимые заводами-изготовителями в номенклатуру выпускаемой продукции.

1.5. Нормативные документы и Государственные стандарты, которыми надлежит пользоваться при проектировании, монтаже и эксплуатации электроустановок в пожароопасных зонах, приведены в перечне нормативной документации настоящей инструкции.

Кроме того, следует использовать действующие типовые альбомы на изделия и узлы промышленных установок зданий и сооружений (авторы - ВНИПИ Тяжпромэлектропроект (г.Москва) и Куйбышевское ПТБ НПО "Электромонтаж".

1.6. Вопросы организации производства работ, взаимоотношений между заказчиком и субподрядными организациями, приемки электрооборудования под монтаж, а также сдачи выполненных работ, устанавливается СНиП 3.05.06-85 "Монтаж электротехнических устройств".

 **2. Термины и определения**

**Гермозона** - герметичное ограждение - совокупность элементов строительных и других конструкций, которые, ограждая пространства вокруг реакторной установки или другого объекта, содержащего радиоактивные вещества, образуют предусмотренную проектом границу и препятствуют распространению радиоактивных веществ в окружающую среду в количествах, превышающих установленные пределы. Пространство закрытое герметичными ограждениями образует одно или несколько герметичных помещений.

**Кабельная линия** - линия для передачи электроэнергии или ее импульсов, состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и концевыми заделками и крепежными деталями.

**Кабельная проходка** - изделие или сборная конструкция, предназначенные для уплотнения прохода проводов и кабелей через стены, перегородки и перекрытия и включающие в себя заделочные материалы и (или) сборные элементы, закладные детали (трубы, короба и т.п.) и кабельные изделия.

**Локализационная способность стальной трубы** - способность трубы противостоять прожогу при дуговом коротком замыкании внутри ее.

**Многослойная прокладка** - расположение кабелей и (или) проводов на опорной поверхности более чем в один слой без зазоров или с естественными зазорами между ними. (НТП - СЭ ПП - 99 проектирование силовых электроустановок промышленных предприятий)

**Нижний концентрационный предел воспламенения** - минимальное содержание горючего вещества в однородной смеси с окислительной средой, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания.

**Однослойная прокладка** - расположение кабелей и (или) проводов непосредственно на опорной поверхности без зазоров или с естественными зазорами между ними.

**Открытая электропроводка** - электропроводка, расположенная на поверхности строительных конструкций и между ними.

**Проводная линия** - линия для передачи электрической энергии или ее импульсов, состоящая из изолированных проводов с элементами их соединения и оконцевания.

**Пучок** - совокупность кабелей и (или) проводов, расположенных многослойно вплотную один к другому и скрепленных между собой негорючими бандажами.

**Скрытая электропроводка** - электропроводка, расположенная внутри строительных конструкций.

**Температура воспламенения** - наименьшая температура вещества, при которой в условиях специальных испытаний вещество выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что при воздействии на них источника зажигания наблюдается воспламенение.

**Температура вспышки** - наименьшая температура конденсированного вещества, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания; устойчивое горение при этом не возникает.

**Температура самовоспламенения** - наименьшая температура окружающей среды, при которой в условиях специальных испытаний наблюдается самовоспламенение вещества.

**Электропроводка** - совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими защитными конструкциями и деталями в соответствии с ПУЭ.

 **3. Требования к проектной документации**

3.1. Проектная документация на электрическую часть в пожароопасных зонах (внутренних и наружных) должна выполняться в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", Постановления Правительства Российской Федерации N 87 от 16.02.2008 г. "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", ГОСТ 14254-96  "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)", действующими главами Правил устройств электроустановок (ПУЭ), ГОСТов СПДС, ГОСТ Р 50571.15-97, ГОСТ Р 50571.17-2000, инструкций по устройству молниезащиты зданий и сооружений - РД 34.21.122-87 и СО 153-34.21.122-2003, СНиП 23-05-95\*.

Сводом правил СП 31-110-2003, а также:

- СНиП 21-01-97\* - "Пожарная безопасность зданий и сооружений";

- СНиП 2.09.03-85 - "Сооружение промпредприятий";

- СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности"

3.2. На стадии проектирования пожарная безопасность электропроводок обеспечивается включением в проект элементов электропроводок, имеющих сертификаты пожарной безопасности: кабельных изделий, коробов, лотков, труб, электроплинтусов и других электромонтажных изделий, а также средств их пассивной противопожарной защиты (огнезащитных кабельных покрытий, кабельных проходок и др.).

Электропроводка должна быть нераспространяющей горение после воздействия на неё внешнего теплового источника, недопустимого нагрева в контактных соединениях или теплоты, выделяемой при сверхтоках аварийных режимов (коротких замыканиях) и не должна быть источником зажигания строительных конструкций, на (в) которых она расположена.

В соответствии с "ТР" ст.13 п.3 по горючести строительные материалы подразделяются на негорючие (НГ) и горючие (Г).

Горючие строительные материалы подразделяются на следующие группы:

1) слабогорючие (Г1), имеющие температуру дымовых газов не более 135 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца не более 65 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца не более 20 процентов, продолжительность самостоятельного горения 0 секунд;

2) умеренногорючие (Г2), имеющие температуру дымовых газов не более 235 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца не более 85 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца не более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения не более 30 секунд;

3) нормальногорючие (Г3), имеющие температуру дымовых газов не более 450 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца более 85 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца не более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения не более 300 секунд;

4) сильногорючие (Г4), имеющие температуру дымовых газов более 450 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца более 85 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения более 300 секунд.

Горючесть и группы строительных материалов по горючести устанавливаются в соответствии с регламентом "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

3.3. Методика определения категорий помещений и зданий по пожарной опасности приведена в СП 12.13130-2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности".

 **4. Классификация пожароопасных зон**

4.1. Классификация пожароопасных зон производится в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 г. N 123-Ф3 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (гл.5 ст.18) и используется для выбора электротехнического и другого оборудования по степени их защиты, обеспечивающей их пожаро- и взрывобезопасную эксплуатацию в указанной зоне.

4.2.Пожароопасные зоны подразделяются на следующие классы:

4.2.1. П-I - зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия;

4.2.2. П-II - зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли или волокна;

4.2.3. П-IIа - зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества в количестве, при котором удельная пожарная нагрузка составляет не менее 1 мегаджоуля на квадратный метр;

4.2.4. П-III - зоны, расположенные вне зданий, сооружений, строений, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61 и более градуса Цельсия или любые твердые горючие вещества.

4.3 Методы определения классификационных показателей пожароопасной зоны устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

4.4. Пространство в помещениях и вне помещений, в которых твердые и жидкие горючие вещества (материалы) сжигаются в качестве топлива или утилизируются путем сжигания, не относятся в части применения электрооборудования, электрических сетей и изделий, к пожароопасным зонам.

4.5. Определение границ и класса пожароопасных зон должно производиться технологами совместно с электриками проектной или эксплуатационной организации.

В помещениях с производствами (и складов) категории В электрооборудование должно удовлетворять, как правило, требованиям гл.7.4 к электроустановкам в пожароопасных зонах соответствующего класса.

4.6. При размещении в помещениях или наружных установках единичного пожароопасного оборудования, когда специальные меры против распространения пожара не предусмотрены, зона в пределах до 3 м по горизонтали и вертикали от этого оборудования является пожароопасной.

4.7. При выборе электрооборудования, устанавливаемого в пожароопасных зонах, необходимо учитывать также условия окружающей среды (химическую активность, атмосферные осадки и т.п.).

 **5. Требования к защитным оболочкам электрических светильников и электрооборудования при их монтаже в пожароопасных зонах**

5.1. Минимально-допустимая степень защиты оболочки электрических светильников в зависимости от класса пожароопасной зоны должна соответствовать табл.1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Источники света, устанавливаемые в светильниках  | Степень защиты оболочки для пожароопасной зоны класса  |
|  | П-I  | П-II  | П-IIа, а также П-II\*  | П-III  |
| Лампы накаливания  | IP53  | IP53  | IP23  | IP23  |
| Разрядные лампы высокого давления (ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ)  | IP53  | IP53  | IP23  | IP23  |
| Люминесцентные лампы  | IP53  | IP53  | IP23  | IP23  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \* При наличии местных нижних отсосов и общеобменной вентиляции  |

5.2 Минимально-допустимая степень защиты оболочки электрических аппаратов, приборов, шкафов и коробок со сборками зажимов должна соответствовать табл.2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Вид установки и условия работы  | Степень защиты оболочки для пожароопасной зоны класса  |
|  | П-I  | П-II  | П-IIа  | П-III  |
| Установленные стационарно или на передвижных механизмах и установках электрические аппараты и приборы, не искрящие по условиям работы  | IP44  | IP44  | IP44  | IP44  |
| Установленные стационарно или на передвижных механизмах и установках (краны, тельферы, электротележки и т.п.) электрические аппараты и приборы, искрящие по условиям работы  | IP44  | IP54  | IP44  | IP44  |
| Шкафы для размещения электрических аппаратов и приборов  | IP44  | IP54\* IP44\*\*  | IP44  | IP44  |
| Коробки сборок зажимов  | IP44  | IP44  | IP44  | IP44  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \* При установке в них аппаратов и приборов, искрящих по условиям работы.      \*\* При установке в них аппаратов и приборов, не искрящих по условиям работы. Аппараты, приборы и коробки со сборками зажимов, устанавливаемые внутри шкафов, могут иметь меньшую степень защиты оболочки при условии, что шкафы имеют степень защиты оболочки не ниже указанной в табл.2.  |

5.3 Минимально-допустимая степень защиты оболочки электрических машин должна соответствовать табл. 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Вид установки и условия работы  | Степень защиты оболочки для пожароопасной зоны класса  |
|  | П-I  | П-II  | П-IIа  | П-III  |
| Стационарно установленные машины, искрящие или с искрящими частями по условиям работы  | IP44  | IP54\*  | IP44  | IP44  |
| Стационарно установленные машины, не искрящие и без искрящих частей по условиям работы  | IP44  | IP44\*\*  | IP44  | IP44  |
| Машины с частями, искрящими и не искрящими по условиям работы, установленные на передвижных механизмах и установках (краны, тельферы, электротележки и т.п.)  | IP44  | IP54\*  | IP44  | IP44  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \* До освоения электропромышленностью машин со степенью защиты оболочек IP54 допускается применять электрические машины со степенью защиты IP44, при этом должны быть предусмотрены пожарно-профилактические мероприятия по удалению пыли.      \*\* Вводные устройства должны иметь степень защиты оболочки не менее IP54.  |

5.4. Для обозначения степени защиты от воздействия окружающей среды твердых тел, пыли и влаги используется система кодов IP, согласно ГОСТ 14254-96.

Таблица 4

 ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ СТЕПЕНЕЙ ЗАЩИТЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Уровень защиты изделий  | Вторая характеристическая цифра - защита от проникновения воды  |
| Первая характеристическая цифра - защита от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов  | IP Х0 нет защиты  | IP X1 защита от верти- кально падаю- щих капель воды  | IP X2 защита от брызг при накло- не 15° верти- кально  | IP X3 защита от брызг при накло- не 60° верти- кально  | IP X4 защита от брызг в любых направ- лениях  | IP X5 защита от струй воды в любых направ- лениях  | IP X6 защита от силь- ных струй воды в любых направ- лениях  | IP X7 защита при времен- ном погру- жении в воду  | IP X8 защита при длите- льном погру- жении в воду  |
|    | Защита от прикосно- вения тел  | защита от посто- ронних предме- тов  |  |  |  |  |    |    |  |  |    |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12  |
| IP 0Х  | нет защиты  | нет защиты  | IP 00  |    |    |  |    |    |    |    |    |
| IP 1X  | защита от прикосновения руками  | защита от проникновения больших тел >50 мм  | IP 10  | IP 11  | IP 12  |    |    |    |    |    |    |
| IP 2Х  | защита от прикосновения пальцем  | защита от проникновения средних тел >12,5 мм  | IP 20  | IP 21  | IP 22  | IP 23  |    |    |    |    |    |
| IP 3Х  | защита от прикосновения инструментом, проводом, др. >2,5 мм  | защита от проникновения малых тел >2,5 мм  | IP 30  | IP 31  | IP 32  | IP 33  | IP 34  |    |    |    |    |
| IP 4X  | защита от прикосновения инструментом, проводом, др. >1 мм  | защита от проникновения малых тел >1 мм  | IP 40  | IP 41  | IP 42  | IP 43  | IP 44  |    |    |    |    |
| IP 5X  | защита от прикосновения инструментом, проводом, др. >1 мм  | защита от проникновения пыли внутрь  | IP 50  |    |    |    | IP 54  | IP 55  |    |    |    |
| IP 6X  | защита от прикосновения инструментом, проводом, др. <1 мм  | пыль полностью не проникает  | IP 60  |    |    |    |    | IP 65  | IP 66  | IP 67  | IP 68  |
| Примечание: Пожарная безопасность электрооборудования обеспечивается при исполнении оболочки от IP 23 и выше, при этом должны учитываться класс пожароопасной зоны и вид электрооборудования.  |

 **6. Монтаж электропроводок**

6.1. Для электропроводок в пожароопасных зонах всех классов в сухих и влажных помещениях, на специальных кабельных эстакадах и в блоках, а также на открытом воздухе рекомендуется применять не распространяющие горение провода и кабели:

- **нг** - (нераспространяющие горение) - в зоне класса П-III;

- **нг-LS** - ("Low smoke"- нераспространяющие горение и с низким дымо-газовыделением) - в пожароопасных зонах всех классов;

- **нг-HF** - ("Holohen free" - нераспространяющий горение с отсутствием в продуктах горения коррозионноактивных веществ, безгалогенный) - в пожароопасных зонах всех классов;

- **нг-FR** - ("Fire resistance" - нераспространяющий горение, огнестойкий) - в пожароопасных зонах всех классов.

Индекс **нг** присваивается маркам кабелей, соответствующих классу ПРГП1 по пределу распространения горения ГОСТ Р 53315-2009. Эти провода и кабели испытываются по ГОСТ Р МЭК 60332-3-(21, 22)-2005 и могут прокладываться открыто одиночно, однослойно, многослойно и пучком с учётом коэффициентов токовой нагрузки. (Приложение 6).

Кабели, исполнения нг-LS предназначены для общепромышленного применения (включая пожароопасные зоны) и электроснабжения установок с прокладкой в кабельных сооружениях и помещениях, в том числе для использования в системах атомных станций нормальной эксплуатации, расположенных в кабельных сооружениях и технологических помещениях вне гермозоны Атомных электростанций.

Кабели исполнения нг-HF (кроме области применения, указанной выше), нг-LS, предпочтительно использовать для объектов социального назначения, общественных, культурных (с массовым пребыванием людей), а также в системах АЭС внутри гермозоны.

Огнестойкие кабели исполнения нг-FRHF предназначены для функционирования во время пожара всех видов пожарной техники, устройств противопожарной защиты, а также систем, обеспечивающих безопасную эвакуацию людей из горящего объекта. На АЭС эти кабели могут быть использованы в системах безопасности АЭС.

6.2. Для электропроводок в пожароопасных зонах должны применяться кабели и провода в защитной оболочке круглой формы. Допускается применение 2-жильных кабелей, имеющих плоскую (овальную) форму сечения и гладкую наружную поверхность (без углублений и борозд).

Не допускается применение 3-жильных кабелей плоской формы (с параллельно уложенными жилами) в пожароопасных зонах. Не допускается в пожароопасных зонах всех классов прокладка маслонаполненных кабелей и кабелей с изоляцией, пропитанной маслоканифольными составами.

Категории и номинальная толщина изоляции жил должны соответствовать данным, приведенным в табл.5 (ГОСТ 23286-78).

Таблица 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Номинальное сечение жил, мм  | Номинальная толщина резиновой изоляции, мм, для категорий  | Номинальная толщина пластмассовой изоляции, мм, для категорий  |
|  | Ир-3\*, Ир-4\*  | Ип-3\*  | Ип-4\*\*  |
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| 0,5  | 0,8  | 0,6  | 0,8  |
| 0,75  | 1,0  | 0,6  | 0,8  |
| 1,0  | 1,0  | 0,7  | 0,8  |
| 1,5  | 1,0  | 0,7  | 1,0  |
| 2,5  | 1,0  | 0,7  | 1,0  |
| 4,0  | 1,0  | 0,8  | 1,0  |
| 6,0  | 1,0  | 0,8  | 1,0  |
| 10,0  | 1,2  | 1,0  | 1,2  |
| 16,0  | 1,2  | 1,0  | 1,2  |
| 25,0  | 1,4  | 1,2  | 1,4  |
| 35,0  | 1,4  | 1,2  | 1,4  |
| 50,0  | 1,6  | 1,4  | 1,6  |
| 70,0  | 1,6  | 1,4  | 1,6  |
| 95,0  | 1,8  | 1,6  | 1,8  |
| 120,0  | 1,8  | 1,6  | 1,8  |
| 150,0  | 2,0  | 1,8  | 2,0  |
| 185,0  | 2,2  | 2,0  | 2,2  |
| 240,0  | 2,4  | 2,2  | 2,4  |
| 300,0  | 2,6  | 2,4  | 2,6  |
| 400,0  | 2,8  | 2,6  | 2,8  |
| 500,0  | 3,0  | 3,0  | 3,0  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \* Категория И-3 - для кабельных изделий в оболочке на номинальное переменное напряжение от 220 В (для систем 220/380 В) до 400 В (для систем 400/660 В) или постоянное напряжение от 700 до 1000 В включительно.      \*\* Категория И-4 - для кабельных изделий без оболочки на номинальное переменное напряжение от 220 В (для систем 220/380 В) до 400 В (для систем 400/660 В) или постоянное напряжение от 700 до 1000 В включительно.  |

6.3. В пожароопасных зонах для силовых сетей напряжением до 1 кВ допускается использовать систему TN-C.

Осветительные сети в пожароопасных зонах должны выполняться 5-проводными или 3-проводными (система TN-S).

Изоляция проводов и кабелей, прокладываемых в пожароопасных зонах, должна быть рассчитана на напряжение переменного тока не ниже: провода 450 В; кабеля 660 В.

Примечание: с учетом коэффициентов снижения токов нагрузки.

Допускается применять изолированные провода категории И-4 (без защитной оболочки) с номинальной толщиной изоляции в соответствии с табл. 5 для прокладки в коробах и трубах. При этом металлические трубы должны выбираться в соответствии с табл.6.

Таблица 6

 Локализационная способность стальных труб

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Сечение жил проводов, мм  | Толщина стенки трубы, не менее, мм  |
| медных  | алюминиевых  |  |
| до 2,5  | до 4  | 0,5  |
| -  | 6  | 2,5  |
| 4  | 10  | 2,8  |
| 6; 10  | 16; 25  | 3,2  |
| 16  | 35; 50  | 3,5  |
| 25; 35  | 70  | 4,0  |

6.4. Сечение жил кабелей и проводов должно быть не менее 1,5 мм - для медных жил и не менее 2,5 мм - для алюминиевых. Во вторичных цепях медные жилы могут быть сечением 1,0 мм.

При выборе кабелей с резиновой и пластмассовой изоляцией по условиям их ввода и уплотнения в оболочки электродвигателей, ящиков, светильников и коробок необходимо руководствоваться разделом 7 данной инструкции.

6.5. В пожароопасных зонах, за исключением складских, допускается открытая одиночная прокладка электропроводок в нераспространяющих горение ПВХ трубах (имеющих сертификат пожарной безопасности), выполненных по основанию из негорючих ("нг") или слабогорючих (Г1) материалов.

Электропроводки в трубах из полиэтилена (ПЭ) и полипропилена (ПП), не имеющих сертификаты пожарной безопасности, могут прокладываться только скрыто, замоноличено в негорючем материале.

6.6. В помещениях класса П-II не рекомендуется применять способы прокладки, при которых на кабелях может скапливаться пыль, а удаление её затруднительно.

6.7. Через пожароопасные зоны, а также на расстояниях менее 1 метра от границы пожароопасной зоны не допускается открытая прокладка транзитных, не относящиеся к данному технологическому процессу кабелей и проводов всех напряжений, а также кабелей и проводов в стальных трубах и коробах. При невозможности расположения указанных трасс вне помещений допускается скрытая прокладка кабелей и проводов в строительных конструкциях из негорючих материалов.

Расстояние от проложенных открыто кабелей до мест открыто размещенных горючих веществ должно быть не менее 1 метра. Выбор наименьшего расстояния до границ открытых наземных складов хранения горючих материалов, веществ и готовой продукции (зона класса П-III) от оси ВЛ с неизолированными проводами, определяется по табл.7.4.5 ПУЭ. Для ВЛ с изолированными проводами расстояние от крайнего провода ВЛ до зоны П-III должно быть не менее 1,5-кратной высоты опоры.

6.8. При выборе способа прокладки кабелей во всех случаях следует отдавать предпочтение открытой прокладке небронированных, нераспространяющих горение кабелей с защитой их в необходимых местах от механических воздействий (монтажными профилями, трубами) и непосредственного попадания на них горючих и химически активных веществ

6.9. По эстакадам с трубопроводами с горючими газами и жидкостями, проходящими по территории с пожароопасной зоной класса П-III, допускается прокладка изолированных проводов в стальных трубах, обладающих локализационной способностью, не бронированных кабелей в стальных трубах и коробах, бронированных кабелей открыто.

6.10. Взаимное расположение кабелей и минимальные расстояния по горизонтали и вертикали от технологических, сантехнических трубопроводов и вентиляционных воздуховодов (коробов) при параллельной прокладке и пересечениях следует принимать согласно ПУЭ.

6.11. В местах, где возможно попадание на электропроводку горючей жидкости или пыли, провода и кабели должны прокладываться в трубах, рукавах и коробах. В этих местах не должны располагаться клемные коробки, нагрев которых определяется нагревом контактных соединений проводов.

6.12. В электрических сетях на напряжение до 1 кв все соединения и ответвления должны выполняться в соединительных и ответвительных коробках, а также внутри оболочек (корпусов) электроустановочных устройств, электрических аппаратов и т.п.

Соединительные, ответвительные и протяжные коробки должны иметь степень защиты оболочек не ниже IP44 для зон всех классов.

Пластмассовые коробки должны быть изготовлены из слабо-горючей или негорючей пластмассы.

6.13. Не допускается применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами для подвода к электродвигателям, установленным на виброизолирующих опорах (вентиляторов и т.п.).

Для этих электроприёмников рекомендуется применять небронированные кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией с многопроволочными медными жилами класса 3 и более по ГОСТ 22483-77\*, а также провода с медными жилами, защищенными на участке присоединения гибким металлорукавом.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ 22483-2012, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

6.14. В музеях, картинных галереях, библиотеках, архивах и других хранилищах государственного значения следует применять провода и кабели только с медными жилами.

6.15. Область применения проводов и кабелей по классам пожароопасных установок (внутренних и наружных) и способов их прокладки указаны в Приложении 2.

6.16. В пожароопасных зонах всех классов могут применяться провода и кабели класса ПРГП1 (ГОСТ Р 53315-2009), выдержавшие испытание по ГОСТ Р МЭК 60332-3-21,22-2005 и имеющие сертификат пожарной безопасности.

Возможна одиночная или групповая прокладка кабелей: однослойно, многослойно, пучками или рядами. Минимально допустимые расстояния сближения кабелей в групповых прокладках в соответствии с Приложением 6. При проектировании групповых прокладок необходимо введение соответствующих поправочных коэффициентов на количество работающих рядом кабелей.

6.17. Элементы электропроводок (короба, трубы), предназначенные для прокладки в них проводов и кабелей в пожароопасной зоне класса П-I должны быть выполнены из негорючих материалов со степенью их защиты не ниже IР4х. Допускается в пределах одного помещения каждого этажа открытая прокладка по негорючим (нг) и горючим группы Г1 строительным конструкциям в пожароопасных зонах (кроме складских помещений) электропроводок в пластмассовой арматуре со степенью защиты не ниже IP4х в удовлетворяющей требованиям ГОСТ Р 53315-2009.

6.18 Свободные концы труб, коробов и пустот строительных конструкций, в которых проложены провода и кабели, должны быть уплотнены (загерметизированны) легко удаляемым негорючим материалом.

6.19. В качестве аппаратов защиты, как правило, должны использоваться автоматические выключатели с комбинированными расцепителями, имеющими минимальную по условиям работы линии уставку тока отсечки.

6.20. Не допускается завышение уставки тока расцепителя автоматического выключателя относительно допустимого длительного тока защищаемой линии.

6.21 Прокладку проводов и кабелей сквозь строительные конструкции (стены, перекрытия, перегородки) следует выполнять в отфактурованных или просверленных отверстиях, в проемах, в специальных проходных устройствах и в заделанных в строительные конструкции отрезках труб и коробов с последующей заделкой проёмов и отверстий негорючими, легкоразрушаемыми материалами по всей толщине стены, перегородки или длине отрезка стальной трубы (короба).

6.22. В местах прохода проводов и кабелей через строительные конструкции (стены, перекрытия, перегородки) следует устанавливать кабельные проходки с пределом огнестойкости не менее нормированного предела огнестойкости пересекаемой конструкции. Места прохода проводов и кабелей через строительные конструкции, к которым не предъявляются требования по огнестойкости, должны быть уплотнены негорючим, легкоразрушаемым материалом.

6.23. Выбор видов электропроводок и способов прокладки проводов и кабелей по условиям пожарной безопасности представлены в табл.7 и Приложении 5\*.

Таблица 7

 Выбор видов электропроводов и способов их монтажа по условию пожарной безопасности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Провода и кабели  | Способ монтажа  |
|    | С не- посред- ственным крепле- нием  | В металлических  | В ме- талли- ческих коро- бах  | В нераспро- страняющей горение пластмас- совой арматуре  | На лотках и кронш- тейнах  | На тросе  |
|  |  | трубах и специальных коробах  | трубах, с локализац. способностью  |  |    |  |    |
| Изолированные провода  | -  | -  | +  | +\*  | -  | -  | -  |
| Изолированные провода в защитной оболочке и кабели  | Многожи- льные  | -  | +  | +  | +\*  | -  | -  | -  |
|    | Одножи- льные  | -  | +  | +  | +\*  | -  | -  | -  |
| Кабели в исполнении "нг" - LS, НЕ, FR.  | +  | +  | +\*\*  | +  | +  | +  | +  |
| Примечание: Специальный короб - короб прямоугольного сечения, предназначенный для прокладки проводов и кабелей, не имеющий съёмных или открывающихся крышек. Обозначения: "+" - разрешается; "+\*" - разрешается при условии выполнения противопожарных мероприятий, препятствующих распространению горения внутри короба (см. п.6.61); "-" - не разрешается; "+\*\*" - не применяется или обычно в практике не используется.  |

6.24. При прокладке сквозь строительные конструкции труб и коробов с кабелями и проводами, зазоры между строительной конструкцией и трубой (коробом) должны быть уплотнены негорючими материалами с пределом огнестойкости не менее огнестойкости пересекаемой конструкции, такое же уплотнение должно быть установлено внутри коробов.

6.25. При выполнении кабельных проходок следует предусматривать резервные места для возможности дополнительной прокладки проводов и кабелей в период эксплуатации.

6.26. Заделка (уплотнение) проводов и кабелей в кабельных проходках должна выполняться таким образом, чтобы каждый кабель проходки со всех сторон был окружен уплотняющим огнезащитным составом.

Примечание: расстояния, указанные в табл. приложении 5\* для пожароопасных зон, должны быть увеличены в 1,5 раза. ГОСТ Р 53315-2009. "Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний".

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

6.27. Для использования допускаются только кабельные проходки, имеющие действующий сертификат пожарной безопасности ГОСТ Р 53310-2009.

6.28. При выборе кабельной проходки предпочтение следует отдавать видам (конструкциям), обеспечивающим:

- заделку кабелей и проводов в один прием (в один подход);

- применение готовых заделочных составов с помощью дозировочного монтажного пистолета;

- применение набора заделочных модулей, не требующих индивидуальной подгонки;

- простоту замены кабелей и проводов, а также прокладку дополнительных в процессе эксплуатации.

***Кабели и провода в стальных трубах, открыто проложенных по строительным конструкциям***

6.29. Для открытых электропроводок, выполняемых кабелями и проводами в защитных оболочках в пожароопасных зонах всех классов могут быть использованы водогазопроводные стальные трубы по ГОСТ 3262-75 и электросварные стальные трубы по ГОСТ 10704-91.

6.30. Не допускается использовать в пожароопасных установках всех классов стальные трубы, усиленные водогазопроводные по ГОСТ 3262-75 и некондиционные.

6.31. Выбор труб должен производиться с учетом параметров механических воздействий на них в местах, где возможны механические повреждения электропроводки, локализационной способности (при необходимости) и способа соединения труб между собой и электрооборудованием - резьбового или безрезьбового.

6.32. Внутренняя поверхность труб должна быть гладкой, обеспечивающей протягивание кабелей и проводов без повреждения их оболочки и изоляции.

Рекомендуется применять водогазопроводные трубы, изготовленные методом печной сварки, при которой на внутренней поверхности труб допускается пологое утолщение высотой не более 0,5 мм.

6.33. При заказе электросварных труб следует оговаривать срезание или сплющивание внутреннего грата, при этом высота грата или его следов не должна превышать 0,5 мм. Трубы внутри и снаружи должны иметь защитное покрытие.

6.34. В зонах классов П-IIа, допускается безрезьбовое соединение труб между собой и присоединения труб к электрооборудованию с обязательным применением муфт трубных ТР-2У3ТР-10У3 патрубков вводных У475У3У481У3 и вводов гибких К1080К1088 с полимерным покрытием, со степенью защиты IP 44 по ГОСТ 14254-96.

6.35. В зонах классов П-I и П-II соединения труб между собой и электрооборудованием должны выполняться на трубной цилиндрической резьбе по ГОСТ 6357-81. Для разветвления проводов и кабелей при трубной прокладке применяются коробки чугунные КПП, КТО, КПД, КТД, КПЛ по ГОСТ Р 52 330.0-99 и алюминиевые КПА, КТА, КПДА, КПЛА по ГОСТ Р 52330.1-99.

6.36. Соединения труб между собой, а также между трубами и электрооборудованием могут выполняться как разъемными, так и неразъемными.

6.37. Присоединение труб к электрооборудованию, которое подлежит замене и ремонту в процессе эксплуатации, должно выполняться только разъёмным, исключающим при этом демонтаж труб.

6.38. Соединения и присоединения труб должны выполняться при помощи изделий, указанных в Приложении 3. Применение сварки для соединения труб для зон всех классов не допускается.

6.39. Неразъемное соединение труб (Рис.1, а) выполняется навертыванием муфты на конец одной трубы с короткой резьбой до упора и ввертыванием в муфту другой трубы до упора, имеющей конец также с короткой резьбой.



Рис.1 Выполнение соединений труб

 *а* - неразъемное соединение; *б* - разъемное соединение;

 1, 2 - короткая резьба; 3 - муфта; 4 - длинная резьба; 5 - контргайка

6.40. При выполнении разъемного соединения (Рис.1, б) на конце одной трубы должна быть короткая резьба, а на конце второй - длинная; сначала контргайка, а затем муфта навертываются на конец трубы с длинной резьбой; после стыковки труб муфта навертывается на конец с короткой резьбой до конца резьбы, а контргайка - вплотную к муфте. Применять установочные заземляющие гайки в качестве контргаек не допускается.

6.41. Длины нарезки резьбы на трубах для стыковки концов с длинной и короткой резьбой приведены в табл.8.

Таблица 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Условный проход трубы, мм  | Трубная резьба, дюйм  | Длина резьбы, мм  |
|  |  | длинная  | короткая  |
| 20  |  | 45+5  | 16  |
| 25  | 1  | 50+5  | 18  |
| 40  | 1  | 60+5  | 22  |
| 50  | 2  | 65+5  | 24  |
| 65  | 2  | 75+5  | 27  |
| 80  | 3  | 85+5  | 30  |

6.42. Способ разъемного резьбового соединения труб с электрооборудованием выбирается в зависимости от конструкции его вводного устройства.

Вариант 1. **Вводное устройство с внутренней резьбой.**

1.1) В вводное устройство короткой резьбой ввертывается сгон, на сгон навертываются контргайка и муфта, производится стыковка концов трубы и сгона и соединение муфтой с закреплением контргайкой.

1.2) В вводное устройство вместо сгона ввертывается двойной ниппель, остальные операции - аналогичны.

1.3) При необходимости соединения с электрооборудованием трубы большего диаметра в вводное устройство длинной резьбой ввертывается сгон или двойной ниппель, на сгон (ниппель) навертывается футорка, на длинную резьбу трубы навертываются контргайка и муфта, производится стыковка конца трубы и футорки и соединение муфтой с закреплением контргайкой.

1.4) При соединении с электрооборудованием трубы меньшего диаметра в вводное устройство ввертывается футорка, в футорку - двойной ниппель, на длинную резьбу трубы навертываются контргайка и муфта, стыкуются концы трубы и ниппеля, производится соединение муфтой с закреплением контргайкой.

Вариант 2. **Вводное устройство с наружной резьбой**.

2.1) На длинную резьбу трубы навертываются контргайка и муфта, стыкуется конец трубы с элементом вводного устройства, производится соединение муфтой с закреплением контргайкой.

2.2) При необходимости соединения с электрооборудованием трубы большего диаметра на элемент вводного устройства навертывается футорка, на длинную резьбу трубы навертываются контргайка и муфта, производится стыковка, соединение муфтой и закрепление контргайкой.

2.3) При соединении с электрооборудованием трубы меньшего диаметра на длинную резьбу трубы навертываются контргайка и переходная муфта, стыкуется конец трубы с элементом вводного устройства, производится соединение переходной муфтой с закреплением контргайкой.

6.43. Присоединяемые к электрооборудованию трубы не должны понижать степень защиты оболочки электрооборудования.

6.44. При степени защиты оболочки электрооборудования выше IP44 соединения труб между собой, а также между трубами и электрооборудованием должны быть резьбовыми с подмоткой на резьбу ленты ФУМ (фторлонового уплотнительного материала) шириной 10-15 мм и толщиной 0,08-0,12 мм.

На очищенную от загрязнения короткую резьбу, отступив на 1-2 мм от конца трубы, наматывают по ходу резьбы два-три слоя ленты ФУМ для труб с условным проходом 20 мм и три-четыре слоя ленты ФУМ для труб с условным проходом 25 мм и более. Ленту следует прижимать (не растягивая) к поверхности резьбы. Расход ленты на одно соединение не более 1-2 г. При выполнении резьбового соединения с применением ленты ФУМ вращение соединяемых частей должно выполняться без возвратных движений. При выполнении разъемных соединений между муфтой и контргайкой на резьбу наматывают жгут, скрученный из трех слоев ленты ФУМ.

6.45. Применение поливинилхлоридной и других лент для уплотнения резьбовых соединений труб и присоединений их к электрооборудованию не допускается.

6.46. При присоединении концов трубы к электрооборудованию, имеющему разные степени защиты оболочки, необходимо выполнять уплотнение конца трубы, входящей в оболочку с меньшей степенью защиты.

В качестве уплотнителя рекомендуется использовать негорючие легкоудаляемые материалы для заделки кабельных проходок (мастики, герметики и т.п.). (Приложение 7).

6.47. При использовании присоединенной к электрооборудованию трубы в качестве механической защиты открыто проложенных кабелей и проводов свободный конец трубы должен быть уплотнен с помощью трубного сальника или заделочного материала. Сальники трубные У258260, привертные У261263 и У667-У668, ввертные У264266 со степенью защиты IP 65 и сальники электроустановочные серии PG, MG и PGL со степенью защиты IP 54.

6.48. Присоединение труб к электрооборудованию, установленному на виброоснованиях (двигатели, вентиляторы и др.) должно выполняться при помощи гибких вводов со степенью защиты оболочки, не ниже степени защиты оболочки электрооборудования.

6.49. Допускается выполнение ввода в виде ограниченного участка кабеля длиной до 100 мм или многожильного провода в защитной оболочке, выходящего из конца трубы через трубный сальник и входящего в оболочку электрооборудования через ввертной или привертной сальник (рис.2).



 Рис 2. Подключение электродвигателя и пусковой кнопки

6.50. Трубы, прокладываемые на высоте, меньшей чем 2,5 м над технологическим и транспортным оборудованием с вращающимися и движущимися частями, должны быть закреплены по всей длине с расстоянием между точками крепления не более 2,5 м для всех диаметров труб. В остальных случаях расстояние между точками крепления труб как на горизонтальных, так и вертикальных участках не должно превышать значений:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Условный проход трубы, мм  | 20  | 25  | 40-80  |
| Допустимое расстояние, м  | 2,5  | 3  | 4  |

6.51. Трубы, прокладываемые в зонах всех классов, должны быть закреплены не далее:

1) 0,8 м от электрических машин и аппаратов;

2) 0,3 м от коробок;

3) 1 м от светильников, установленных на кронштейнах.

6.52. Крепление труб должно выполняться электромонтажными изделиями К142К145, К252К254, С437С442. Применение сварки для крепления труб не допускается.

6.53. В пожароопасных зонах класса П-II и П-III горизонтально прокладываемые трубы следует располагать так, чтобы скопление пыли на них было наименьшим, а удаление ее не было затруднено.

Для этого следует:

- при одиночной прокладке трубу крепить к строительным конструкциям с зазором не менее 20 мм;

- при групповой прокладке трубы располагать друг над другом в вертикальной плоскости с зазором между трубами, а также трубами и строительными конструкциями не менее 20 мм.

***Кабели и провода в стальных трубах, проложенных в полу***

6.54. В пожароопасных зонах всех классов прокладка труб заподлицо с поверхностью пола не допускается. Трубы должны быть заглублены и защищены слоем цементного раствора толщиной не менее 20 мм. Установка в полу ответвительных и протяжных коробок не допускается.

6.55. При выходе труб из фундаментов и подземных сооружений в грунт или пол следует выполнять мероприятия против среза и смятия этих труб.

6.56. Трубы, прокладываемые в строительных конструкциях замоноличенно, могут не иметь защитного наружного покрытия.

***Кабели и провода в лотках и коробах, открыто проложенных по строительным конструкциям***

6.57. В коробах кабели и провода, не распространяющие горения, следует прокладывать многослойными пучками с упорядоченным или произвольным (россыпью) взаимным расположением. Сумма площадей поперечных сечений кабелей и проводов, рассчитанных по их наружным диаметрам, не должна превышать 40% площади поперечного сечения короба в свету. При этом свободные торцы коробов с выходящими из них кабелями и проездами должны быть заделаны легко удаляемым негорючим составом (см. п.6.19).

6.58. При прокладках в коробах кабелей класса горючести ПРГО1, ПРГП2-1 по ГОСТ Р 53315-2009 с суммарным заполнением сечения короба менее 30% внутри его по всей длине после укладки кабелей, на них наносятся огнезащитные составы (краски), а через каждые 10 м на вертикальных участках и 20 м - на горизонтальных выполняются огнезащитные проходки (огнезащитные пояса) с пределом огнестойкости не менее IET45 по ГОСТ Р 53310-2009 "Проходки кабельные, вводы герметичные и проходки шинопроводов. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний на огнестойкость". Такие же проходки выполняются на разветвлениях коробов, в местах их ввода в электрические шкафы, щиты и др. оборудование (п.6.24).

При прокладке в коробах кабелей исполнения "нг" класса (А) (нг-LS; нг-HF) по ГОСТ Р 53310-2009 защита от распространения огня внутри короба осуществляется только путем выполнения кабельных проходок в местах прохода коробов сквозь строительные конструкции.

Конкретные способы выполнения проходок должны быть указаны в проекте.

6.59. При выходе кабелей и проводов из коробов должны быть приняты меры, исключающие возможность их повреждения об острые кромки.

6.60. В пожароопасных зонах класса П-II и П-III для уменьшения отложения на коробах пыли и волокон короба с максимальным соотношением ширины короба к его высоте, следует устанавливать горизонтально "на ребро" (крышкой сбоку) с зазором между коробом и строительной конструкцией не менее 20 мм.

6.61. Рекомендуется использовать глухие монтажные лотки, изготовленных из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80, имеющих степени защиты IP 20 по ГОСТ 14254-96, прямые, угловые тройниковые, крестообразные для поворота трассы в горизонтальной и вертикальной плоскостях, с крышками и соединителями, предназначенные для прокладки кабелей и проводов на напряжение до 1 кВ переменного тока и 1,2 кВ постоянного тока.

6.62. Крепление кабелей и проводов в глухих лотках может осуществляться с использованием монтажной полосы К 106К 209 и бандажирующих элементов. Расстояние между точками крепления должно быть не более 1 м.

***Электрические светильники и осветительные сети***

6.63. В пожароопасных зонах должны применяться светильники, имеющие степень защиты не менее указанных в табл.1.

Области применения светильников с газоразрядными лампами, люминесцентными и лампами накаливания, рекомендуемых для применения в пожароопасных зонах, приведены в Приложении 1.

Различные варианты установки светильников на фермах, на стенах, металлоконструкциях сооружений, на коробах, монтажных профилях, а также на тросе приведены на рис.3, 4, 5.



Рис.3. Установка светильников с люминесцентными лампами на стене:

а) общий вид; б) вариант с одним светильником; в) вариант с двумя светильниками. 1 - светильник, 2 - кабель, 3 - короб КЛ или монтажный профиль, 4 - кронштейн, 5 - коробка



Рис.4. Установка светильников:

а) с лампой накаливания на железобетонной ферме; б) с газоразрядной лампой на металлической ферме; 1 - светильник, 2 - ПРА, 3 - кронштейн, 4 - коробка, 5 - кабель, 6 - шпилька, 7 - винт N 6 с шайбой и пружинной шайбой, 8 - пряжка К 395, 9 - трос



Рис.5. Подвеска светильника с лампой накаливания на тросе:

а) на подвесе из полосы (изготовление в мастерских); б) на подвесе К 354 (з-дов НПО "Электромонтаж") для крепления коробок КОР-73, КОР-74 или У409. 1 - светильник, 2 - кабель, 3 - трос, 4 - подвес (полоса К 202), 5 - подвес К 354, 6 - коробка, 7 - винт N 6 с шайбой и пружинной шайбой, 8 - зажим заземления, 9 - крюк, 10 - лапка, 11 - пряжка К 395

6.64. Светильники, устанавливаемые стационарно в пожароопасных помещениях и наружных установках всех классов, должны иметь следующие исполнения:

в помещениях класса П-I - полностью пылезащищенное или полностью пыленепроницаемое - не ниже IP53;

в помещениях класса П-II - полностью пылезащищенное или полностью пыленепроницаемое в зависимости от количества, размеров и характера пыли или волокон - не ниже IP53;

в помещениях класса П-IIа - защищенное - не ниже IP23;

в наружных установках П-III - закрытое или влагозащищенное - не ниже IP23.

Для помещений П-II с общеобменной вентиляцией и местным нижним отсосом отходов допускается защищенное исполнение светильников со степенью защиты не ниже IP23.

6.65. Светильники с лампами накаливания должны иметь сплошное силикатное стекло, защищающее лампу. Они не должны иметь отражателей и рассеивателей, выполненных из горючих материалов.

6.66. Конструкция светильников с разрядными лампами высокого давления (РЛВД) типов: ртутных ДРЛ, металлогалогенных ДРИ и натриевых ДНаТ должна исключать выпадение из них ламп.

6.67. В складских пожароопасных помещениях необходимо устанавливать только защищенные светильники:

с лапами накаливания - со сплошным колпаком из силикатного стекла;

с лампами ДРЛ - с металлической сеткой, препятствующей выпадению ламп.

6.68. Мощность ламп в светильниках не должна превышать предельно допустимую.

6.69. В складских пожароопасных помещениях всех классов применение рассеивателей и отражателей из сгораемых и трудносгораемых материалов запрещается.

6.70. Переносные светильники, применяемые в пожароопасных зонах всех классов, должны иметь степень защиты не менее IP 54.

6.71. При установке светильников в зданиях и сооружениях промышленных предприятий рекомендуется применять следующие изделия:

a) настенные кронштейны КН-15 и КН-25 для светильников с лампами накаливания, ДРЛ и ДРИ массой до 15 килограмм.

b) настенные кронштейны КНЛ-15 для светильников с люминесцентными лампами массой до 15 килограмм.

c) поворотные кронштейны КПК, КПТ и КПШ, устанавливаемые на мостиках для обслуживания, для монтажа светильников массой до 15 килограмм с лампами накаливания, ДРЛ и ДРИ мощностью до 2000 Вт.

d) коробки амортизаторы К-937 для установки светильников на основаниях, подвергающихся вибрации (кранах, стойках)

6.72. При монтаже электропроводок в трубах, светильники рекомендуется устанавливать одновременно с прокладкой трубных магистралей.

6.73. Установку светильников снаружи зданий следует осуществлять с предотвращением их раскачивания под действием ветра.

6.74. В пожароопасных зонах допускается применять соединители (разъемы) в оболочке со степенью защиты IP44, при этом в зоне класса П-II должен быть предусмотрен предварительный разрыв цепи тока до разъединения оболочки соединителя (разъема) или вилки от розетки.

6.75. В зонах класса П-IIа допускается применение выключателей и штепельных розеток со степенью защиты оболочек IP20 при скрытой (утопленной) остановке в стенах и перегородках, выполненных из несгораемых материалов.

6.76. В складских помещениях с пожароопасными зонами всех классов разрешается установка штепсельных розеток на напряжение до 50 В для подключения переносных светильников при выполнении ремонтных работ.

6.77. Запираемые складские помещения с пожароопасными зонами любого класса должны иметь аппараты для отключения извне силовых и осветительных сетей (за исключением холодильников), независимо от наличия отключающих аппаратов внутри помещения.

Они должны быть установлены на несгораемом основании в запираемом металлическом ящике. Щитки и выключатели осветительных сетей рекомендуется выносить из пожароопасных зон любого класса.

6.78. Выбор вида электропроводки (открытая, скрытая) и способов прокладки проводов и кабелей должен производиться с учётом класса, особенностей и характеристик пожароопасной зоны на основании технико-экономического расчета, при котором определяющими факторами должны быть:

- степень пожарной безопасности;

- надежность эксплуатации;

- удобство обслуживания;

- технологичность монтажа.

6.79. В пожароопасных зонах всех классов разрешается применять тросовые проводки, выполненные нераспространяющими горение кабелями исполнения "нг" (нг-LS, нг-HF, нг-FR), размещая их не над горючими веществами.

В качестве несущего троса может быть использована низкоуглеродистая проволока общего назначения, а также катанка или стальной оцинкованный канат (трос) ЛК-О, приведенные в табл.9.

Таблица 9

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Материал  | Диаметр, мм  | Сечение, мм  | Предел прочности кН/мм  | Допустимая нагрузка, кН  | Допустимая нагрузка с коэф. запаса 3, кН  | Макс. допустимое усилие натяжения, кН  |
| Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения (ГОСТ 3282-74)  | 6,0  | 28,3  | не менее 0,4  | 11,3  | 3,8  | 2,6  |
|  | 7,0  | 34,5  |    | 15,4  | 5,1  | 3,6  |
|  | 8,0  | 50,3  |    | 20,1  | 6,7  | 4,7  |
| Катанка  | 6,0  | 28,3  | не менее 0,4  | 11,3  | 3,8  | 2,6  |
|  | 6,3  | 31,2  |    | 12,5  | 4,2  | 2,9  |
|  | 7,0  | 34,5  |    | 15,4  | 5,1  | 3,6  |
|  | 8,0  | 50,3  |    | 20,1  | 6,7  | 4,7  |
| Трос ЛК-О (ГОСТ 3062-80)  | 5,2  | 16,2  | не менее 1,4  | 20,8  | 6,9  | 4,8  |
|  | 5,5  | 18,1  |    | 23,3  | 7,8  | 5,4  |
|  | 6,1  | 22,3  |    | 28,7  | 9,6  | 6,7  |
|  | 6,7  | 27,0  |    | 34,7  | 11,6  | 8,1  |
|  | 7,3  | 32,0  |    | 41,3  | 13,8  | 9,6  |

6.80. Несущий трос должен иметь защитное покрытие: (ПВХ), либо грунт на глифталиевой основе ГФ-021 или на эпоксидной, либо акрилак ЭП праймер. Пыль и грязь перед покрытием удаляется влажной салфеткой, а жировые и масляные пятна растворителем N 646. Для агрессивных химических сред применяются красители, соответствующие типу этой среды.

6.81. Концевые крепления тросов к строительным конструкциям должны производиться с помощью тросовых анкеров и натяжных муфт К675, К809, К798К800.

Закрепление троса к анкеру или натяжному устройству должно выполняться с помощью тросового зажима и стальной обоймы-коуша типа К676.

6.82. Трос предназначен для крепления на нем кабелей и не должен нести нагрузки от светильников и ответвительных коробок, которые жестко закрепляются на строительных конструкциях.

6.83. Натягивание несущих тросов между промежуточными креплениями до 6 м должно производиться до получения стрелы провеса не более 100 мм. Для пролетов длиной более 6 м стрела провеса может быть увеличена пропорционально длине пролета, но не более чем до 300 мм.

6.84. Несущий трос для протяженных помещений (более 50 м) следует выполнять составными отдельными участками. Каждый участок троса должен иметь самостоятельные анкерные и натяжные устройства, которые крепят на промежуточных балках, фермах или колоннах стяжными болтами или хомутами. При этом свободный конец первого троса должен быть соединен с началом второго сваркой. Место сварки должно быть окрашено. Соединение троса не должно нести механических нагрузок. Для оцинкованного троса допускается механическое соединение при помощи стальных плашечневых зажимов типа К296. Сращивание тросов в пролетах между промежуточными и концевыми креплениями не допускается.

6.85. Несущий трос должен иметь промежуточные поддерживающие опоры у каждого светильника и жестко закрепляться к конструкции, на которой крепится осветительная коробка (рис.5).

6.86. В пролетах, где отсутствуют светильники, дополнительные поддерживающие крепления не обязательны, если при этом величина стрелы подвеса не превышает указанную в п.6.86.

6.87. Кабели к несущим тросам должны закрепляться пластмассовыми или металлическими полосками, расстояние между точками крепления кабеля к тросу не должно превышать 0,5 м (рис.6).



Рис.6. Крепление проводов и кабелей к тросу:

 *а* - клицами; *б, в* - стальными полосками с ряжками; *г* - пластмассовыми полосками с кнопками.

6.88. Кабели, закрепляемые на тросах, в местах перехода их на стены и другие строительные конструкции, не должны иметь механических напряжений.

6.89. Для тросовых проводок, а также проводок открытым кабелем применяются пластмассовые коробки:

- У409 - 3У1 (4У1) со степенью защиты IP65 для кабелей круглого сечения наружным диаметром до 16 мм и двухжильным кабелем плоской формы;

- КОС2У2 (3У2) со степенью защиты IP54 для выполнения ответвлений к светильникам ДРЛ и ДРИ мощностью до 2000 Вт от магистрального кабеля, сечением 1635 без его разрезания, при сечении жил ответвленной сети 2,5-4 мм ;

- КОС3А со степенью защиты IP54 - то же, что и КОС2У2, но имеет третий контакт для присоединения заземляющего проводника;

- КОР94-3У1 (4У1) со степенью защиты IP40 для открытых проводок в сухих пожароопасных помещениях класса П-III с втулками для уплотнения кабеля круглого сечения диаметром до 14 мм.

***Магистральные, распределительные, осветительные и троллейные шинопроводы***

6.90. В пожароопасных зонах классов П-I, П-II и П-IIа допускается применение всех видов шинопроводов напряжением до 1 кв с медными и алюминиевыми шинами (за исключением складских помещений) со степенью защиты оболочки IP20 и выше, при этом в зонах классов П-I и П-II все шины, в том числе и ответвительные, должны быть изолированными.

При степени защиты оболочки IP44 и выше для пожароопасной зоны класса П-I и степени защиты IP54 и выше для зоны класса П-II шины допускается не изолировать.

Применять в пожароопасных зонах любого класса гибкие секции магистральных шинопроводов не допускается.

6.91. В пожароопасной зоне класса П-III допускается применение троллейных шинопроводов, устанавливаемых под навесом.

6.92. Неразборные контактные соединения шинопроводов должны быть выполнены сваркой, а разборные соединения болтовым (винтовым способом) - с применением деталей для предотвращения самоотвинчивания.

Температура всех элементов шинопроводов, включая ответвительные коробки, устанавливаемые в пожароопасных зонах, не должна превышать 60 °С.

6.93. Рекомендуется предусматривать блокировку (механическую и электрическую), исключающую возможность разрыва цепи ответвления под током в момент снятия коробки с шинопровода.

6.94. Трассу шинопровода следует выбирать в местах наименьшего скопления пожароопасных смесей, горючих веществ, а также технологических трубопроводов.

6.95. Расстояние от проложенных шинопроводов до мест открыто хранящихся (размещаемых) горючих веществ, должно быть не менее 1 м.

 **7. Подключение электрических машин**

7.1. Степень защиты электрических машин в пожароопасных зонах классов П-I и П-IIа (табл.3) с искрящими и не искрящими частями, класса П-II с не искрящими стационарными, передвижными и переносными, должны быть не ниже IP44; а класса П-II с искрящими частями - не ниже IP54.

Понижение степени защиты до IP44 на передвижных и переносных механизмах малой мощности (компрессорах, вентиляторах, насосах и т.п.) с искрящими частями возможно, если эти механизмы находятся под постоянным наблюдением квалифицированного персонала и имеют общий отключающий аппарат на передвижном механизме.

Степень защиты для зон класса П-III должна быть не ниже IP43.

7.2. Наиболее широкое применение в пожароопасных зонах находят 3-фазные асинхронные электродвигатели общего назначения серии 4А, модернизированные - серии 4АМ номинальной мощностью от 0,6-400 кВт напряжением до 1000 в и электродвигатели унифицированной серии АИР.

Электродвигатели выпускаются с оболочками, имеющими степень защиты IP44 и IP54.

7.3. В зависимости от мощности и высоты оси вращения вышеуказанные электродвигатели имеют вводные устройства различных конструкций и назначений (рис.7).



      Размеры вводных отверстий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Высота оси вращения двигателя, мм  | Исполнение  | Размеры, мм  |  |
|    |    |  |  |  |    |
| 50, 56, 63  | К-3-1  | 11  | -  | -  | труб. 1/2’’  |
| 71, 80, 90  | К-3-1  | 20  | 16  | 17  | труб. 3/4"  |
| 100  | К-3-11  | 25  | 20  | 20,5  | труб. 1"  |
|  | К-2-1  |    |    |    |    |
| 112  | К-3-1  | 25  | 20  | 23  | М 33х1,5  |
| 132  | К-3-11  |    |    | 25  |    |
| 160  | К-3-1  | 42  | 24  | 50  | труб. 2"  |
|  | К-3-11  | 36  |    | 60  | М 48х1,5  |
| 180  | К-3-1  | 42  | 30  | 50  | труб. 2"  |
|  | К-3-11  | 36  | 24  | 36  | М 48х1,5  |
| 200  | К-3-1  | 50  | 40  | 48  | труб. 2"  |
|  | К-3-11  | 40  | 30  | 40  | -  |
| 225  | К-3-1  | 50  | 44  | 48  | -  |
|  | К-3-11  | 40  | 34  | 40  |    |
| 250  | К-3-1  | 70  | 60  | 74  | -  |
|  | К-3-11  | 52  | 44  | 52  |    |
| 280  | К-3-1  | 64  | 60  | -  | 75  |
| 315  | К-3-11  |    |    |    |    |
| 355  | К-3-11  | 64  | 60  | -  |    |

Рис.7. Вводное устройство двигателей серии 4А, АИР:

 Способы подключения питания:

а) кабелем, прокладываемым; б) проводами в стальных трубах; в) с применением удлинителя при сухой разделке кабеля.

Вводные коробки электродвигателей снабжены одним или двумя сальниковыми вводами в виде штуцеров с резиновыми уплотнительными элементами - кольцами или прокладками (без отверстий) и нажимными втулками (гайками) или муфтами, которые предназначены для уплотнения подключаемых кабелей (рис.8).



Рис.8. Выполнение уплотнений кабеля во вводных устройствах электродвигателей типов 4А 63-4А 100, 4А 160-4А 250:

а) уплотнение небронированного кабеля с ПВХ или резиновой оболочкой (4А 160-4А 250); б) уплотнение небронированного кабеля с ПВХ или резиновой оболочкой в трубе; в) уплотнение небронированного кабеля с ПВХ или резиновой оболочкой (4А 63 - 4А 100), 1 - патрубок (нажимная втулка), 2 - муфта нажимная, 3 - шайба (отсутствует при наличии нажимной втулки), 4 - резиновое уплотнительное кольцо, 5 - труба, 6 - контргайка, 7 - муфта, 8 - кожух стойки.

7.4. При подключении кабелей больших сечений с бумажной изоляцией применяется удлинитель вводной коробки для размещения разделанных жил кабелей, сухих заделок или для заливки кабельной массой, компаундом.

7.5. При вводе и подключении к электрическим машинам бронированного кабеля (за исключением кабелей АВБбШв, ВБбШв) металлическая броня должна быть заземлена через корпус электродвигателей, заземленным внутри вводной коробки нулевым защитным проводником либо отдельным внешним проводником.

7.6. При вводе кабеля марки АВБбШв, ВБбШв, не имеющего оболочки, резиновое уплотнительное кольцо сальникового ввода должно располагаться на наружном (поверх брони) ПВХ шланге кабеля. При этом, заземляющая перемычка припаивается к броне кабеля внутри вводной коробки, а другим концом присоединяется к внутреннему зажиму заземления.

7.7. На участках подвода к электрическим машинам, где есть опасность механических повреждений, кабели (в том числе бронированные) должны быть защищены съемными конструкциями из гнутых либо прокатных стальных профилей, стальных труб или гибких вводов.

Во всех случаях, кроме гибких вводов, средства защиты кабелей от механических повреждений (в том числе трубы) допускается не доводить до вводных коробок на расстояние до 100 мм.

7.8. На рис.9 представлены варианты и установочные размеры присоединений к электродвигателям кабелей, проложенных открыто и в трубах.



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Тип электродвигателя  | Рис.  | Размеры, мм  |
|    |    | подводящей трубы  | А  | Б  | В  |
| 4А50  | а  | -  | 10  | 340  | -  |
| 4А56  |    |    |    |    |    |
| 4А63  |    |    | 15  |    |    |
| 4А71  |    |    |    | 365  |    |
| 4А80  |    |    | 25  |    |    |
| 4А90  |    |    | 40  |    |    |
| 4А100  |    |    | 60  |    |    |
| 4А112  |    |    | 10  | 395  |    |
| 4А132  |    |    | 30  |    |    |
| 4А132М  |    |    | 45  |    |    |
| 4А71  | б  | 20  | 15  | 470  | -  |
|  |    | 25  |    |    |    |
| 4А80  |    | 20  | 25  |    |    |
|  |    | 25  |    |    |    |
| 4А90  |    | 20  | 40  |    |    |
|  |    | 25  |    |    |    |
| 4А100  |    | 20  | 60  |    |    |
|  |    | 25  |    |    |    |
| 4А112  |    | 25  | 10  | 535  |    |
|  |    | 40  |    |    |    |
| 4А132  |    | 25  | 30  |    |    |
|  |    | 40  |    |    |    |
| 4А132М  |    | 25  | 45  |    |    |
|  |    | 40  |    |    |    |
| 4А280  | в  | 2х65  | 55  | 670  | 175  |
| 4А315  |    |    | 80  | 800  | 200  |
| 4А355  |    |    | 130  | 840  | 250  |

Рис.9. Варианты присоединения кабелей к электродвигателям:

а) небронированным кабелем открыто; б) проводами или небронированным кабелем в трубе; в) бронированным кабелем в ПВХ оболочке, с резиновой изоляцией, 1 - профиль монтажный для защиты кабеля, 2 - стойка, 3 - труба, 4 - кабель.

 ***Электрические аппараты, приборы, шкафы и коробки с зажимами***

7.9. Степень защиты оболочек электрических аппаратов, приборов, шкафов и коробок с зажимами для пожароопасных зон различных классов должна соответствовать табл.2.

7.10 Электрооборудование, применяемое в пожароопасных зонах, должно соответствовать классу пожароопасной зоны и иметь степень защиты оболочки, соответствующую требованиям ПУЭ (см. разд.5 данной инструкции).

7.11. В пожароопасных зонах любого класса могут применяться аппараты и приборы в маслонаполненном исполнении, штепсельные соединители (разъемы, розетки), имеющие при включенном состоянии, а в отношении розеток и в отключенном, степень защиты оболочки не ниже IP54 для зон класса П-II и IP44 - для зон остальных классов.

Розетки, в конструкции которых не предусмотрены шторки обеспечивающие требуемую степень защиты их оболочек, могут устанавливаться в коробах или ящиках, имеющих соответствующую степень защиты оболочки.

Штепсельные соединения во включенном состоянии должны быть защищены от случайного разъединения путем механической фиксации вилки в розетке.

Рекомендуется предусматривать предварительный разрыв цепи тока до разъединения оболочки соединителя (разъема) или вилки от розетки.

7.12. В зонах класса П-IIа допускается применение выключателей и штепсельных розеток со степенью защиты IP20, при скрытой установке их в стенах, выполненных из негорючих материалов.

7.13. В пожароопасных зонах любого класса допускается применение, необходимых по условиям производства, электронагревательных приборов. Их нагреваемые рабочие части должны быть защищены от соприкосновения с горючими веществами, а сами приборы установлены на поверхности из негорючих материалов. Для защиты горючих веществ и материалов от теплового излучения этих приборов необходима установка экранов из несгораемых материалов.

Это не относится к архивам, книгохранилищам, музеям, галереям (кроме специализированных в них помещений - например буфетов), а также складским помещениям, содержащим горючие материалы. В этих зданиях штепсельные розетки должны иметь специальную конструкцию только для подключения пылесосов.

Электрооборудование, провода и кабели систем противопожарной защиты должны сохранять работоспособность в условиях воздействия пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей из здания и сооружения.

7.14. Номенклатура пускорегулирующих аппаратов (устройств), рекомендуемых в пожароопасных зонах, приведена в Приложении 4.

7.15. Отдельные аппараты и блоки из аппаратов (магнитных пускателей, постов управления) рекомендуется устанавливать и крепить на строительных основаниях дюбелями У656У663 (Рис.10, 11).



Рис.10. Настенная установка магнитного пускателя с защитой токопровода

1 - пускатель, 2 - основание для крепления, 3 - кабель, 4, 5 - профиль зетовый, 7 - полоса, 8 - патрубок, 9 - винт с гайкой, 10 - дюбель-гвоздь.



Рис.11. Напольная установка поста управления

I - верхняя часть стойки крепления, 1 - пост управления, 2 - кабель, 3 - профиль С-образный, 4 - стойка К 314, 5 - патрубок.

- расстояние между точками крепления по вертикали корпуса поста управления, - ширина корпуса поста управления.

7.16. В пожароопасных зонах всех классов рекомендуется применять силовые и осветительные распределительные пункты серии ПР22, ПР24, ПР11, имеющие степень защиты оболочек IP54.

Допускается ввод в распредпункты кабелей (в том числе с бумажной изоляцией) и проводов в трубах через сальники, имеющие уплотняющие элементы, при этом жесткое крепление кабелей внутри шкафа у места ввода является обязательным (см. п.6.50).

7.17. Распределительные пункты напольного исполнения, в отличие от навесного, вместо нижней крышки имеют свободный проем, который после подвода кабелей должен заделываться с целью обеспечения степени защиты шкафа (IP54) по условиям пожарной безопасности, в соответствии со строительным заданием.

7.18. Установка трансформаторных и преобразовательных подстанций в пожароопасных зонах всех классов не рекомендуется.

При необходимости их размещения в пожароопасных зонах, а также в помещениях и наружных установках, примыкающих к этим зонам, следует руководствоваться соответствующими указаниями гл.7.4. ПУЭ 6-го издания.

***Подключение электрических грузоподъемных механизмов***

7.19. Электрооборудование грузоподъемных механизмов (кранов, талей, кран-балок), находящихся в пожароопасных зонах и связанных с технологическим процессом, должно иметь степень защиты оболочек, в соответствии с табл.2.

7.20. Токопровод к грузоподъемным механизмам в пожароопасных зонах классов П-I и П-II следует, а в зонах классов П-IIа и П-III - рекомендуется выполнять специальным гибким кабелем с медными жилами, при выборе которого следует учитывать минимально возможный радиус изгиба, а также стойкость его оболочки к окружающей среде.

7.21. В зависимости от веса и длины гибких кабелей токопровода они должны подвешиваться и крепиться изоляционными клицами на каретках, движущихся по монорельсу (балке) либо на роликовых подвесах, перемещающихся по натянутому тросу (рис.12).



Рис.12. Подвес роликовый гибкого токоподвода для перемещающихся механизмов

1 - скоба, 2 - вал, 3 - ролик, 4 - ось, 5, 6 - втулка текстолитовая, 7 - буфер, 8 - скоба, 9 - направляющая, 10 - лента киперная, 11 - проволока, 12 - болт, 13 - гайка, 14, 15 - шайба, 16 - шплинт.

7.22. В конструкции гибкого токопровода должны быть приняты меры, исключающие недопустимое натяжение или обрыв, перегибы, излом гибких кабелей.

7.23. Открытые троллеи и троллейные шинопроводы допускаются к применению в пожароопасных зонах классов П-IIа и П-III при условии их расположения не над горючими веществами, могущих воспламениться от упавшей раскаленной частицы токосъемника или троллеи.

Защита от частиц может быть обеспечена установкой соответствующих экранов и поддонов на движущихся каретках.

 **8. Соединение, ответвление и оконцевание жил кабелей и проводов**

8.1. Соединение, ответвление и оконцевание жил кабелей и проводов должны производиться при помощи опрессовки, сварки или с использованием различного вида соединителей (сжимов, навертывающихся соединителей, резьбовых или безрезьбовых зажимов и т.п.) в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

8.2. Применение пайки проводов допускается при помощи твердого припоя ПОС-30, так как температура его плавления на 40-50 °С выше, чем кратковременное повышение температуры при коротком замыкании, однако ее необходимо выполнять с учетом возможных смещений и механических воздействий в соответствии с п.526.2 ГОСТ Р 50571.15 (МЭК 60364-5-52).

8.3. В местах соединения, ответвления и присоединения жил кабелей и проводов должен быть предусмотрен запас кабеля и провода, обеспечивающий возможность повторного соединения, ответвления и присоединения.

 **9. Защитное заземление и уравнивание потенциалов**

9.1 Электромонтажные работы по выполнению защитного заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках должны выполняться на основании проектной документации, предоставляемой электромонтажной организации заказчиком в объеме, установленном Постановлением Правительства Российской федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".

9.2 Электромонтажные работы по выполнению защитного заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках, которые или часть которых размещаются в пожароопасных зонах, следует производить в соответствии с "Инструкцией по устройству защитного заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках" Ассоциации "Росэлектромонтаж" издания 2009 г.

9.3. В электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью в качестве нулевого защитного проводника (РЕ-проводника) должны использоваться отдельные жилы кабеля, допускается использование одножильных кабелей и проводов.

При этом стальные трубы, короба, лотки, тросы и др., в (на) которых проложены кабели и провода, должны обеспечивать непрерывность электрической цепи и быть присоединены к глухозаземленной нейтрали источника питания.

При использовании оболочки кабелей в качестве РЕ-проводника необходимо руководствоваться также Техническим Циркуляром Ассоциации "Росэлектромонтаж" N 15 от 10.02.2007 г.

9.4. Не допускается использовать в качестве РЕ-проводников несущие тросы электропроводки, металлорукава и свинцовые оболочки кабелей и проводов.

9.5 Мероприятия по обеспечению безопасности в конкретных условиях строительства определяются проектами производства работ.

9.16. Выполнение контактных соединений должно исключать искрение в них.

 **10. Перечень нормативных документов**

1. Федеральный закон N 116-ФЗ от 21.07.1997 г. "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

2. Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), шестое издание, 1998 г. Гл.7.4.

4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), седьмое издание, 2002 г. Гл.1.7., 1.8.

5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), шестое издание, 1998 г. Гл.7.4.

6. ГОСТ 3265-75\* - "Трубы стальные водогазопроводные".

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Вероятно ошибка оригинала. Следует читать: ГОСТ 3262-75. - Примечание изготовителя базы данных.

7. ГОСТ 8965-75 - "Соединители трубные".

8. ГОСТ 10704-91 - "Трубы стальные электросварные".

9. ГОСТ 14254-96 "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)".

10. ГОСТ 22483-77 "Жилы токопроводящие медные и алюминиевые для кабелей и проводов. Основные параметры. Технические требования".

11. ГОСТ 23286-78 - "Толщина изоляции жил кабеля".

12. ГОСТ Р 50462-92\*. "Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям".

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ Р 50462-2009, здесь и далее по тексту. - Примечание изготовителя базы данных.

13. ГОСТ Р 50571.1-93\*. "Электроустановки здания. Основные положения".

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ Р 50571.1-2009. - Примечание изготовителя базы данных.

14. ГОСТ Р 50571.10-96\*. "Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства и проводники".

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ Р 50571.5.54-2011. - Примечание изготовителя базы данных.

15. ГОСТ Р 50571.15-97. "Выбор и монтаж электрооборудования". Часть 5, гл.52. "Электропроводки".

16. ГОСТ Р 50571.17-2000 (МЭК 60364-4-482-82). "Электроустановки зданий. Требования по обеспечению безопасности. Выбор мер защиты в зависимости от внешних условий".

17. ГОСТ Р 53315-2009. "Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний".

18. ГОСТ Р МЭК 60332-1-2-2007 "Испытания на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламени газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешиванием газов".

19. ГОСТ Р МЭК 60332-3-(10, 21, 22, 23, 24, 25). "Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Распространение пламени по вертикально расположенным групповым прокладкам проводов и кабелей. Категории соответственно, частям: 21-А F/R; 22-А; 23-В; 24-C; 25-D".

20. СНиП 3.05.06.85. "Электротехнические устройства".

21. СНиП 3.05.07.85. "Системы автоматизации".

22. СНиП 12-03-2001. "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования".

23. СНиП 12-04-2002. "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. "Строительное производство".

24. СНиП 21-01-97\* "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

25. СП 12.13130.2009. "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности".

26. Технический циркуляр N 6 от 16/02/04 Ассоциации "Росэлектромонтаж" "О выполнении основной системы уравнивания потенциалов на вводе в здание".

27. Технический циркуляр N 7 от 02/04/04 Ассоциации "Росэлектромонтаж" "О прокладке электропроводок за подвесными потолками и в перегородках".

28. Технический Циркуляр N 14 от 16.10.2006 г. Ассоциации "Росэлектромонтаж" "О применении кабелей из сшитого полиэтилена в кабельных сооружениях, в том числе во взрывоопасных зонах".

29. Технический Циркуляр N 15 от 10.02.2007 г. Ассоциации "Росэлектромонтаж" "О электрическом подключении брони и металлических оболочек кабеля при выполнении концевых заделок во взрывоопасных зонах".

30. Технический циркуляр N 17 от 13.09.2007 г. Ассоциации "Росэлектромонтаж". "О выборе проводов и кабелей в электроустановках до 1 кВ по напряжению изоляции".

31. Технический циркуляр N 19 от 22.10 2007г. Ассоциации "Росэлектромонтаж". "О защите от сверхтоков нейтральных (нулевых рабочих) (N) и PEN-проводников в питающих и распределительных сетях в электроустановках до 1 кВ".

32. И 1.09-09 "Инструкция по соединению изолированных жил проводов и кабелей".

33. И 1.13-07 "Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам".

34. И 1.03-09 "Инструкция по устройству защитного заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках".

35. А7-2009 "Защитное заземление и зануление электрооборудования" типовой альбом Ассоциации "РОСЭЛЕКТРОМОНТАЖ"

Приложение N 1

 **Применение светильников по классам пожароопасных зон**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Лампы накали- вания  | Исполнение  | Производственные и складские помещения  | Производственные  | Складские  |
|    |    | Тип  | Степень защиты  | Тип  | Степень защиты  | Тип  | Степень защиты  |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| П-I  | Полностью пылезащи- щенные или пыленеп- роницаемые  | *Светильники с лампами накаливания с креплением на трубу*  |    | *Светильники с лампами ДРЛ, ДНаТ, ДРИ с креплением на трубу, крюк*  |    | НСП 11-100(200)-225 (с защитной сеткой)  | IP62  |
|    |    | НСП 11-200-225  | IP62  | ЖСП01-400-025  | IP54  | НСП 11-100(200)-325 (с защитной сеткой)  | IP62  |
|    |    | НСП 11-200-234, 100-234  | IP62  | ЖСП47-700  | IP65  | НСП11-100(200)-425 (с защитной сеткой)  | IP62  |
|    |    | НСП 11-100(200)-235  | IP62  | ГСП 17-700-614 (624, 654)  | IP54  | ГСП 17-700-524 (514, 554) (с защитной сеткой)  | IP53  |
|    |    | НСП 11-100-214  | IP52  |    |    | НСП 17-1000-213 (214, 215) (с защитной сеткой)  | IP53  |
|    |    | НСП 11-200-214  | IP52  | РСП 11-400-002  | IP54  | ПВЛМ-П-40-504, 604, 704, 804, 904 (с защитной решеткой для тросовых проводок)  | IP54  |
|    |    | *То же крепление на трубу и крюк*  |    | *То же с лампами накаливания*  |    | ЛСП 44-2x40-003  | IP65  |
|    |    | НСП 11-100(200)-434  | IP62  | НСП 17-1000-324 (325)  | IP54  | ЛСП44-2х65-003  | IP65  |
|    |    | НСП 11-100(200)-435  | IP62  |    |    | НСП 18Вех-100 (150, 200)-4, 5, 6 с защитной сеткой  | IP65  |
|    |    | НСП 11-100(200)-225  | IP62  | *Светильники с люминесцентными лампами с креплением на трос, серьгу*  |    | РСП18Вех-80 (125)-4, 5, 6 с защитной сеткой  | IP65  |
|    |    | НСП 11-100-414  | IP52  | ПВЛМ-П-40-502 (501-504, 601-604, 701-704, 801-804, 901-904)  | IP65  | ЖСП 18Вех-100-4, 5, 6 с защитной сеткой  | IP65  |
|    |    | НСП 11-200-414  | IP52  | ПВЛМ 2x40-22  | IP65  |    |    |
|    |    | *То же крепление на крюк*  |    | ЛСП 44-2x40-003  | IP65  |    |    |
|    |    | НСП 11-100(200)-325  | IP62  | ЛСП 44-2x65-003  |    |    |    |
|    |    | НСП 11-100(200)-334  | IP62  | ЛСП 44-2x36-005, 006  |    |    |    |
|    |    | НСП 11-100(200)-335  | IP62  |    |    |    |    |
|    |    | HCП 11-100-314  | IP52  |    |    |    |    |
|    |    | НСП 11-200-314  | IP52  |    |    |    |    |
|    |    | *Светильники с лампами ДРЛ, ДРИ, ДНаТ*  |    |    |    |    |    |
|    |    | РСП 01-125-210(211)  | IP65  |    |    |    |    |
|    |    | РСП 01-120-210, 211  | IP53  |    |    |    |    |
|    |    | ЖСП 01-400-025  | IP54  |    |    |    |    |
|    |    | ЖСП 47-700  | IP65  |    |    |    |    |
|    |    | ГСП 17-700-614, 624, 654  | IP54  |    |    |    |    |
| П-II  | Пылезащи- щенное, допускается частично пыленеза- щищенное  | *Светильники с люминесцентными лампами для тросовых проводок*  |    | *Светильники с люминесцентными лампами, с креплением на трос, крюк и монтажный профиль*  |    | *Крепление на горизонтальной поверхности*  |    |
|    |    | ПВЛМ-П-40 504, 604, 704, 804, 904  | IP54  | ПВЛМ-М-40-301 (302, 303, 304)  | IP54  | ПВЛМ-2х40-22  | IP53  |
|    |    | ЛСП 44 2x40-003  | IP65  | ПВЛМ-2х40-22  | IP53  | ЛСП 40 2x36-005  | IP65  |
|    |    | ЛСП 44 2x65-003  | IP65  | ЛСП 40 2x36-005  | IP65  | ЛСП 40 2x36-006  | IP65  |
| П-IIа  | Допускается защищенное с нижним отсосом либо открытое при общей вентиляции с местным нижним отсосом  |    |    | ЛСП 40 2x36-006  | IP65  | ЛСП-03ВЕх-2х65-511  | IP54  |
|    |    | ЛСП 44 2x36-005, 006  | IP65  | ЛСП 44 2x40-003  | IP65  | ЛСП-03ВЕх-2х80-411  | IP54  |
|    |    | *Светильники с люминесцентными лампами для тросовых проводок, цепи, серьгу, крючок.*  |    | ЛСП 44 2x65-003  | IP65  | *Светильники с креплением на трубу, крюк, профиль монтажный, трос*  |    |
|    |    | ПВЛМ-П-40-302  | IP54  | ЛСП-03ВЕх-2х65-512  | IP54  | ГСП 17-700-464(424) (с защитной сеткой)  | IP23  |
|    |    | ЛСП 03 Вех-2х65-512  | IP54  | ЛСП-03ВЕх-2х80-712  | IP54  | РСП 01-250  | IP23  |
|    |    | ЛСП 03 Вех-2х80-412  | IP54  | *С креплением на трубу, с лампами ДРИ*  |    | РСП 01-400, 700, 1000  | IP54  |
|    |    |    |    | ГСП 17-700-514 (464, 554)  | IP54  | ГСП 17В-700-136 (146, 176, 186)  |    |
|    |    |    |    | *Светильники с лампами ДРЛ*  |    |    |    |
|    |    |    |    | РСП 05-250- 032 (042, 132, 021, 022, 121)  | IP50  |    |    |
|    |    |    |    | ГСП 01-250, 400  | IP23  |    |    |
|    |    |    |    | ЖСП 01-250, 400  | IP23  |    |    |
| П-III  | Закрытое  | *Светильники ртутные с креплением на трос, крюк, монтажный профиль*  |    | *Светильники с лампами накаливания и защитной сеткой*  |    | *Светильники с лампами накаливания с креплением на трубу, крюк и монтажный профиль*  |    |
|    |    | РСП 08-125-010  | IP23  | НПП 03-2x40 (2x60)- 003  | IP23  | НСП 17-1000-013 (014, 015, 113, 114, 115) (с защитной сеткой)  | IP23  |
|    |    | РСП 08-125-011  | IP51  | НПП 03-(Зх100)-003  | IP23  |    |    |
|    |    | РСП 08-125-100  | IP51  |    |    |    |    |
|    |    | РСП 08-125-101  | IP51  |    |    |    |    |
|    |    | РСП 08-125-100  | IP51  |    |    |    |    |
|    |    | РСП 08-125-101  | IP23  |    |    |    |    |
|    |    | РСП 08-125-010, 011  |    |    |    |    |    |

Светильники с лампами накаливания должны иметь сплошное силикатное стекло и не иметь отражателей и рассеивателей из горючих материалов. Светильники люминесцентные в пожароопасных зонах любого класса не должны иметь отражателей и рассеивателей из горючих материалов.

Конструкция светильников с разрядными лампами высокого (РЛВД) различных типов:

Ртутных ДРЛ, металлогалогенных ДРИ и натриевых ДНаТ должна исключать выпадение ламп.

Зарядка всех типов светильников должна быть выполнена термостойкими проводами.

Приложение N 2

 **Классификация кабельных изделий по показателям пожарной опасности**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Показатель пожарной опасности  | Класс пожарной опасности  | Критерий оценки  | Величина критерия оценки показателя пожарной опасности  |
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| Предел распространения горения одиночного кабельного изделия  | ПРГО 1  | Расстояние от нижнего края верхней опоры до начала обугленной части образца, мм, более  | 50  |
|    |    | Расстояние от нижнего края верхней опоры до конца обугленной части образца, мм, менее  | 540  |
|    |    | Воспламенение фильтровальной бумаги  | Не наблюдается  |
|    | ПРГО 2  | Расстояние от нижнего края верхней опоры до начала обугленной части образца, мм, менее  | 50  |
|    |    | Расстояние от нижнего края верхней опоры до конца обугленной части образца, мм, более  | 540  |
|    |    | Воспламенение фильтровальной бумаги  | Наблюдается  |
| Предел распространения горения кабельного изделия при групповой прокладке  | ПРГП 1  | Длина обугленной части образца, измеренная от нижнего края горелки, м, не более  | 2,5 по категории А или категории A F/R  |
|    | ПРГП 2  |    | 2,5 по категории В  |
|    | ПРГП 3  |    | 2,5 по категории С  |
|    | ПРГП 4  |    | 2,5 по категории D  |
| Предел огнестойкости кабельного изделия в условиях воздействия пламени  | ПО 1  | Время, в течение которого кабель сохраняет работоспособность в условиях воздействия пламени, мин  | 180  |
|  | ПО 2  |    | 150  |
|  | ПО 3  |    | 120  |
|  | ПО 4  |    | 90  |
|  | ПО 5  |    | 60  |
|  | ПО 6  |    | 45  |
|    | ПО 7  |    | 30  |
|    | ПО 8  |    | -  |
| Показатель коррозионной активности продуктов дымогазовыделения: при горении и тлении полимерных материалов кабельного изделия  | ПКА 1  | Содержание газов галогенных кислот в пересчете на , мг/г, не более  | 5,0  |
|    |    | Проводимость водного раствора с адсорбированными продуктами дымогазовыделения, мкСм/мм, не более  | 10,0  |
|    |    | Показатель рН, не менее  | 4,3  |
| Показатель токсичности продуктов горения полимерных материалов кабельного изделия  | ПТПМ 1  | Отношение количества полимерного материала кабеля (провода) к единице объема замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении материала газообразные продукты вызывают гибель 50% подопытных животных (при времени экспозиции 0,5 ч), г/м  | Более 120  |
|    | ПТПМ 2  |    | Св. 41 до 120 включ.  |
|    | ПТПМ 3  |    | Св. 13 до 40 включ.  |
|    | ПТПМ 4  |    | От 0 до 13 включ.  |
| Показатель дымообразования при горении и тлении кабельного изделия  | ПД1  | Минимальное значение светопроницаемости, %  | Св. 75 до 100 включ.  |
|    | ПД2  |    | Св. 50 до 75 включ.  |
|    | ПД3  |    | Св. 25 до 50 включ.  |
|    | ПД4  |    | От 0 до 25 включ.  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Критерий оценки к результатам испытаний по ГОСТ Р МЭК 60332-1-2.      Критерий оценки к результатам испытаний по ГОСТ Р МЭК 60332-1-3\*.      Класс пожарной опасности кабельных изделий, к которым не предъявляются требования по огнестойкости.  |

\* На территории Российской Федерации документ не действует. Действует ГОСТ IEC 60332-1-3-2011. - Примечание изготовителя базы данных.

Приложение N 2а

 **Область применения проводов и кабелей напряжением 0,66 и 1кВ с оболочкой из ПВХ пластика, не распространяющие горения для прокладки в пожароопасных зонах всех классов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Стандарт  | Марка  | Сечение жил  | Количество жил  | Область применения  |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| ГОСТ 16442-80  | АВВГ  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4, 5  | Для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях.  |
|    | ВВГ  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4, 5  | При групповой прокладке - обязательно применение средств пассивной защиты, в соответствии с рекомендациями табл.7.  |
| ГОСТ 16442-80  | АВВГ-П  | 2,516  | 2, 3  | То же  |
|    | ВВГ-П  | 2,516  | 2, 3  |  |
| ТУ 16К71-322-2002\*  | АВБбШв  | 2,5240  | 5  | То же, но при наличии, в случае открытой прокладки, опасных механических повреждений в процессе эксплуатации  |
|    | ВБбШв  | 2,5240  | 5  |    |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \* ТУ, упомянутые здесь и далее по тексту, являются авторской разработкой. За дополнительной информацией обратитесь по ссылке. - Примечание изготовителя базы данных.    |
| ГОСТ 16442-80  | АПвВГ  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4  | Для прокладки одиночных кабельных линий в помещениях, кабельных сооружениях, при условии отсутствия механических повреждений не распространяет горения при одиночной прокладке (НПБ 248-97\*, п.5.1)  |
|    | ПвВГ  | 2,535  | 5  |    |
|    |    | 2,5240  | 1, 2, 3, 4  |    |
| ТУ 16 К71-277-98  | АПвВнг(А) нг-LS  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4  | Для прокладки одиночной и групповой прокладки кабельных линий в помещениях, кабельных сооружениях, при условии отсутствия механических повреждений не распространяет горения при групповой прокладке (НПБ 248-97\*, п.5.1)  |
|  | ПвВнг(А) нг-LS  | 2,535  | 5  |    |
| (0,6/1кВ)  | АПвБбШнг(А)-LS  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4  |    |
| ТУ 16.К01-37 2003  | АПвВГнг-LS  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4  | Для передачи и распространения электроэнергии в стационарных установках, помещениях, туннелях, каналах, шахтах и кабельных эстакадах. Кабели, не распространяющие горения при прокладке в пучках на лотках и коробах (НПБ 248-97, п.5.2.)  |
| (0,6/1 кВ)  | ПвВГнг-LS  | 2,5240  | 5  |    |
|  |    |    | 1, 2, 3, 4  |    |
| ГОСТ 16442-80  | АВВГнг  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4  |    |
|    |    |    | 5  |    |
|    | ВВГнг  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4  |    |
| ТУ 16К71-310-2001  | АВВГнг-LS  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4  |    |
|    | ВВГнг-LS  | 2,5240  | 5  |    |
|    |    |    | 1, 2, 3, 4  |    |
|    | АВВГнг-П  | 2,516  | 2, 3  |    |
|    | АВБбШнг  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4, 5  |    |
| ТУ 16 К01-37-2003  | ВБбШнг  | 2,5240  | 1, 2, 3, 4, 5  | Предназначены для использования в системах атомных станций.  |
|    | АВВГнг-LS  |    |    |    |
|    | ВВГнг-LS  | 2,550  | 1, 2, 3, 4  | Кабели, не распространяющие горения при прокладке в лучках.  |
|    | АВБбШ-нг-LS  |    |    |    |
| ГОСТ 6323-79  | ПВ-1  | 0,5120  | 1  | Провода для прокладки в стальных трубах, пустотелых каналах строительных конструкций, на лотках при стационарной прокладке в силовых и осветительных сетях, при номинальном напряжении до 750 в переменного тока (сертификат пожарной безопасности N ССПБ.RU.ОП 039.Н000221)  |
|    | ПВ-3  | 0,5120  | 1  |    |
|    | АПВ  | 2,5120  | 1  |    |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \* С учетом требований п.6.2. настоящей "Инструкции..."  |

 Приложение N 3

 **Изделия для монтажа стальных труб электропроводки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Наименование  | Назначение  | Чертеж  | Технические данные  |
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| Муфта прямая (ГОСТ 8966-75)  | Соединение между собой труб с наружной резьбой одинакового диаметра с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход , мм  | Резьба  |  |  |
|    |    |    |    |    | мм  |
|    |    |    | 15  | "  | 34  | 4,0  |
|    |    |    | 20  |  | 36  | 4,0  |
|    |    |    | 25  | 1  | 43  | 5,0  |
|    |    |    | 32  | 1  | 48  | 5,0  |
|    |    |    | 40  | 1  | 48  | 5,0  |
|    |    |    | 50  | 2  | 56  | 5,5  |
|    |    |    | 65  | 2  | 65  | 6,0  |
|    |    |    | 80  | 3  | 71  | 6,0  |
| Ниппель (ГОСТ 8967-75)  | Соединение между собой труб с внутренней резьбой одинакового диаметра с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход , мм  | Резьба  | Длина, мм  |
|    |    |    | 15  | " трубы  | 24  |
|    |    |    | 20  | " трубы  | 27  |
|    |    |    | 25  | 1" трубы  | 30  |
|    |    |    | 32  | 1" трубы  | 34  |
|    |    |    | 40  | 1" трубы  | 38  |
|    |    |    | 50  | 2" трубы  | 42  |
|    |    |    | 65  | 2" трубы  | 47  |
|    |    |    | 80  | 3" трубы  | 52  |
| Контргайка (ГОСТ 8968-75)  | Предохранение от самоотвинчивания муфт в разъемных соединениях с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход , мм  | Резьба  |  |  |  |
|    |    |    |    |    | мм  |
|    |    |    | 15  | " трубы  | 8  | 32  | 36,9  |
|    |    |    | 20  | " трубы  | 9  | 36  | 41,6  |
|    |    |    | 25  | 1" трубы  | 10  | 46  | 53,1  |
|    |    |    | 32  | 1" трубы  | 10  | 55  | 63,5  |
|    |    |    | 40  | 1" трубы  | 10  | 60  | 69,4  |
|    |    |    | 50  | 2" трубы  | 10  | 75  | 68,5  |
|    |    |    | 65  | 2" трубы  | 12  | 95  | 110,0  |
|    |    |    | 80  | 3" трубы  | 12  | 105  | 121,0  |
| Сгон (ГОСТ 8969-75)  | Разъемное соединение трубы с электрооборудованием с применением уплотнителя  |  |    |
|  |    |    | Условный проход , мм  | Резьба  | I  | II  |  |
|    |    |    |    |    |    | номин.  | пред. откл.  |    |
|    |    |    |    |    |    | мм    |    |
|    |    |    | 15  | " трубы  | 9,0  | 40  | +5  | 110  |
|    |    |    | 20  | " трубы  | 10,5  | 45  |    | 110  |
|    |    |    | 25  | 1" трубы  | 11,0  | 50  |    | 130  |
|    |    |    | 32  | 1" трубы  | 13,0  | 55  |    | 130  |
|    |    |    | 40  | 1" трубы  | 15,0  | 60  |    | 150  |
|    |    |    | 50  | 2" тубы  | 17,0  | 65  |    | 150  |
|    |    |    | 65  | 2" трубы  | 19,5  | 75  |    | 170  |
|    |    |    | 80  | 3" трубы  | 22,0  | 85  |    | 180  |
| Муфта прямая короткая (ГОСТ 8954-75)  | Соединение между собой труб с наружной резьбой одинакового диаметра с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход , мм  | Резьба  | , мм  | Число ребер  |
|    |    |    | 15  | G-B  | 28  | 2  |
|    |    |    | 20  | G-B  | 31  | 2  |
|    |    |    | 25  | G1-B  | 35  | 4  |
|    |    |    | 32  | G1-B  | 39  | 4  |
|    |    |    | 40  | G1-B  | 43  | 4  |
|    |    |    | 50  | G2-B  | 47  | 6  |
|    |    |    | 65  | G2-B  | 53  | 6  |
|    |    |    | 80  | G3-B  | 59  | 6  |
| Муфта прямая длинная (ГОСТ 8955-75)  | Соединение между собой труб с наружной резьбой одинакового диаметра с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход , мм  | Резьба  | , мм  | Число ребер  |
|    |    |    | 15  | G-B  | 36  | 2  |
|    |    |    | 20  | G-B  | 39  | 2  |
|    |    |    | 25  | G1-B  | 45  | 4  |
|    |    |    | 32  | G1-B  | 50  | 4  |
|    |    |    | 40  | G1-B  | 55  | 4  |
|    |    |    | 50  | G2-B  | 65  | 6  |
|    |    |    | 65  | G2-B  | 74  | 6  |
|    |    |    | 80  | G3-B  | 80  | 6  |
| Муфта переходная (ГОСТ 8957-75)  | Соединение между собой труб с наружной резьбой разного диаметра с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход , мм  | Резьба  | , мм  | Число ребер  |
|    |    |    |    |  |  |    |    |
|    |    |    | 20x15  | G-B  | G-B  | 39  | 2  |
|    |    |    | 25x15  | G1-B  | G-B  | 45  | 4  |
|    |    |    | 25x20  | G1-B  | G-B  | 45  | 4  |
|    |    |    | 32x15  | G1-B  | G-B  | 50  | 4  |
|    |    |    | 32x20  | G1-B  | G-B  | 50  | 4  |
|    |    |    | 32x25  | G1-B  | G1-B  | 50  | 4  |
|    |    |    | 40x15  | G1-B  | G-B  | 55  | 4  |
|    |    |    | 40x20  | G1-B  | G-B  | 55  | 4  |
|    |    |    | 40x25  | G1-B  | G1-B  | 55  | 4  |
|    |    |    | 40x32  | G1-B  | G1-B  | 55  | 4  |
|    |    |    | 50x15  | G2-B  | G-B  | 65  | 6  |
|    |    |    | 50x20  | G2-B  | G-B  | 65  | 6  |
|    |    |    | 50x25  | G2-B  | G1-B  | 65  | 6  |
|    |    |    | 50x32  | G2-B  | G1-B  | 65  | 6  |
|    |    |    | 50x40  | G2-B  | G1-B  | 65  | 6  |
|    |    |    | 65x32  | G2-B  | G1-B  | 74  | 6  |
|    |    |    | 65x40  | G2-B  | G1-B  | 74  | 6  |
|    |    |    | 65x50  | G2-B  | G2-B  | 74  | 6  |
|    |    |    | 80x40  | G3-B  | G1-B  | 80  | 6  |
|    |    |    | 80x50  | G3-B  | G2-B  | 80  | 6  |
|    |    |    | 80x65  | G3-B  | G2-B  | 80  | 6  |
| Ниппель двойной (ГОСТ 8958-75)  | Соединение между собой труб с внутренней резьбой одинакового диаметра с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход, мм  | Резьба трубная , дюйм  | Размеры, мм  |
|    |    |    |    |    |  |  |  |
|    |    |    | 20  |  | 30  | 47  | 8  |
|    |    |    | 25  | 1  | 36  | 53  | 8  |
|    |    |    | 32  | 1  | 46  | 57  | 9  |
|    |    |    | 40  | 1  | 50  | 59  | 9  |
|    |    |    | 50  | 2  | 65  | 68  | 10  |
|    |    |    | 70  | 2  | 80  | 75  | 11  |
|    |    |    | 80  | 3  | 95  | 83  | 12  |
| Футорка (ГОСТ 8960-75)  | Соединение труб с электрооборудованием, имеющим больший диаметр резьбы ввода, чем у подводимой трубы с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход труб, мм  | Тип  | Размеры  |
|    |    |    |    |    | , дюйм  | , дюйм  | , мм  | , мм  | , мм  |
|    |    |    | 20x15  | I  |  |  | 26  | 30  | 7  |
|    |    |    | 25x15  | II  | 1  |  | 29  | 36  | 7  |
|    |    |    | 25x20  | I  | 1  |  | 29  | 36  | 7  |
|    |    |    | 32x15  | II  | 1  |  | 31  | 46  | 7  |
|    |    |    | 32x20  | II  | 1  |  | 31  | 46  | 7  |
|    |    |    | 32x25  | I  | 1  | 1  | 31  | 46  | 7  |
|    |    |    | 40x15  | II  | 1  |  | 31  | 50  | 7  |
|    |    |    | 40x20  | II  | 1  |  | 31  | 50  | 7  |
|    |    |    | 40x25  | II  | 1  | 1  | 31  | 50  | 7  |
|    |    |    | 40x32  | I  | 1  | 1  | 31  | 50  | 7  |
|    |    |    | 50x15  | III  | 2  |  | 48  | 65  | 8  |
|    |    |    | 50x25  | II  | 2  | 1  | 48  | 65  | 8  |
|    |    |    | 50x32  | III  | 2  | 1  | 35  | 65  | 8  |
| Контргайка (ГОСТ 8961-75)  | Предохранение от самоотвинчивания муфт в разъемных соединениях с применением уплотнителя  |  |    |
|    |    |    | Условный проход, мм  | Резьба  | Размеры, мм  |
|    |    |    |    |    |  |  |  |
|    |    |    | 15  | G-B  | 8  | 32  | 36,9  |
|    |    |    | 20  | G-B  | 9  | 36  | 41,6  |
|    |    |    | 25  | G1-B  | 10  | 46  | 53,1  |
|    |    |    | 32  | G1-B  | 11  | 55  | 63,5  |
|    |    |    | 40  | G1-B  | 12  | 60  | 69,3  |
|    |    |    | 50  | G2-B  | 13  | 75  | 86,5  |

 Приложение N 4

 **Номенклатура пускорегулирующих устройств, рекомендуемых для применения в пожароопасных зонах**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Наименование  | Серия  | Напряжение, вольт  | Ток, ампер  | Степень защиты оболочки  |
| Пускатели магнитные  | ПМЛ  | 660  | 10.-63  | IP 54  |
|    | ПМ-12  | 660  | 25-160  | IP 54  |
| Автоматические пускатели электродвигателя  | АПД 25-3мт в боксе    | 690  | 0,16-25  | IP 55  |
|    | АПД 80-3мт в боксе  | 690  | 25,80  | IP 55  |
| Выключатель автоматический в дополнительной оболочке  | АП 50 В исп.1, 2  | 500  | 1,6-63  | IP 54  |
| Переключатели универсальные  | ПВ  | 380  | 10-100  | IP 56  |
| Пакетный выключатель и переключатель  | ПП  | 380  | 10-100  | IP 56  |
| Кнопка управления  | ПКЕ  | 660  | 10  | IP 54  |
| Посты управления  | ПКУ-15-21-111  | 660  | 10  | IP 54  |
|    | ПКУ-15-21-121  | 660  | 10  | IP 54  |
|    | ПКУ-15-21-131  | 660  | 10  | IP 54  |
|    | ПКУ-15-21-141  | 660  | 10  | IP 54  |
|    | ПКУ-15-21-231  | 660  | 10  | IP 54  |
| Ящики силовые  | ЯВЗ 31.32  | 660  | 100, 250, 400  | IP 54  |
|    | ЯБПВУ-1М  | 380  | 100  | IP 54  |
|    | ЯБ 1, 2, 3, 4  | 380  | 100-400  | IP 54  |

Приложение N 5

 **Минимальное расстояние в свету между кабелями, пучками кабелей, рядами кабелей и между кабелями и перекрытиями, обеспечивающие нераспространение горения кабельных потоков**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| N п.п.  | Расположение кабелей в потоке  | Назначение кабеля, напряжение  | Исполнение кабеля  | Минимальное расстояние в свету между кабелями в потоке  |
|    |    |    |    | при горизонтальной прокладке  | при вертикальной прокладке  |
|    |    |    |    | нормируемое расстояние  | значение расстоя- ния, мм  | нормируемое расстояние  | значение расстоя- ния, мм  |
| 1.  | Одиночный ряд или слой кабелей  | Силовой до 10 кВ  | Общепромыш- ленное\*  | По горизонтали между кабелями в ряду  | (Наружный диаметр кабеля)  | По горизонтали между кабелями в ряду  | 1,5 (Наружный диаметр кабеля)  |
|    |    |    | Общепромыш- ленное с покрытием ОКП  | -"-  |  | -"-  |  |
|    |    |    | С индексом "нг"\*\*  | -"-  |  | -"-  |  |
|    |    | Силовой, до 1 кВ с сечением жил до 25 мм, контрольный, управления и т.п.  | Общепромыш- ленное  | -"-  | без зазоров (вплотную)  | -"-  | 1,5  |
|    |    |    | Общепромыш- ленное с покрытием ОКП  | По горизонтали между кабелями в ряду  | без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между кабелями в ряду  | без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    | С индексом "нг"\*\*  | -"-  | без зазоров (вплотную)  | -"-  | без зазоров (вплотную)  |
| 2.  | Одиночный ряд пучков кабелей  | Контрольный, управления и т.п.  | Общепромыш- ленное  | По горизонтали между пучками кабелей в ряду  | без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между пучками кабелей в ряду  | 1,5  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | По горизонтали между кабелями и кабельным сооружением  | 300  |
|    |    |    | Общепромыш- ленное с покрытием ОКП  |    | без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между пучками кабелей в ряду  | без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 200  | По горизонтали между кабелями и кабельным сооружением  | без заборов (вплотную)  |
|    |    |    | С индексом "нг"\*\*  | По горизонтали между пучками кабелей в ряду  | без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между пучками кабелей в ряду  | без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | По горизонтали между кабелями и верхними кромками бортов лотка  | без зазоров (вплотную)  |
| 3.  | Многослойно в одиночном глубоком лотке  | Контрольный, управления и т.п.  | Общепромыш- ленное  | Между кабелями в лотке  | Без зазоров (вплотную)  | Между кабелям и в лотке  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между верхним слоем кабелей и перекрытием, или покрытием  | 300  | По горизонтали между верхним слоем кабелей и верхними кромками бортов лотка  | Не более 0,6 высоты бортов лотка  |
|    |    |    | Общепромыш- ленное с покрытием ОКП  | Между кабелями в лотке  | Без зазоров (вплотную)  | Между кабелями в лотке  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между верхним слоем кабелей и перекрытием или покрытием  | 300  | По горизонтали между верхним слоем кабелей и верхними кромками бортов лотка  | без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    | С индексом "нг"\*\*  | Между кабелями в лотке  | Без зазоров (вплотную)  | Между кабелями в лотке  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между верхним слоем кабелей и перекрытием или покрытием  | 300  | По горизонтали между верхним слоем кабелей и верхними кромками бортов лотка  | без зазоров (вплотную)  |
| 4.  | Многорядное (по одному слою в каждом ряду)  | Силовой, до 10 кВ  | Общепромыш- ленное\*  | По вертикали между соседними рядами кабелей  | 250  | По горизонтали между соседними рядами кабелей  | 300  |
|    |    |    |    | По горизонтали между кабелями в рядах  |  | По горизонтали между кабелями в рядах  | 1,5  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
|    |    |    | Общепромыш- ленное с покрытием ОКП  | По вертикали между соседними рядами кабелей  | 200  | По горизонтали между соседними рядами кабелей  | 200  |
|    |    |    |    | По горизонтали между кабелями в рядах  |  | По горизонтали между кабелями в рядах  |  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
|    |    |    | С индексом "нг"\*\*  | По вертикали между соседними рядами кабелей  | 100  | По горизонтали между соседними рядами кабелей  | 100  |
|    |    |    |    | По горизонтали между кабелями в рядах  |  | По горизонтали между кабелями в рядах  |  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
|    |    | Силовой, до 1 кВ с сечением жил до 25 мм, контрольный, управления и т.п.  | Общепромыш- ленное\*  | По вертикали между соседними рядами кабелей  | 250  | По горизонтали между соседними рядами кабелей  | 300  |
|    |    |    |    | По горизонтали между кабелями в рядах  | Без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между кабелями в рядах  | 1,5  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
|    |    |    | Общепромыш- ленное с покрытием ОКП  | По вертикали между соседними рядами кабелей  | 200  | По горизонтали между соседними рядами кабелей  | 200  |
|    |    |    |    | По горизонтали между кабелями в рядах  | Без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между кабелями в рядах  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
|    |    |    | С индексом "нг"\*\*  | По вертикали между соседними рядами кабелей  | 150  | По горизонтали между соседними рядами кабелей  | 150  |
|    |    |    |    | По горизонтали между кабелями в рядах  | Без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между кабелями в рядах  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
| 5.  | Многорядное пучками  | Контрольный, управления и т.п.  | Общепромыш- ленное\*  | По вертикали между соседними рядами пучков  | 250  | По горизонтали между соседними рядами пучков  | 300  |
|    |    |    |    | По горизонтали между пучками в рядах  | 1,5 Наружный диаметр пучка  | По горизонтали между пучками в рядах  | 1,5 Наружный диаметр пучка  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
|    |    |    | Общепромыш- ленное с покрытием ОКП  | По вертикали между соседними рядами пучков  | 200  | По горизонтали между соседними рядами пучков  | 200  |
|    |    |    |    | По горизонтали между пучками в рядах  | Без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между пучками в рядах  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между пучками верхнего ряда и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
|    |    |    | С индексом "нг"\*\*  | По вертикали между соседними рядами пучков  | 150  | По горизонтали между соседними рядами пучков  | 150  |
|    |    |    |    | По горизонтали между пучками в рядах  | Без зазоров (вплотную)  | По горизонтали между пучками в рядах  |  |
|    |    |    |    | По вертикали между пучками верхнего ряда и перекрытием или покрытием  | 300  | -  | -  |
| 6.  | Многорядное в глубоких лотках  | контрольный, управления и т.п.  | Общепромыш- ленное\*  | По вертикали между кабелями соседних лотков  | 250  | По горизонтали между кабелями соседних лотков  | 300  |
|    |    |    |    | Между кабелями в лотках  | без зазоров (вплотную)  | Между кабелями в лотках  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями верхнего лотка и перекрытием или покрытием  | 300  | По горизонтали между верхними слоями кабелей в лотках и верхними кромками бортов лотков  | Не более 0,6 высоты бортов в каждом лотке  |
|    |    |    | Общепромыш- ленное с покрытием ОКП  | По вертикали между кабелями соседних лотков  | 200  | По горизонтали между кабелями соседних лотков  | 200  |
|    |    |    |    | Между кабелями в лотках  | Без зазоров (вплотную)  | Между кабелями в лотках  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями верхнего лотка и перекрытием или покрытием  | 300  | По горизонтали между верхними слоями кабелей в лотках и верхними кромками бортов лотков  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    | С индексом "нг"\*\*  | По вертикали между кабелями соседних лотков  | 150  | По горизонтали между кабелями соседних лотков  | 150  |
|    |    |    |    | Между кабелями в лотках  | Без зазоров (вплотную)  | Между кабелями в лотках  | Без зазоров (вплотную)  |
|    |    |    |    | По вертикали между кабелями верхнего лотка и перекрытием или покрытием  | 300  | По горизонтали между верхними слоями кабелей в лотках и верхними кромками бортов лотков  | Без зазоров (вплотную)  |
| Примечание \* - Общепромышленное исполнение - кабели, удовлетворяющие требованиям по нераспространению горения для одиночного образца (ГОСТ Р МЭК 60332-1-(1, 2)-2007.      \*\* - Кабели с индексом "нг" (нг-LS, нг-HF) - кабели, обеспечивающие нераспространение горения при групповой прокладке (ГОСТ Р МЭК 60332-3-(10, 21-25)-2005.           |

Электронный текст документа

 подготовлен ЗАО "Кодекс" и сверен по: М.: Ассоциация "Росэлектромонтаж", 2009