# Электрооборудование во взрывоопасных зонах

## Глава 7.3. Часть 2. Электроустановки во взрывоопасных зонах

Распределительные устройства, трансформаторные и преобразовательные подстанции
Электропроводки, токопроводы и кабельные линии
Зануление и заземление
Молниезащита и защита от статического электричества

### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

7.3.78. РУ до 1 кВ и выше, ТП и ПП с электрооборудованием общего назначения (без средств взрывозащиты) запрещается сооружать непосредственно во взрывоопасных зонах любого класса. Они должны располагаться в отдельных помещениях, удовлетворяющих требованиям 7.3.79-7.3.86, или снаружи, вне взрывоопасных зон.

Одиночные колонки и шкафы управления электродвигателями с аппаратами и приборами в исполнении, предусмотренном табл. 7.3.11, допускается устанавливать во взрывоопасных зонах любого класса. Количество таких колонок и шкафов рекомендуется по возможности ограничивать.

За пределами взрывоопасных зон одиночные аппараты, одиночные колонки и шкафы управления следует применять без средств и взрывозащиты.

7.3.79. Трансформаторы могут устанавливаться как внутри подстанции, так и снаружи здания, в котором расположена подстанция.

7.3.80. РУ, ТП (в том числе КТП) и ПП допускается выполнять примыкающими двумя или тремя стенами к взрывоопасным зонам с легкими горючими газами и ЛВЖ классов В-Iа и В-Iб и к взрывоопасным зонам классов В-II и В-IIа.

Запрещается их примыкание более чем одной стеной к взрывоопасной зоне класса В-I, а также к взрывоопасным зонам с тяжелыми или сжиженными горючими газами классов В-Iа и В-Iб.

7.3.81. РУ, ТП и ПП запрещается размещать непосредственно над и под помещениями со взрывоопасными зонами любого класса (см. также гл. 4.2).

7.3.82. Окна РУ, ТП и ПП, примыкающих к взрывоопасной зоне, рекомендуется выполнять из стеклоблоков толщиной не менее 10 см.

7.3.83. РУ, ТП (в том числе КТП) и ПП, примыкающие одной стеной к взрывоопасной зоне, рекомендуется выполнять при наличии взрывоопасных зон с легкими горючими газами и ЛВЖ классов В-I, В-Iа и В-Iб и при наличии взрывоопасных зон классов В-II и В-IIа.

7.3.84. РУ, ТП (в том числе КТП) и ПП, питающие установки с тяжелыми или сжиженными горючими газами, как правило, должны сооружаться отдельно стоящими, на расстояниях от стен помещений, к которым примыкают взрывоопасные зоны классов В-I и В-Iа, и от наружных взрывоопасных установок согласно табл. 7.3.13.

При технико-экономической нецелесообразности сооружения отдельно стоящих зданий для РУ, ТП и ПП допускается сооружение РУ, ТП и ПП, примыкающих одной стеной к взрывоопасной зоне. При этом в РУ, ТП и ПП уровень пола, а также дно кабельных каналов и приямков должны быть выше уровня пола смежного помещения с взрывоопасной зоной и поверхности окружающей земли не менее чем на 0,15 м. Это требование не распространяется на маслосборные ямы под трансформаторами. Должны быть также выполнены требования 7.3.85.

7.3.85. РУ, ТП (в том числе КТП) и ПП, примыкающие одной и более стенами к взрывоопасной зоне, должны удовлетворять следующим требованиям:

1. РУ, ТП и ПП должны иметь собственную, независимую от помещений с взрывоопасными зонами приточно-вытяжную вентиляционную систему. Вентиляционная система должна быть выполнена таким образом, чтобы через вентиляционные отверстия в РУ, ТП и ПП не проникали взрывоопасные смеси (например, с помощью соответствующего расположения устройств для приточных и вытяжных систем).

**Таблица 7.3.13.**

**Минимальное допустимое расстояние от отдельно стоящих РУ, ТП и ПП до помещений со взрывоопасными зонами и наружных взрывоопасных установок**

| Помещения со взрывоопасными зонами и наружные взрывоопасные установки, до которых определяется расстояние | Расстояние от РУ, ТП и ПП, м | |
|---|---|---|
| | закрытых | открытых |
| С тяжелыми или сжиженными горючими газами | | |
| Помещения с выходящей в сторону РУ, ТП и ПП несгораемой стеной без проемов и устройств для выброса воздуха из системы вытяжной вентиляции | 10 | 15 |
| Помещения с выходящей в сторону РУ, ТП и ПП стеной с проемами | 40 | 60 |
| Наружные взрывоопасные установки, установки, расположенные у стен зданий (в том числе емкости) | 60 | 80 |
| Резервуары (газгольдеры), сливно-наливные эстакады с закрытым сливом или наливом | 80 | 100 |
| С легкими горючими газами и ЛВЖ, с горючими пылью или волокнами | | |
| Помещения с выходящей в сторону РУ, ТП и ПП несгораемой стеной без проемов и устройств для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции | Не нормируется | 0,8 (до открыто установленных трансформаторов) |
| Помещения с выходящей в сторону РУ, ТП и ПП стеной с проемами | 6 | 15 |
| Наружные взрывоопасные установки, установки, расположенные у стен зданий (в том числе емкости) | 12 | 25 |
| Сливно-наливные эстакады с закрытым сливом или наливом ЛВЖ | 15 | 25 |
| Сливно-наливные эстакады с открытым сливом или наливом ЛВЖ | 30 | 60 |
| Резервуары с ЛВЖ | 30 | 60 |
| Резервуары (газгольдеры) с горючими газами | 40 | 60 |

Примечания:

1. Расстояния, указанные в таблице, считаются от стен помещений, в которых взрывоопасная зона занимает весь объем помещения, от стенок резервуаров или от наиболее выступающих частей наружных взрывоопасных установок до стен закрытых и до ограждений открытых РУ, ТП и ПП. Расстояния до подземных резервуаров, а также до стен ближайших помещений, к которым примыкает взрывоопасная зона, занимающая неполный объем помещения, могут быть уменьшены на 50%.

2. Для рационального использования и экономии земель отдельно стоящие РУ, ТП и ПП (для помещений с взрывоопасными зонами и наружных взрывоопасных установок с легкими горючими газами и ЛВЖ, с горючими пылью или волокнами) допускается применять в порядке исключения, когда по требованиям технологии не представляется возможным применять РУ, ТП и ПП, примыкающие к взрывоопасной зоне.

3. Установки со сжиженным аммиаком следует относить к установкам с легкими горючими газами и ЛВЖ.

2. В РУ, ТП и ПП, примыкающих одной стеной к взрывоопасной зоне класса В-I, а также к взрывоопасным зонам с тяжелыми или сжиженными горючими газами классов В-Iа и В-Iб, должна быть предусмотрена приточная вентиляция с механическим побуждением с пятикратным обменом воздуха, в час, обеспечивающая в РУ, ТП и ПП небольшое избыточное давление, исключающее доступ в них взрывоопасных смесей.

Приемные устройства для наружного воздуха должны размещаться в местах, где исключено образование взрывоопасных смесей.

3. Стены РУ, ТП и ПП, к которым примыкают взрывоопасные зоны, должны быть выполнены из несгораемого материала и иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч, быть пылегазонепроницаемыми, не иметь дверей и окон.

4. В стенах РУ, ТП и ПП, к которым примыкают взрывоопасные зоны с легкими горючими газами и ЛВЖ классов В-Iа и В-Iб, а также взрывоопасные зоны классов В-II и В-IIа, допускается устраивать отверстия для ввода кабелей и труб электропроводки в РУ, ТП и ПП. Вводные отверстия должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.

Ввод кабелей и труб электропроводки в РУ, ТП и ПП из взрывоопасных зон класса В-I и из взрывоопасных зон с тяжелыми или сжиженными горючими газами классов В-Iа и В-Iб должен выполняться через наружные стены или через смежные стены помещений без взрывоопасных зон.

5. Выходы из РУ, ТП и ПП должны выполняться в соответствии со СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" Госстроя России.

6. Расстояния по горизонтали и вертикали от наружных дверей и окон РУ, ТП и ПП до находящихся во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Iа и В-II наружных дверей и окон помещений должны быть не менее 4 м до неоткрывающихся окон и не менее 6 м до дверей и открывающихся окон. Расстояние до окон, заполненных стеклоблоками толщиной 10 см и более, не нормируется.

7.3.86. В ТП и ПП, примыкающих одной и более стенами к взрывоопасной зоне, как правило, следует применять трансформаторы с охлаждением негорючей жидкостью. Трансформаторы с масляным охлаждением должны размещаться в отдельных камерах. Двери камер должны быть с пределом огнестойкости не менее 0,6 ч, двери камер, оборудованных вентиляцией с механическим побуждением, должны иметь уплотнение притворов; выкатка трансформаторов должна быть предусмотрена только наружу.

Герметичные трансформаторы с усиленным баком, без расширителя, с закрытыми вводами и выводными устройствами (например, трансформаторы КТП и КПП), с охлаждением негорючей жидкостью и маслом допускается размещать в общем помещении с РУ до 1 кВ и выше, не отделяя трансформаторы от РУ перегородками.

Выкатка трансформаторов из помещений КТП и КПП должна быть предусмотрена наружу или в смежное помещение.

7.3.87. Расстояния от наружных взрывоопасных установок и стен помещений, к которым примыкают взрывоопасные зоны всех классов, за исключением классов В-Iб и В-IIа, до отдельно стоящих РУ, ТП и ПП должны приниматься по табл. 7.3.13. Расстояния от стен помещений, к которым примыкают взрывоопасные зоны классов В-Iб и В-IIа, до отдельно стоящих РУ, ТП и ПП следует принимать в соответствии со СНиП II-89-80* (изд. 1995 г.) "Генеральные планы промышленных предприятий" Госстроя России в зависимости от степени огнестойкости зданий и сооружений.

7.3.88. В отдельно стоящих РУ, ТП и ПП, питающих электроустановки с тяжелыми или сжиженными горючими газами и расположенных за пределами расстояний, указанных в табл.

7.3.13, не требуется выполнять подъем полов и предусматривать приточную вентиляцию с механическим побуждением.

7.3.89. Если для отдельно стоящих РУ, ТП и ПП выполнены требования 7.3.84 и 7.3.85, п. 2.6 при наличии тяжелых или сжиженных горючих газов или 7.3.85, п. 6 при наличии легких горючих газов и ЛВЖ, то такие РУ, ТП и ПП допускается располагать на любом расстоянии от взрывоопасных установок, но не менее расстояния, указанного в СНиП II-89-80* (изд. 1995 г.) (см. также 7.3.87).

7.3.90. Прокладывать трубопроводы с пожаро- и взрывоопасными, а также с вредными и едкими веществами через РУ, ТП и ПП запрещается.

7.3.91. К помещениям щитов и пультов управления КИПиА, примыкающим одной и более стенами к взрывоопасной зоне или отдельно стоящим, предъявляются те же требования, что и к аналогично размещаемым помещениям РУ.

## ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ, ТОКОПРОВОДЫ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

7.3.92. Во взрывоопасных зонах любого класса применение неизолированных проводников, в том числе токопроводов к кранам, талям и т. п., запрещается.

7.3.93. Во взрывоопасных зонах классов В-I и В-Iа должны применяться провода и кабели с медными жилами. Во взрывоопасных зонах классов В-Iб, В-Iг, В-II и В-IIа допускается применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами.

7.3.94. Проводники силовых, осветительных и вторичных цепей в сетях до 1 кВ во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Iа, В-II и В-IIа должны быть защищены от перегрузок и КЗ, а их сечения должны выбираться в соответствии с гл. 3.1, но быть не менее сечения, принятого по расчетному току.

Во взрывоопасных зонах классов В-Iб и В-Iг защита проводов и кабелей и выбор сечений должны производиться как для невзрывоопасных установок.

7.3.95. Провода и кабели в сетях выше 1 кВ, прокладываемые во взрывоопасных зонах любого класса, должны быть проверены по нагреву током КЗ.

7.3.96. Защита питающих линий и присоединенных к ним электроприемников выше 1 кВ должна удовлетворять требованиям гл. 3.2 и 5.3. Защита от перегрузок должна выполняться во всех случаях независимо от мощности электроприемника.

В отличие от требований 5.3.46 и 5.3.49 защита от многофазных КЗ и от перегрузки должна предусматриваться двухрелейной.

7.3.97. Проводники ответвлений к электродвигателям с короткозамкнутым ротором до 1 кВ должны быть во всех случаях (кроме находящихся во взрывоопасных зонах классов В-Iб и В-Iг) защищены от перегрузок, а сечения их должны допускать длительную нагрузку не менее 125% номинального тока электродвигателя.

7.3.98. Для электрического освещения во взрывоопасных зонах класса В-I должны применяться двухпроводные групповые линии (см. также 7.3.135).

7.3.99. Во взрывоопасных зонах класса В-I в двухпроводных линиях с нулевым рабочим проводником должны быть защищены от токов КЗ фазный и нулевой рабочий проводники. Для одновременного отключения фазного и нулевого рабочего проводников должны применяться двухполюсные выключатели.

7.3.100. Нулевые рабочие и нулевые защитные проводники должны иметь изоляцию, равноценную изоляции фазных проводников.

7.3.101. Гибкий токопровод до 1 кВ во взрывоопасных зонах любого класса следует выполнять переносным гибким кабелем с медными жилами, с резиновой изоляцией, в резиновой маслобензиностойкой оболочке, не распространяющей горение.

7.3.102. Во взрывоопасных зонах любого класса могут применяться:

а) провода с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией;

б) кабели с резиновой, поливинилхлоридной и бумажной изоляцией в резиновой, поливинилхлоридной и металлической оболочках.

Применение кабелей с алюминиевой оболочкой во взрывоопасных зонах классов В-I и В-Iа запрещается.

Применение проводов и кабелей с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой запрещается во взрывоопасных зонах всех классов.

7.3.103. Соединительные, ответвительные и проходные коробки для электропроводок должны:

- во взрывоопасной зоне класса В-I - иметь уровень "взрывобезопасное электрооборудование" и соответствовать категории и группе взрывоопасной смеси;
- во взрывоопасной зоне класса В-II - быть предназначенными для взрывоопасных зон со смесями горючих пылей или волокон с воздухом. Допускается применение коробок с уровнем "взрывобезопасное электрооборудование" с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка", предназначенных для газопаровоздушных смесей любых категорий и групп;
- во взрывоопасных зонах классов В-Iа и В-Iг - быть взрывозащитными для соответствующих категорий и групп взрывоопасных смесей. Для осветительных сетей допускается применение коробок в оболочке со степенью защиты IP65;
- во взрывоопасных зонах классов В-Iб и В-IIа - иметь оболочку со степенью защиты IP54. До освоения промышленностью коробок со степенью защиты оболочки IP54 могут применяться коробки со степенью защиты оболочки IP44.

7.3.104. Ввод проложенных в трубе проводов в машины, аппараты, светильники и т. п. должен выполняться совместно с трубой, при этом в трубе на вводе должно быть установлено разделительное уплотнение, если в вводном устройстве машины, аппарата или светильника такое уплотнение отсутствует.

7.3.105. При переходе труб электропроводки из помещения со взрывоопасной зоной класса В-I или В-Iа в помещение с нормальной средой, или во взрывоопасную зону другого класса, с другой категорией или группой взрывоопасной смеси, или наружу труба с проводами в местах прохода через стену должна иметь разделительное уплотнение в специально для этого предназначенной коробке.

Во взрывоопасных зонах классов В-Iб, В-II и В-IIа установка разделительных уплотнений не требуется.

Разделительные уплотнения устанавливаются:

- в непосредственной близости от места входа трубы во взрывоопасную зону;
- при переходе трубы из взрывоопасной зоны одного класса во взрывоопасную зону другого класса - в помещении взрывоопасной зоны более высокого класса;
- при переходе трубы из одной взрывоопасной зоны в другую такого же класса - в помещении взрывоопасной зоны с более высокими категорией и группой взрывоопасной смеси.

Допускается установка разделительных уплотнений со стороны невзрывоопасной зоны или снаружи, если во взрывоопасной зоне установка разделительных уплотнений невозможна.

7.3.106. Использование соединительных и ответвительных коробок для выполнения разделительных уплотнений не допускается.

7.3.107. Разделительные уплотнения, установленные в трубах электропроводки, должны испытываться избыточным давлением воздуха 250 кПа (около 2,5 ат) в течение 3 мин. При этом допускается падение давления не более чем до 200 кПа (около 2 ат.).

7.3.108. Кабели, прокладываемые во взрывоопасных зонах любого класса открыто (на конструкциях, стенах, в каналах, туннелях и т. п.), не должны иметь наружных покровов и покрытий из горючих материалов (джут, битум, хлопчатобумажная оплетка и т. п.).

7.3.109. Длину кабелей выше 1 кВ, прокладываемых во взрывоопасных зонах любого класса, следует по возможности ограничивать.

7.3.110. При прокладке кабелей во взрывоопасных зонах классов В-I и В-Iа с тяжелыми или сжиженными горючими газами следует, как правило, избегать устройства кабельных каналов. При необходимости устройства каналов они должны быть засыпаны песком.

Допустимые длительные токи на кабели, засыпанные песком, должны приниматься по соответствующим таблицам гл. 1.3, как для кабелей, проложенных в воздухе, с учетом поправочных коэффициентов на число работающих кабелей по табл. 1.3.26.

7.3.111. Во взрывоопасных зонах любого класса запрещается устанавливать соединительные и ответвительные кабельные муфты, за исключением искробезопасных цепей.

7.3.112. Вводы кабелей в электрические машины и аппараты должны выполняться при помощи вводных устройств. Места вводов должны быть уплотнены.

Ввод трубных электропроводок в машины и аппараты, имеющие вводы только для кабелей, запрещается.

Во взрывоопасных зонах классов В-Iа и В-IIа для машин большой мощности, не имеющих вводных муфт, допускается концевые заделки всех видов устанавливать в шкафах со степенью защиты IP54, расположенных в местах, доступных лишь для обслуживающего персонала, и изолированных от взрывоопасной зоны (например, в фундаментных ямах, отвечающих требованиям 7.3.61).

7.3.113. Если во взрывоопасной зоне кабель проложен в стальной трубе, то при переходе трубы из этой зоны в невзрывоопасную зону или и помещение со взрывоопасной зоной другого класса либо с другими категорией или группой взрывоопасной смеси труба с кабелем в месте прохода через стену должна иметь разделительное уплотнение и удовлетворять требованиям 7.3.105 и 7.3.107.

Разделительное уплотнение не ставится, если:

а) труба с кабелем выходит наружу, а кабели прокладываются далее открыто;

б) труба служит для защиты кабеля в местах возможных механических воздействий и оба конца ее находятся в пределах одной взрывоопасной зоны.

7.3.114. Отверстия в стенах и в полу для прохода кабелей и труб электропроводки должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.

7.3.115. Через взрывоопасные зоны любого класса, а также на расстояниях менее 5 м по горизонтали и вертикали от взрывоопасной зоны запрещается прокладывать не относящиеся к данному технологическому процессу (производству) транзитные электропроводки и кабельные линии всех напряжений. Допускается их прокладка на расстоянии менее 5 м по горизонтали и вертикали от взрывоопасной зоны при выполнении дополнительных защитных мероприятий, например прокладка в трубах, в закрытых коробах, в полах.

7.3.116. В осветительных сетях в помещениях со взрывоопасной зоной класса В-I прокладка групповых линий запрещается. Разрешается прокладывать только ответвления от групповых линий.

В помещениях со взрывоопасными зонами классов В-Iа, В-Iб, В-II и В-IIа групповые осветительные линии рекомендуется прокладывать также вне взрывоопасных зон. В случае затруднения в выполнении этой рекомендации (например, в производственных помещениях больших размеров) количество устанавливаемых во взрывоопасных зонах на этих линиях соединительных и ответвительных коробок должно быть по возможности минимальным.

7.3.117. Электропроводки, присоединяемые к электрооборудованию с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь", должны удовлетворять следующим требованиям:

1. искробезопасные цепи должны отделяться от других цепей с соблюден??ием требований ГОСТ 22782.5-78*;
2. использование одного кабеля для искробезопасных и искроопасных цепей не допускается;
3. провода искробезопасных цепей высокой частоты не должны иметь петель;
4. изоляция проводов искробезопасных цепей должна иметь отличительный синий цвет. Допускается маркировать синим цветом только концы проводов;
5. провода искробезопасных цепей должны быть защищены от наводок, нарушающих их искробезопасность.

7.3.118. Допустимые способы прокладки кабелей и проводов во взрывоопасных зонах приведены в табл. 7.3.14.

7.3.119. Применение шинопроводов во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Iг, В-II и В-IIа запрещается.

**Таблица 7.3.14.**

**Допустимые способы прокладки кабелей и проводов во взрывоопасных зонах**

| Кабели и провода | Способ прокладки | Сети выше 1 кВ | Силовые сети и вторичные цепи до 1кВ | Осветительные сети до 380 В |
|---|---|---|---|---|
| Бронированные кабели | Открыто - по стенам и строительным конструкциям на скобах и кабельных конструкциях; в коробах, лотках, на тросах, кабельных и технологических эстакадах; в каналах; скрыто - в земле (траншеях), в блоках | В зонах любого класса | | |
| Небронированные кабели в резиновой, поливинилхлоридной и металлической оболочках | Открыто - при отсутствии механических и химических воздействий; по стенам и строительным конструкциям на скобах и кабельных конструкциях; в лотках, на тросах | В-Iб, В-IIа, В-Iг | В-Iб, В-IIа, В-Iг | В-Iа, В-Iб, В-IIа, В-Iг |
| | В каналах пылеуплотненных (например, покрытых асфальтом) или засыпанных песком | В-II, В-IIа | В-II, В-IIа | В-II, В-IIа |
| | Открыто - в коробах | В-Iб, В-Iг | В-Iа, В-Iб, В-Iг | В-Iа, В-Iб, В-Iг |
| | Открыто и скрыто - в стальных водогазопроводных трубах | В зонах любого класса | | |
| Изолированные провода | То же | То же | | |

Примечание. Для искробезопасных цепей во взрывоопасных зонах любого класса разрешаются все перечисленные в таблице способы прокладки проводов и кабелей.

Во взрывоопасных зонах классов В-Iа и В-Iб применение шинопроводов допускается при выполнении следующих условий:

- шины должны быть изолированы;
- во взрывоопасных зонах класса В-Iа шины должны быть медными;
- неразъемные соединения шин должны быть выполнены сваркой или опрессовкой;
- болтовые соединения (например, в местах присоединения шин к аппаратам и между секциями) должны иметь приспособления, не допускающие самоотвинчивания;
- шинопроводы должны быть защищены металлическими кожухами, обеспечивающими степень защиты не менее IP31. Кожухи должны открываться только при помощи специальных (торцевых) ключей.

7.3.120. Наружную прокладку кабелей между взрывоопасными зонами рекомендуется выполнять открыто: на эстакадах, тросах, по стенам зданий и т. п., избегая по возможности прокладки в подземных кабельных сооружениях (каналах, блоках, туннелях) и траншеях.

7.3.121. По эстакадам с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ помимо кабелей, предназначенных для собственных нужд (для управления задвижками трубопроводов, сигнализации, диспетчеризации и т.п.), допускается прокладывать до 30 бронированных и небронированных силовых и контрольных кабелей, стальных водогазопроводных труб с изолированными проводами.

Небронированные кабели должны прокладываться в стальных водо-газопроводных трубах или в стальных коробах.

Бронированные кабели следует применять в резиновой, поливинилхлоридной и металлической оболочках, не распространяющих горение. Рекомендуется эти кабели выбирать без подушки. При атом стальные трубы электропроводки, стальные трубы и короба с небронированными кабелями и бронированные кабели следует прокладывать на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов, по возможности со стороны трубопроводов с негорючими веществами.

Строительные конструкции эстакад и галерей должны соответствовать требованиям гл.2.3.

При числе кабелей более 30 следует прокладывать их по кабельным эстакадам и галереям (см. гл. 2.3). Допускается сооружать кабельные эстакады и галереи на общих строительных конструкциях с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ при выполнении противопожарных мероприятий. Допускается прокладка небронированных кабелей.

7.3.122. Кабельные эстакады могут пересекать эстакады с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ как сверху, так и снизу независимо от плотности по отношению к воздуху транспортируемых газов.

При количестве кабелей до 15 в месте пересечения допускается не сооружать кабельных эстакад; кабели могут прокладываться в трубном блоке или в плотно закрывающемся стальном коробе с толщиной стенки короба не менее 1,5 мм.

7.3.123. Кабельные эстакады и их пересечения с эстакадами трубопроводов с горючими газами и ЛВЖ должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Все конструктивные элементы кабельных эстакад (стойки, настил, ограждения, крыша и др.) должны сооружаться из несгораемых материалов.
2. На участке пересечения плюс до 1,5 м в обе стороны от внешних габаритов эстакады с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ кабельная эстакада должна быть выполнена в виде закрытой галереи. Пол кабельной эстакады при прохождении ее ниже эстакады с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ должен иметь отверстия для выхода попавших внутрь нее тяжелых газов.
3. Ограждающие конструкции кабельных эстакад, пересекающихся с эстакадами с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ, должны быть несгораемыми и соответствовать требованиям гл. 2.3.

4. На участке пересечения эстакады с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ не должны иметь ремонтных площадок и на трубопроводах не должно быть фланцевых соединений, компенсаторов, запорной арматуры и т. п.
5. В местах пересечения на кабелях не должны устанавливаться кабельные муфты.
6. Расстояние в свету между трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ и кабельной эстакадой или трубным блоком с кабелями либо электротехническими коммуникациями должно быть не менее 0,5 м.

7.3.124. Наружные кабельные каналы допускается сооружать на расстоянии не менее 1,5 м от стен помещений со взрывоопасными зонами всех классов. В месте входа во взрывоопасные зоны этих помещений каналы должны засыпаться песком по длине не менее 1,5 м.

7.3.125. В кабельных каналах, проходящих во взрывоопасной зоне класса В-Iг или по территории от одной взрывоопасной зоны до другой, через каждые 100 м должны быть установлены песочные перемычки длиной не менее 1,5 м по верху.

7.3.126. Во взрывоопасных зонах любого класса допускается прокладка кабелей в блоках. Выводные отверстия для кабелей из блоков и стыки блоков должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.

7.3.127. Сооружение кабельных туннелей на предприятиях с наличием взрывоопасных зон не рекомендуется. При необходимости кабельные туннели могут сооружаться при выполнении следующих условий:

1. Кабельные туннели должны прокладываться, как правило, вне взрывоопасных зон.
2. При подходе к взрывоопасным зонам кабельные туннели должны быть отделены от них несгораемой перегородкой с пределом огнестойкости 0,75 ч.
3. Отверстия для кабелей и труб электропроводки, вводимых во взрывоопасную зону, должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.
4. В кабельных туннелях должны быть выполнены противопожарные мероприятия (см. 2.3.122).
5. Выходы из туннеля, а также выходы вентиляционных шахт туннеля должны находиться вне взрывоопасных зон.

7.3.128. Открытые токопроводы до 1 кВ и выше гибкой и жесткой конструкций допускается прокладывать по территории предприятия со взрывоопасными зонами на специально для этого предназначенных эстакадах или опорах.

Прокладывать открытые токопроводы на эстакадах с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ и эстакадах КИПиА запрещается.

7.3.129. Токопроводы до 10 кВ в оболочке со степенью защиты IP54 могут прокладываться по территории предприятия со взрывоопасными зонами на специальных эстакадах, эстакадах с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ и эстакадах КИПиА, если отсутствует возможность вредных наводок на цепи КИПиА от токопроводов. Токопроводы следует прокладывать на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов, по возможности со стороны трубопроводов с негорючими веществами.

7.3.130. Минимально допустимые расстояния от токопроводов до помещений со взрывоопасными зонами и до наружных взрывоопасных установок приведены в табл. 7.3.15.

7.3.131. Допустимые расстояния от кабельных эстакад до помещений со взрывоопасными зонами и до наружных взрывоопасных установок:

- с транзитными кабелями - см. табл. 7.3.15;
- с кабелями, предназначенными только для данного производства (здания), - не нормируются.

**Таблица 7.3.15.**

**Минимальное допустимое расстояние от токопроводов (гибких и жестких) и от кабельных эстакад**

**с транзитными кабелями до помещений с взрывоопасными зонами и до наружных взрывоопасных установок**

| Помещения со взрывоопасными зонами и наружные взрывоопасные установки, до которых определяется расстояние | Расстояние, м | |
|---|---|---|
| | от токопроводов | от кабельных эстакад |
| С тяжелыми или сжиженными горючими газами | | |
| Помещения с выходящей в сторону токопроводов и кабельных эстакад несгораемой стеной без проемов и устройств для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции | 10 | Не нормируется |
| Помещения с выходящей в сторону токопроводов и кабельных эстакад стеной с проемами | 20 | 9 |
| Наружные взрывоопасные установки, установки, расположенные у стен зданий (в том числе емкости) | 30 | 9 |
| Резервуары (газгольдеры) | 50 | 20 |
| С легкими горючими газами и ЛВЖ, с горючими пылью или волокнами | | |
| Помещения с выходящей в сторону токопроводов и кабельных эстакад несгораемой стеной без проемов и устройств для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции | 10 или 6 (см. примечание, п.2) | Не нормируется |
| Помещения с выходящей в сторону токопроводов и кабельных эстакад стеной с проемами | 15 | 9 или 6 (см. примечание, п.2) |
| Наружные взрывоопасные установки, установки, расположенные у стен зданий (в том числе емкости) | 25 | 9 |
| Сливно-наливные эстакады с закрытым сливом или наливом ЛВЖ | 25 | 20 |
| Резервуары (газгольдеры) с горючими газами | 25 | 20 |

Примечания: 1. Проезд пожарных автомобилей к кабельной эстакаде допускается с одной стороны эстакады.

2. Минимально допустимые расстояния 6 м применяются до зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости со взрывоопасными производствами при соблюдении условий, оговоренных в СНиП по проектированию генеральных планов промышленных предприятий.

3. Расстояния, указанные в таблице, считаются от стен помещений со взрывоопасными зонами, от стенок резервуаров или от наиболее выступающих частей наружных установок.

Торцы ответвлений от кабельных эстакад для подвода кабелей к помещениям со взрывоопасными зонами или к наружным взрывоопасным установкам могут примыкать непосредственно к стенам помещений со взрывоопасными зонами и к наружным взрывоопасным установкам.

## ЗАНУЛЕНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ

7.3.132. На взрывоопасные зоны любого класса в помещениях и на наружные взрывоопасные установки распространяются приведенные в 1.7.38 требования о допустимости применения в электроустановках до 1 кВ глухозаземленной или изолированной нейтрали. При изолированной нейтрали должен быть обеспечен автоматический контроль изоляции сети с действием на сигнал и контроль исправности пробивного предохранителя.

7.3.133. Во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Iа и В-II рекомендуется применять защитное отключение (см. гл. 1.7). Во взрывоопасных зонах любого класса должно быть выполнено уравнивание потенциалов согласно 1.7.47.

7.3.134. Во взрывоопасных зонах любого класса подлежат занулению (заземлению) также:

- во изменение 1.7.33 - электроустановки при всех напряжениях переменного и постоянного тока;
- электрооборудование, установленное на зануленных (заземленных) металлических конструкциях, которые в соответствии с 1.7.48, п. 1 в невзрывоопасных зонах разрешается не занулять (не заземлять). Это требование не относится к электрооборудованию, установленному внутри зануленных (заземленных) корпусов шкафов и пультов.

В качестве нулевых защитных (заземляющих) проводников должны быть использованы проводники, специально предназначенные для этой цели.

7.3.135. В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью зануление электрооборудования должно осуществляться:

- в силовых сетях во взрывоопасных зонах любого класса - отдельной жилой кабеля или провода;
- в осветительных сетях во взрывоопасных зонах любого класса, кроме класса В-I, - на участке от светильника до ближайшей ответвительной коробки - отдельным проводником, присоединенным к нулевому рабочему проводнику в ответвительной коробке;
- в осветительных сетях во взрывоопасной зоне класса В-I - отдельным проводником, проложенным от светильника до ближайшего группового щитка;
- на участке сети от РУ и ТП, находящихся вне взрывоопасной зоны, до щита, сборки, распределительного пункта и т. п., также находящихся вне взрывоопасной зоны, от которых осуществляется питание электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах любого класса, допускается в качестве нулевого защитного проводника использовать алюминиевую оболочку питающих кабелей.

7.3.136. Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробах, пучках с фазными проводниками.

7.3.137. В электроустановках до 1 кВ и выше с изолированной нейтралью заземляющие проводники допускается прокладывать как в общей оболочке с фазными, так и отдельно от них.

Магистрали заземления должны быть присоединены к заземлителям в двух или более разных местах и по возможности с противоположных концов помещения.

7.3.138. Использование металлических конструкций зданий, конструкций производственного назначения, стальных труб электропроводки, металлических оболочек кабелей и т. п. в качестве нулевых защитных (заземляющих) проводников допускается только как дополнительное мероприятие.

7.3.139. В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью в целях обеспечения автоматического отключения аварийного участка проводимость нулевых защитных проводников должна быть выбрана такой, чтобы при замыкании на корпус или нулевой защитный проводник возникал ток КЗ, превышающий не менее чем в 4 раза номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя и не менее чем в 6 раз ток расцепителя автоматического выключателя, имеющего обратнозависимую от тока характеристику.

При защите сетей автоматическими выключателями, имеющими только электромагнитный расцепитель (без выдержки времени), следует руководствоваться требованиями, касающимися кратности тока КЗ и приведенными в 1.7.79.

7.3.140. Расчетная проверка полного сопротивления петли фаза - нуль в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью должна предусматриваться для всех электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах классов В-I и В-II, и выборочно (но не менее 10% общего количества) для электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах классов В-Iа, В-Iб, В-Iг и BIIа и имеющих наибольшее сопротивление петли фаза - нуль.

7.3.141. Проходы специально проложенных нулевых защитных (заземляющих) проводников через стены помещений со взрывоопасными зонами должны производиться в отрезках труб или в проемах. Отверстия труб и проемов должны быть уплотнены несгораемыми материалами. Соединение нулевых защитных (заземляющих) проводников в местах проходов не допускается.

## МОЛНИЕЗАЩИТА И ЗАЩИТА ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

7.3.142. Защита зданий, сооружений и наружных установок, имеющих взрывоопасные зоны, от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений должна выполняться в соответствии с РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений" Минэнерго СССР.

7.3.143. Защита установок от статического электричества должна выполняться в соответствии с действующими нормативными документами.