ГОСТ Р 50020.3—92
(МЭК 621-3—79)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДОК ПРИ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ (ВКЛЮЧАЯ ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАЗРАБОТКИ И КАРЬЕРЫ)

Часть 3

Общие требования к электрооборудованию и вспомогательной аппаратуре

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 403 «Взрывозащищенное и рудничное электрооборудование»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 16 июля 1992 г. № 721

Настоящий стандарт подготовлен методом прямого применения международного стандарта МЭК 621-3—79 «Электрические установки для открытых площадок при тяжелых условиях эксплуатации (включая открытые горные разработки и карьеры). Часть 3. Общие требования к электрооборудованию и вспомогательной аппаратуре» и полностью ему соответствует

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4 ПЕРЕИЗДАНИЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Группа Е02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДОК ПРИ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ (ВКЛЮЧАЯ ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАЗРАБОТКИ И КАРЬЕРЫ)

Часть 3

Общие требования к электрооборудованию и вспомогательной аппаратуре

Electrical installations for outdoor sites under heavy conditions (including open-cast mines and quarries). Part 3. General requirements for equipment and ancillaries

ГОСТ Р 50020.3–92

(МЭК 621-3–79)

ОКС 29.260.99
ОКСТУ 3300, 3400

Дата введения 1993–01–01

Глава I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СОСТАВНЫМ ЧАСТЯМ

Вводная часть

В данной главе описаны общие требования, предъявляемые ко всем составным частям электрооборудования, а специфические конкретные требования к отдельным частям включены в последующие главы.

1 Конструкция и выбор

При расчете конструкции и выборе составных частей нужно исходить из предполагаемой нагрузки, рабочих характеристик и циклического режима работы, учитывая необходимую защиту в специальных и тяжелых условиях окружающей среды эксплуатации, транспортирования и хранения.

Некоторые из перечисленных ниже условий могут отличаться от приведенных в других международных стандартах МЭК. Типичные для стандартов МЭК значения показателей приведены в скобках ниже:

- высота над уровнем моря (от 0 до 1000 м);
- минимальная и/или максимальная температура окружающей среды (от 0 °С до 40 °С);
- колебания напряжения питающей сети (±5 %);
- колебания частоты питающей сети (±3 %);
- ненадежность электроснабжения и неустановившиеся режимы;
- высокая или низкая влажность;
- окружающая среда (пыль, ветровая нагрузка, морская среда и т. д.);
- горючие и/или взрывоопасные материалы и/или среда;
- вредители, включая грызунов и других небольших животных;
- населенные пункты, подверженные стихийным бедствиям;
- экологическое воздействие.

Для обеспечения условий правильного выбора расчетных параметров электрооборудования между изготовителем и потребителем должно быть достигнуто соглашение по количественным и/или качественным значениям показателей. Такое соглашение должно соответствовать определенным национальным правилам или стандартам.

2 Действующие стандарты

Требования, указанные в технических условиях для всех электрических составных частей, не должны быть ниже требований, указанных в стандартах, относящихся к объекту стандартизации.

3 Материалы

Материалы, применяемые для изготовления составных частей, должны соответствовать условиям окружающей среды, в т. ч. температуре, высоте над уровнем моря, влажности и т. д.

4 Защита

Защита должна предусматриваться от повреждения и/или перегрева при нормальных условиях работы или в ожидаемых аварийных условиях.

5 Рабочие условия

Составные части оборудования должны отвечать таким условиям при вибрации, ускорении, замедлении, вращении, углах наклона (качение и подъем), которые могут возникнуть в ожидаемых условиях эксплуатации.

6 Условия на месте установки

Составные части должны устанавливаться так, чтобы конструктивные детали, такие как система охлаждения, не повреждались из-за воздействия наружных факторов — местоположения, блокировки вентиляционных труб, неблагоприятной окружающей среды и т. д.

7 Горючие материалы

При наличии горючего материала (например, пыли или жидкости) в количестве, достаточном для его воспламенения, и возможности контакта незащищенных частей оборудования с горючим материалом, температура незащищенной части не должна превышать 90 % самой низкой известной температуры воспламенения горючего материала с учетом требований ГОСТ 22782.0.

8 Заземляющий зажим

Во всех оболочках, в которых заключены составные части, находящиеся под напряжением, превышающем малое напряжение, должен предусматриваться заземляющий зажим. Требование не относится к электрооборудованию класса II по ГОСТ 12.2.007.0.

9 Ограничение шума

В конструкции электрооборудования должно быть учтено ограничение уровня шума согласно соответствующим государственным стандартам.

Глава II. ВРАЩАЮЩИЕСЯ МАШИНЫ

10 Механическая конструкция

Вращающиеся машины, применяемые в режиме высокого ускорения, максимальной скорости, реверсирования или торможения, должны проектироваться и конструироваться таким образом, чтобы выдерживать предполагаемые наибольшие нагрузки на такие части, как обмотки или клетки ротора, статора, лобовые соединения статора, валы и соединительные фланцы.

11 Механическая защита

Вращающиеся машины должны быть размещены или защищены так, чтобы предотвратить случайный контакт с движущимися частями.

Глава III. ТРАНСФОРМАТОРЫ

12 Крепление сердечника, обмоток и бака

Крепление сердечника, обмоток, внутренних выводов и бака трансформаторов на перемещающихся и передвижных установках, а также на установках, которые подвергаются вибрации со стороны несущих конструкций, должно соответствовать этим условиям.

13 Оболочки

Трансформаторы, предпочтительно, должны быть полностью закрыты. Все трансформаторы с жидкостным наполнением должны иметь устройство для понижения давления.

Любой поглотитель влаги и устройство для понижения давления в трансформаторе должны крепиться так, чтобы свести к минимуму уменьшение хладагента (охладителя) посредством конденсации.

14 Защита от пыли

Сухие трансформаторы, в т. ч. их система охлаждения, должны быть защищены от вредного проникновения пыли.

15 Защита от пожара

При размещении трансформатора таким образом, что воспламенение хладагента угрожает обслуживающему персоналу или сооружениям, должны предусматриваться безопасные условия эвакуации персонала и дополнительно хотя бы одна из следующих защитных мер:

- применение сухих трансформаторов;
- применение пламезадерживающего хладагента;
- для трансформаторов с горючим хладагентом — применение средств защиты от распространения пламени (колпак, купол и др.).
- для трансформаторов с общим объемом горючего хладагента св. 1500 л — применение в резервуаре для сбора хладагента средств, обеспечивающих гашение пламени и/или устройств отвода хладагента.

16 Загрязнение при утечке хладагента (охладителя)

Должны предусматриваться соответствующие меры предосторожности для предотвращения утечки хладагента, вызывающей загрязнение окружающей среды, например в установках для задержки грунтовых вод, в портах, на водных путях и т. п.

Также должна предусматриваться защита от загрязнения грунта, за исключением случаев, когда загрязненные участки могут быть удалены из данной площади. В таком случае лотки, удерживающие хладагент, могут не понадобиться (см. п. 15).

В случае, когда применяют трансформаторы с трудногорючим хладагентом, установка должна быть так расположена, чтобы предотвратить возможные загрязнения атмосферы и вредные влияния хладагента.

Г л а в а IV. СТАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

17 Ограничение перенапряжений

При применении статических преобразователей должны приниматься меры предосторожности для защиты от вредных влияний перенапряжения при переходных процессах.

18 Помехи в системах связи и управления

Необходимо принимать меры защиты или контроля электрической энергии, которая может вызвать помехи в системах связи и/или в системах управления электрического оборудования, с целью ее ограничения.

Необходимо учитывать требования государственных стандартов в части подавления радиочастот и допустимых гармоник тока.

19 Электрическая связь

Если необходимо, преобразователь должен иметь соответствующие средства для предотвращения ненормальной работы в результате электрической связи (например, омической, индуктивной или емкостной) с другими установками.

20 Защита от взаимосвязи между заземляющими системами

Преобразователь, при необходимости, должен включать в себя соответствующие средства для предотвращения взаимосвязи между заземляющими системами входных, выходных цепей и цепей управления.

21 Контроль обратной связи

Там, где применяют системы регулирования по замкнутому циклу и потеря сигнала обратной связи может вызвать опасность, рекомендуется, чтобы в системе был предусмотрен контроль обратной связи или другие эффективные меры защиты от возникновения опасности.

22 Ограничения гармоник

Находятся на стадии рассмотрения.

Глава V. КОММУТАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА

23 Предотвращение случайного срабатывания

Коммутационные устройства должны разрабатываться и устанавливаться так, чтобы не произошло никакого случайного включения и отключения в ожидаемых рабочих и опасных условиях эксплуатации.

24 Разъединители

При необходимости, разъединители должны быть снабжены соответствующей блокировкой, предотвращающей самопроизвольное включение и ошибочные операции.

25 Отключающая способность

Коммутационные устройства, которые не предназначены для отключения нагрузки или токов повреждения, должны блокироваться или иметь маркировку.

26 Защита персонала

Коммутационные устройства должны устанавливаться так, чтобы предотвратить опасность для персонала в результате возникновения электрических дуг, автоматического перемещения механизма и т. д.

Глава VI. ВЫБОР КАБЕЛЯ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

27 Фазные проводники

При выборе размера фазного проводника нужно учитывать ожидаемый ток нагрузки, ток короткого замыкания и продолжительность повреждения, падение напряжения и механическую прочность, требуемые для предполагаемого способа эксплуатации. Падение напряжения должно быть вычислено как для условий пуска, так и условий максимальной нагрузки. При питании устройств, работающих в циклическом режиме, токовая нагрузка должна вычисляться как ожидаемый среднеквадратичный ток в течение длительного времени (например, 10 мин).

28 Защитный проводник

Все многожильные передвижные распределительные, барабанные и волочащиеся кабели должны иметь защитный проводник. В высоковольтных системах должны предусматриваться специальные меры защиты от повреждения заземляющей цепи. Этого достигают одним из следующих способов:

a) контролем повышения сопротивления защитного проводника путем применения вспомогательных жил, высокочастотного контроля и других средств;

b) специальной конструкцией кабелей и применением ее согласно требованиям пунктов 45 и 46, независимо от того, намотаны кабели на барабан или нет.

Защитный проводник может быть в виде одной или нескольких жил, одного или нескольких экранов.

Для определенных классов передвижных распределительных кабелей броня согласно требованиям пункта 29 может использоваться в качестве проводника.

29 Броня в качестве защитного проводника

При площади сечения отдельного составного пучка брони более 6 мм^2 металлическая броня передвижного распределительного кабеля может применяться в качестве защитного проводника, если ее прочность на разрыв (учитывая прочность материала, удлинение, способ навивки и т. д.) равна, как минимум, прочности на разрыв всех проводников брони, и если проводимость брони не меньше проводимости брони применяемого защитного проводника с необходимой площадью номинального сечения.

30 Ограничение температуры при коротком замыкании

Кабели должны выбираться таким образом, чтобы максимально допустимая температура его жил с учетом типа изоляции не превышала максимально ожидаемую в условиях короткого замыкания (см. ГОСТ Р 50020.2).

31 Защита от частичного разряда

Для гибких кабелей, номинальное напряжение которых больше 4000 В, необходимо предусматривать меры по минимизации внутреннего неполного разряда или устранению таких влияний (например, контроль градиента поля).

Соответствующие защитные меры должны применяться в целях уменьшения напряжения касания и шагового напряжения.

Такими защитными мерами могут быть:

a) металлические экраны;

b) соответствующие полупроводниковые элементы в контакте с защитным проводом.

32 Полупроводящий слой

Когда кабели снабжают твердыми продольными полупроводящими слоями для обеспечения протекания тока к защитному проводнику при повреждении, должно быть измерено сопротивление между полупроводящим элементом и защитным проводником в целях соответствия его наибольшему току утечки.

Примечание — Методы испытания находятся на стадии рассмотрения.

33 Обеспечение экранами и/или броней кабелей напряжением св. 1000 В

Если гибкие кабели, находящиеся под напряжением, перемещают вручную, они должны иметь металлические экраны и/или броню, или должны предусматриваться экраны соответствующего сечения из проводящего эластомерного экрана и размещаться таким образом, чтобы ограничить напряжение прикосновения и шаговое напряжение, которые могут появиться в случае повреждения кабеля. В случаях, когда кабель перемещают только с помощью специальных изолированных инструментов, данные требования должны применяться только для напряжений св. 4000 В.

34 Обозначение защитного проводника

При отсутствии в государственных стандартах требований к обозначению защитного проводника необходимо выполнять следующее:

a) для кабелей, рассчитанных на напряжение до 1000 В включ., в которых защитный проводник изолирован, изоляция или наружная обмотка лентой должны по всей поверхности окрашиваться несмываемым четким зеленым или желтым цветом так, чтобы не менее 30 %, но не более 70 % каждого отрезка защитного проводника длиной 15 мм окрашивалось одним цветом, а остальная часть — другим;

b) для кабелей, рассчитанных на напряжение св. 1000 В, в которых защитный проводник изолирован, изоляция или наружная обмотка лентой должны, по крайней мере, обозначаться на каждом конце комбинацией зеленого и желтого цветов согласно указанному выше подпункту. Может также применяться соответствующее дополнительное обозначение.

35 Характеристика частичного разряда

Для кабелей, рассчитанных на напряжение св. 4000 В, каждый отрезок (длиной не менее 150 м) передвижного распределительного, барабанного или волочащегося кабеля должен испытываться изготовителем на частичный разряд.

36 Наконечники гибких кабелей

Гибкие кабели должны иметь наконечники, чтобы их концы не находились под влиянием механического напряжения или натяжения и исключались чрезмерный изгиб и сжатие.

37 Ограничение скручивания силового кабеля

Если нормальный режим работы не требует частого поворота машины на 360° в любом направлении, расстояние между опорными креплениями кабеля должно быть не менее 50 наибольших его диаметров при прокладке.

Если нормальный режим работы требует частого поворота машины на 360° в любом направлении, расстояние между опорными креплениями кабеля должно быть не менее 100 наибольших его диаметров при прокладке.

В специально сконструированных кабелях для этих целей расстояния могут быть уменьшены соответственно до 25 и 50 диаметров.

38 Оболочка

Кабели могут прокладываться непосредственно на землю или в земле при условии, что их наружная оболочка рассчитана на соответствующие рабочие условия.

Кабели в металлических оболочках, изготовленных методом экструзии, например из сплава свинца, алюминия или с минеральной изоляцией, не должны применяться там, где может появиться явление усталости в результате вибрации, интенсивного использования кабеля или сдвига пород.

39 Разделение силовых и контрольных жил

39.1 Одножильные кабели

Одножильные кабели, которые находятся в общем канале трубопровода или муфте, могут применяться для ряда цепей как силовых, так и управления (см. также пункт 40).

Все эти кабели (кроме голых заземляющих проводов) должны быть изолированы с учетом максимального напряжения, приложенного к любому кабелю в канале, трубопроводе или муфте, если ничего другого не оговорено в действующих государственных стандартах.

При применении одножильных кабелей для цепей переменного тока все провода данной цепи должны иметь силовые линии магнитных потоков с одинаковым направлением, чтобы нейтрализовать полученный результирующий магнитный поток.

39.2 Многожильные кабели

Для напряжений до 1000 В включ. многожильные кабели могут применяться для нескольких цепей как силовых, так и цепей управления.

Для напряжений св. 1000 В только жила управления, которая может быть расположена в многожильном кабеле, должна использоваться в качестве контрольного проводника для проверки непрерывности заземления.

Многожильные кабели, содержащие силовые жилы и жилы управления, должны соответствовать следующим требованиям:

a) вспомогательные, контрольные жилы и жилы управления кабеля должны изолироваться от всех других проводящих элементов кабеля;

b) кабели, работающие при напряжении св. 1000 В в незаземленной системе (энергосистема IT), должны иметь металлические экраны или отдельные экраны из проводящей резины между силовыми и вспомогательными жилами;

c) кабели, работающие при напряжении св. 1000 В в заземленной системе (энергосистемы TT и TN), должны иметь металлические экраны между силовыми и вспомогательными жилами;

d) вспомогательные жилы, жилы управления или контрольные жилы кабелей, работающие при напряжении до 1000 В включ., должны разделяться с силовыми жилами с помощью экрана из проводящей резины в незаземленной системе или металлического экрана в заземленной системе. Равноценным вариантом для любой системы жил является изоляция жил управления или контрольных жил, исходя из уровня напряжения, равного уровню напряжения силовых жил.

39.3 Комбинированный многожильный кабель на барабанах для намотки

Многожильные кабели с силовыми, вспомогательными жилами, жилами управления и контрольными жилами могут применяться для намотки на барабаны с учетом ограничений напряжения по пункту 39.2, при условии, что кабель специально сконструирован для такого режима намотки.

40 Разделение кабелей на кронштейнах

Там, где силовые кабели и кабели управления, много- или одножильные прокладывают на общем кронштейне, в траншее или канале, следует учитывать взаимные помехи.

41 Радиус изгиба для гибких кабелей диаметром более 25 мм

Рекомендуемый минимальный радиус изгиба для гибких кабелей при установке и перемещении их во время эксплуатации должен быть в шесть раз больше диаметра кабелей, конструкция которых не отвечает требованиям пункта 31 a), b), и в восемь раз больше диаметра кабелей, сконструированных согласно требованиям пункта 31 a), b).

Г л а в а VII. КАБЕЛЬНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

42 Применение соединителей типа вилка—розетка

При применении соединителей типа вилка—розетка на напряжение св. 1000 В должны приниматься меры, исключающие соединение и разъединение вилки с розеткой до тех пор, пока цепь находится под напряжением.

Эти меры должны включать в себя изложенное в одном или обоих нижеследующих подпунктах:

a) применение разъединителей, которые блокируются со штепсельным разъемом так, чтобы предотвратить соединение или разъединение, пока цепь находится под напряжением, и предотвратить включение цепи, пока не закончено соединение штепсельного разъема;

b) обеспечение контроля защитного проводника с помощью вспомогательной жилы, высокочастотного контроля или других средств.

Меры, изложенные в подпункте b), относятся к правилам безопасности и не должны применяться для нормальных цепей отключения.

43 Применение болтовых соединителей типа вилка—розетка

При применении болтовых соединителей типа вилка—розетка блокировка не требуется при соблюдении соответствующего порядка производства работы.

Г л а в а VIII. КАБЕЛЬНЫЕ БАРАБАНЫ

Вводная часть

Кабельные барабаны и радиус изгиба барабанного кабеля (часто наматывающегося и сматывающегося) должны соответствовать требованиям нижеперечисленных пунктов.

44 Технические характеристики барабана

Кабель, предназначенный для намотки на барабан, должен конструироваться и выбираться таким, чтобы рабочая температура кабеля не повышалась при нормальной рабочей нагрузке с учетом ее цикличности и условий, когда максимальное количество кабеля наматывается на барабан.

Если на кабельных барабанах намотаны кабели круглого сечения, максимально допустимая токовая нагрузка не должна превышать величин, указанных в подпункте a) или b), которые выражены в процентах от допустимой токовой нагрузки кабеля, проложенного свободно в воздухе.

a) Барабан радиального типа:

- вентилируемый —85 %;
- невентилируемый — 75 %.

b) Барабан циклического типа, вентилируемый:

1-й слой кабеля — 85 %;
2-й » » 65 %;
3-й » » 45 %;
4-й » » 35 %.

Примечания

1 Барабан радиального типа — это барабан, у которого спиральные слои кабеля размещены между находящимися на близком расстоянии бортами; если крепление барабана осуществляют с помощью сплошных бортов, барабан относится к невентилируемому типу, а если барабан крепят бортами с соответствующими отверстиями, то его относят к барабанам вентилируемого типа.

2 Вентилируемый цилиндрический барабан — это барабан, у которого слои кабеля находятся между бортами, расположенными на большом расстоянии; барабан и конечные борта имеют соответствующие вентиляционные отверстия.

Рекомендуется, чтобы расстояние между витками в конструкции вентилируемого цилиндрического барабана составляло, как минимум, 10 % диаметра кабеля.

45 Ограничение натяжения кабеля

Конструкция кабельного барабана должна быть такой, чтобы нормальное рабочее растягивающее напряжение любой жилы кабеля не превышало 15 Н/мм^2. Наибольшее растягивающее напряжение жил не должно превышать 25 Н/мм^2.

При необходимости кабельный барабан должен обеспечиваться устройством для защиты кабеля от избыточного и недостаточного натяжения.

46 Диаметры барабанов для гибких кабелей

За исключением приведенного в пункте 47, минимальные диаметры кабельного барабана, кабель которого предназначен для нормальных рабочих условий эксплуатации, должны соответствовать приведенным в таблице 1.

Таблица 1 — **Минимальные диаметры кабельных барабанов**

Конструкция кабеля	Диаметр барабана (число диаметров кабеля)
При несоответствии кабеля пункту 31, подпункт a) или b)	15
При соответствии кабеля пункту 31, подпункт a) или b)	25

В случаях, когда кабель может быть под натяжением при изгибе, например в случае питающих механизмов, радиус таких механизмов должен быть увеличен соответственно диаметру барабана.

Примечание — Для некоторых материалов в условиях низких температур минимальный диаметр кабельных барабанов следует увеличить.

47 Допустимые уменьшения диаметров барабана

Уменьшение диаметра барабана (с последующим уменьшением срока службы кабеля) производят в случаях, когда критическое ограничение пространства на определенных механизмах, таких как добычные машины или конвейеры, не дает возможности применять ограничения, установленные в пункте 46.

Такое уменьшение диаметра барабана может применяться там, где кабель специально сконструирован для тяжелых режимов работы определенного специализированного оборудования (например, барабаны самоходной вагонетки) или где кабель наматывается на барабан нечасто.

48 Требования к S-образным изгибам кабеля и изменениям направления изгиба

Длина прямой части между двумя противоположными кривыми S-образной формы или подобного изгиба из одной плоскости в другую должна равняться минимум 20 диаметрам кабеля.

Глава IX. ЦЕПИ И УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ

49 Предотвращение случайного срабатывания

Цепи и устройства управления не должны самопроизвольно автоматически включаться после отключения, кроме случаев, когда повторное включение не приводит к автоматическому запуску привода или когда автоматический запуск привода не представляет опасности для персонала.

50 Ограничение токов утечки и емкостных токов (незаземленные цепи управления)

Для незаземленных цепей управления должны предусматриваться меры, которые в нормальных рабочих условиях при отсутствии каких-либо повреждений цепи обеспечивали бы после оперативного отключения меньший общий ток, проходящий через включаемую катушку коммутационного устройства, чем ток, необходимый для удержания коммутационного устройства во включенном положении.

Этот общий ток должен также быть меньше тока возврата коммутационного устройства, имеющего минимальный ток возврата. Упомянутый общий ток состоит из токов, определяемых емкостью сети и утечкой на землю, и емкостью сети и утечкой между жилами цепи управления.

Величина тока возврата применяемого коммутационного устройства должна измеряться и браться за основу при определении общих допустимых емкостных токов и токов утечки, которые не должны превышать 70 % тока возврата.

51 Контроль изоляции (незаземленные цепи управления)

Для незаземленных цепей управления, функционирование которых может угрожать безопасности персонала или установке, должны предусматриваться устройства контроля изоляции или другие устройства, обеспечивающие безопасность.

При применении устройства контроля изоляции оно должно срабатывать прежде, чем общий емкостный ток и ток утечки плюс дополнительный ток повреждения достигнут 70 % величины тока возврата, как указано в пункте 50, или должны применяться другие эффективные средства, гарантирующие, что не будет превышена 70 %-ная величина тока возврата, указанная в пункте 50.

При срабатывании устройства контроля изоляции или других устройств подача питания к соответствующим цепям или должна автоматически прекращаться, или поврежденный привод должен отключаться с помощью других средств, или должен подаваться сигнал.

В последнем случае должны осуществляться соответствующие оперативные меры, отвечающие определенным требованиям.

52 Ограничение токов утечки и емкостных токов (заземленные цепи управления)

Для заземленных цепей управления, где однополюсный выключатель применяют для включения устройств управления, выключатель должен быть включен в фазный проводник, присоединенный к устройству. Нулевой проводник должен непосредственно соединяться с другим зажимом устройства. Однако двухполюсный выключатель может применяться для включения устройства управления при условии, что он одновременно замыкает цепь фазного и нулевого проводников.

В нормальных рабочих условиях при отсутствии каких-либо повреждений цепи после отключения общий ток, проходящий через замкнутую катушку устройства, должен быть меньше тока, необходимого для удержания устройства во включенном положении. Этот общий ток должен также быть меньше тока возврата устройства, имеющего минимальный ток возврата. Общий ток определяют из токов, вызванных емкостью и утечкой между жилами цепи управления.

Величина тока возврата для применяемого устройства должна измеряться и браться за основу при определении общих допустимых емкостных токов и токов утечки, которые не должны превышать 70 % тока возврата.

Г л а в а X. ЦЕПИ И УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ

53 Общие требования

Цепи безопасности должны быть выполнены на принципах, не снижающих их безопасности, как предусмотрено в пунктах 54—56.

54 Принцип замкнутой цепи

Принцип замкнутой цепи реализуется контактами реле, замыкающимися при его включении, для того, чтобы при повреждении источника питания цепей, контактов реле или при обрыве провода привод остановился или в результате присущим цепи свойствам автоматически сработала защита, обеспечивающая условие безопасности.

55 Подтверждение принципа последовательного срабатывания

Правильное исполнение каждой функции должно подтверждаться успешным осуществлением последующей функции для гарантии мер безопасности, предусмотренных в эксплуатации, например если реле включается или отключается, что следующая за этим функция должна удостоверять правильность операции, выполняемой реле.

56 Принцип безопасности при применении полупроводниковых коммутационных устройств

Если применяют полупроводниковые коммутационные устройства, то должны предусматриваться особые меры предосторожности, обеспечивающие технический контроль дополнительно к требованиям, изложенным в пункте 54 или 55.

Г л а в а XI. ОБНАРУЖЕНИЕ ПОЖАРА И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ

57 Область распространения

В настоящей главе содержится минимум основных требований по защите персонала и установок от прямой и непрямой опасности, связанной с пожаром от электрического источника за счет горения встроенной аппаратуры или от другого источника, представляющего непосредственную опасность из-за повреждения электрической установки.

58 Цель

Целью настоящей главы являются рекомендации по защите персонала от таких прямых опасностей пожара, как ожоги, ядовитый дым и пары, недостаток кислорода для дыхания, и т. д., а также от непрямых опасностей, которые могут возникнуть в результате пожара.

Предотвращение ранений или смертельных случаев в результате пожара должно стать основной задачей противопожарной защиты. Если настоящий стандарт рекомендует защитные меры, то это значит, что существует угроза безопасности персонала.

Когда загорание материальных ценностей создает опасность для персонала, их защита является обязательной.

Когда же пожар, нанося повреждение материальным ценностям, не угрожает безопасности людей, защита материальных ценностей имеет второстепенное значение.

59 Основные требования защиты

При монтаже электрооборудования и защитного оборудования необходимо принять соответствующие противопожарные меры для защиты персонала и, если нужно, материальных ценностей.

59.1 Анализ потребностей в защите

Для определения потребностей в противопожарной защите и средств ее обеспечения нужно провести детальный анализ оборудования и установок.

Такой анализ должен оценить опасность пожара с точки зрения возможности его возникновения и распространения, выделения токсичных дыма, газов и паров, возможности взрыва или других явлений, представляющих опасность для персонала.

В результате анализа должны быть определены средства обнаружения и быстрого предупреждения пожара, обычные и резервные средства эвакуации, ограждения или оболочки, препятствующие или ограничивающие распространение пожара, наличие людских резервов для борьбы с пожаром, а также тип и количество средств пожаротушения.

Для защиты от нескольких факторов опасности пожара на одной и той же территории может быть использована одна система тушения пожара.

Метод анализа описывается в приложении А.

59.2 Средства защиты

59.2.1 Защита посредством эвакуации

Маршруты эвакуации — это пути, по которым персонал покидает рабочие места при эвакуации. Пути эвакуации должны быть четко определены, обозначены общепринятым способом и освещены. Предусматриваются также второй выход и аварийное (стационарное или передвижное) освещение.

59.2.2 Защита подвижными средствами

Некоторые пожары могут быть потушены или, по крайней мере, ограничены с помощью пожарных насосов, передвижных огнетушителей или ручных средств тушения (таких, как вода, песок, порошки). Такие средства подходят, когда нужно оградить рабочие места от огня или обеспечить эвакуацию в случае пожара.

Подвижные средства защиты, соответствующие возможному классу пожара, должны быть в наличии во всех рабочих помещениях; они должны быть хорошо видны, доступны и расположены таким образом, чтобы персоналу предоставлялся выбор: либо воспользоваться этими средствами, либо укрыться в безопасное место.

Подвижные средства тушения должны устанавливаться в безопасном месте и опечатываться, чтобы не допустить их использование не по назначению.

59.2.3 Защита с помощью ограждения и/или оболочек

Ограждение и/или оболочки, выполненные из достаточно огнестойких материалов, чтобы остановить пожар или задержать его на какое-то время, могут рассматриваться как средства защиты, если они установлены так, что это позволяет защитить рабочие места от огня и/или произвести эвакуацию персонала.

59.2.4 Защита ручными средствами

Если в зоне риска возникновения пожара нельзя использовать для надежной защиты подвижные средства, то в этой зоне устанавливают стационарное устройство тушения, приводимое в движение вручную, при условии, что в этом помещении работает персонал.

При возникновении пожара ручные средства должны быть доступны или же должны приводиться в действие из безопасного места.

59.2.5 Защита автоматическими устройствами

Если зона риска возникновения пожара не может быть надежно защищена подвижными средствами и если персонал в этой зоне отсутствует, то там устанавливают неподвижное автоматическое устройство пожаротушения.

Автоматические устройства должны приводиться в действие и вручную, а также быть легко доступными в случае пожара или приводиться в действие из безопасного места.

60 Обнаружение, сигнализация, системы и средства пожаротушения

Все системы и устройства для обнаружения, сигнализации и тушения пожара должны выбираться и устанавливаться в зависимости от условий применения с учетом предполагаемого класса пожара, условий работы и характеристик места расположения. Они должны устанавливаться специально обученным персоналом или быть под его контролем.

Примечание — Определения и обозначения различных классов пожара приведены в ГОСТ 27331.

Все системы и устройства обнаружения пожара и его тушения должны быть испытаны после установки, чтобы убедиться в их правильном функционировании. Испытания могут не потребовать перезарядки средств пожаротушения.

Для устройств обнаружения, сигнализации и приведения в действие, работающих от электрической энергии, предусматривают надежный источник электроснабжения (например, батареи).

Средства обнаружения пожара включают в себя обнаружение пожара человеком (с помощью органов зрения, слуха и обоняния), обнаружение пожара по выделяемому теплу, дыму, свечению пламени и т. д.

При определении места установки, типа, чувствительности и числа детекторов нужно учитывать размеры и контуры помещений, циркуляцию воздуха, загроможденность и другие характеристики зоны противопожарной защиты.

Детекторы должны работать даже тогда, когда при пожаре на них действует дым, нагрев, водяные пары, газы и излучение.

Детекторы системы обнаружения пожара и его тушения должны отвечать требованиям национальных и международных стандартов и правил.

61 Применение средств защиты

61.1 Общие положения

Защита должна предусматриваться во всех помещениях, где существует опасность для персонала. В этом случае предусматривают средства эвакуации в безопасную зону согласно пункту 59.2.1 и

подвижные средства защиты согласно пункту 59.2.2. Могут потребоваться также и другие средства защиты, описанные в пунктах 59.2.3—59.2.5.

61.2 Рекомендации по установке

Все электрические установки, где персоналу угрожает опасность пожара, должны иметь подвижные средства пожаротушения, соответствующие предполагаемому классу пожара.

Все установки, где наличие воспламеняющихся жидкостей или горючих газов может представлять непосредственную опасность для персонала, должны иметь подвижные средства пожаротушения. Рекомендуется устанавливать ручную или автоматическую систему тушения.

Все установки, для которых пожар может представлять непрямую опасность (например, ослабление конструкций, ухудшение работы оборудования и т. д.), должны оснащаться подвижными средствами тушения пожара и автоматическим устройством сигнализации. Устройство сигнализации должно приводиться в действие также и вручную. Рекомендуется устанавливать ручное или автоматическое устройство пожаротушения.

61.3 Количество наличного гасящего вещества

Количество наличного гасящего вещества в зоне риска возникновения пожара должно быть пропорционально количеству горючих веществ, виду выбранного средства тушения, степени опасности для персонала и способу доставки вещества.

Количество гасящего вещества в подвижных устройствах тушения ограничено, поэтому, при необходимости, рекомендуется устанавливать несколько огнетушителей.

Если установленные ручные или автоматические системы тушения должны полностью затопить закрытый объем, то необходимо предусмотреть достаточное количество гасящего вещества с таким расчетом, чтобы его было, по меньшей мере, на 50 % больше, чем нужно для заполнения данного закрытого объема.

61.4 Меры предосторожности для установки

Средства тушения пожара в помещениях электрической службы должны быть надежными в работе. Используемое гасящее средство не должно быть электропроводящим, в противном случае должны быть приняты меры, позволяющие использование электропроводящих веществ.

Использование некоторых пенообразующих, порошкообразных или газообразных гасящих веществ может представлять опасность для персонала из-за риска удушения, отправления или ограничения видимости. Если такие вещества применяют в ручных или автоматических системах для полного затопления закрытого объема, то необходимо предусмотреть устройство сигнализации, которое бы предупреждало о необходимости прекращения подачи вещества на время, достаточное для эвакуации персонала. В зонах, эвакуация из которых не может быть проведена быстро, должны быть приняты меры для остановки и блокировки систем тушения пожара.

При установке огнетушителя с сухой углекислотой нужно учитывать тот факт, что это вещество тяжелее воздуха. Оксид углерода может стать причиной потери сознания и смерти в прилегающей зоне при высокой концентрации гасящего вещества. При наличии персонала нужно либо использовать другие вещества, либо предупредить об эвакуации до начала применения данного вещества.

При выборе гасящего вещества нужно учитывать температуру окружающей среды.

Должны быть предусмотрены специальные покрывала для тушения загоревшейся одежды в зонах повышенного риска возникновения пожара.

Нужно предусмотреть возможность закрыть систему вентиляции или изменить направление ее вращения на случай пожара.

62 Дополнительные предписания и рекомендации

62.1 Предупреждающие надписи

Предупреждающие надписи, указывающие месторасположение устройств защиты от пожара, должны располагаться на самых видных местах.

62.2 Оборудование или установка в удаленных местах

Для уменьшения риска загорания оборудования или установок рекомендуют следующие меры:

a) оборудование ям, наполненных гравием, вокруг трансформаторов и наружной аппаратуры, которые могут полностью поглощать электроизоляционное масло в случае пробоя бака;

b) использование кабелей, задерживающих распространение пламени, или, как возможный вариант, покрытие кабелей после прокладки краской, задерживающей распространение пламени;

с) изготовление стеновых панелей, потолков и ложных потолков залов управления из негорючих материалов.

62.3 Отклонение электрооборудования

Должны быть приняты меры для быстрого отключения электрических цепей и оборудования, объятых пламенем.

62.4 Горючие жидкости и газы

При пользовании горючими жидкостями или газами обязательным является принятие мер, позволяющих прервать их подачу в случае возникновения пожара, чтобы избежать повторного загорания или взрыва.

62.5 Дополнительные устройства тушения пожара

На случай, если стационарное устройство пожаротушения временно выведено из строя или по какой-либо причине не может работать, необходимо иметь в наличии запасное устройство. Им может быть подвижное устройство, аварийные запасы воды, цистерны с водой со встроенными насосами.

Подвижные устройства пожаротушения могут дополнить стационарными устройствами (ручными или автоматическими) для оперативного контроля за локальными пожарами.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

ПРОТОКОЛ ТИПОВОГО АНАЛИЗА ПОЖАРА

Устройство или зона	Защита персонала	Защита материальных ценностей	Системы		Подвижные устройства	Тип детектора	Гасящие вещества	Примечания
			автоматические	ручные				

Признаки обнаружения пожара

1 Выделяемое тепло _____

2 Продукты горения или дым _____

3 Свечение пламени _____

4 Прочие _____

Гасящие вещества

1 Вода _____

2 CO_2 _____

3 Пена _____

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Номер пункта в котором приведена ссылка	Обозначение соответствующего международного стандарта	Обозначение отечественного НТД, на который дана ссылка
8	—	ГОСТ 12.2.007.0—75
7	МЭК 79-0—83	ГОСТ 22782.0—81
60	ИСО 3941—77	ГОСТ 27331—87
30	МЭК 621-2—87	ГОСТ Р 50020.2—92

gost.e-ecolog.ru