



ВСЕМИРНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С.В. СОБУРЬ

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

ЭЛЕКТРОННОЕ ПОСОБИЕ

13-е издание, с изменениями

**Москва
ПожКнига
2026**

УДК 614.841.345.6
ББК 38.96
С 55

Серия «Пожарная безопасность предприятия» основана в 1998 году.
Отмечена дипломами с медалями международных выставок «Пожарная безопасность XXI века» (2004-2009 гг.).

Печатается по решению Ученого совета Всемирной академии наук комплексной безопасности.

С.В. Собурь
С55 Пожарная безопасность электроустановок: Электронное пособие.
— 13-е изд., с изм. — М.: ПожКнига, 2026. — 219 с.: ил. — Пожарная
безопасность предприятия.

ISBN 978-5-600-04848-5

Содержит нормативные правовые акты и нормативные документы, применяемые при проведении пожарно-профилактических мероприятий, связанных с проектированием, монтажом, ремонтом и эксплуатацией электроустановок в организациях всех форм собственности.

Применяется в качестве учебного пособия при проведении обучения мерам пожарной безопасности лиц, ответственных за пожарную безопасность объектов защиты.

Является справочным пособием при организации пожарно-профилактической работы на объектах защиты.

Для работников, занимающихся вопросами проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации электроустановок, а также руководителей организаций, инженерно-технических работников отделов охраны труда организаций любых форм собственности, специалистов пожарной охраны, слушателей учебных заведений.

УДК 614.841.345.6
ББК 38.96



© С.В. Собурь, 2000-2026
© ПожКнига (ИП Собурь
С.В.), 2026

А Н Н О Т А Ц И Я

Вопросы пожарной безопасности электроустановок в силу своей специфики часто остаются за пределами внимания руководителей объектов, не имеющих собственной энергетической службы в организации. Эти вопросы представляют определенную сложность и для ответственных за пожарную безопасность электроустановок организации. Сложность для начинающих заключается, как правило, в многообразии требований и отсутствии определенной системы их применения.

В Пособии приводятся указания основных нормативных правовых актов и нормативных документов, устанавливающих требования пожарную безопасность к электроустановкам.

Пособие состоит из двух частей и приложения.

В части I Пособия рассматриваются общие требования пожарной безопасности к электроустановкам: организационно-технические мероприятия обеспечения пожарной безопасности, общие указания по устройству электроустановок, требования к распределительным установкам и подстанциям, наружной и внутренней электропроводкам, электрическому освещению и защите электрических сетей, регламентированные Правилами устройства электроустановок, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий.

В части II Пособия рассматриваются частные требования пожарной безопасности к электрооборудованию жилых, общественных, производственных и складских помещений, зданий и сооружений, регламентированные Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», сводами правил, национальными и межгосударственными стандартами, Правилами противопожарного режима в Российской Федерации.

Разделы Пособия построены в последовательности, соответствующей порядку проведения пожарно-технического обследования электроустановок.

Пожарно-техническое обследование электроустановок рекомендуется проводить в следующей последовательности:

1. Изучение имеющихся на объекте документов, регламентирующих пожарную безопасность электроустановок; их соответствие требованиям нормативно-технических документов, как по перечню, так и по содержанию.
2. Проверка исполнения организационно-технических мероприятий в организации в части обеспечению пожарной безопасности электроустановок.
3. Непосредственное обследование электроустановок (начиная с территории или с ввода электропроводки в здание, от группового распределительного электрощита в последовательности, изложенной в Пособии).
4. Составление акта пожарно-технической комиссии организации, согласование пунктов и сроков устранения нарушений правил пожарной безопасности.

В приложении к Пособию приводятся технические характеристики современных средств пожарной защиты электроустановок отечественных производителей.

13-е издание актуализировано по состоянию нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности на 01.10.2026 г.

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ПИСЬМО

от 2 июня 2011 г. N 19-3-1-2086

О ПРИМЕНЕНИИ ПТЭЭП, ПУЭ, СНИП

В последнее время участились случаи обращения в МЧС России юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан о необоснованности применения должностными лицами ГПН в качестве предписаний требований нормативных документов по электроэнергетике, строительных норм и правил и незаконности их вменения при производстве по делам об административных правонарушениях по статье 20.4 КоАП РФ.

ДНД МЧС России сообщает, что статьей 15 Федерального закона “О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля” от 26.12.2008 N 294-ФЗ установлено, что при проведении проверки должностные лица органа государственного контроля (надзора), органа муниципального контроля не вправе проверять выполнение обязательных требований, если такие требования не относятся к полномочиям органа государственного контроля (надзора), от имени которого действуют эти должностные лица.<...>

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), Правила устройства электроустановок (ПУЭ) содержат требования технического характера, опосредованно связанные с пожарной безопасностью. Нарушение этих требований может влиять на состояние пожарной безопасности, однако ответственность за их нарушение установлена статьей 9.11 КоАП РФ, рассмотрение дел по которой отнесено статьей 23.30 Кодекса к компетенции органов государственного энергетического надзора.

Пунктом 1.2.11 ПТЭЭП установлено, что государственный надзор за соблюдением требований настоящих Правил осуществляется органами государственного энергетического надзора.<...>

В случаях, если доказано, что дальнейшая эксплуатация зданий, сооружений и строений приводит к угрозе жизни и здоровью людей вследствие возможного возникновения пожара, следует руководствоваться положениями Федерального закона “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности” от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

Директор Департамента
надзорной деятельности
генерал-лейтенант
внутренней службы

Ю.И.ДЕШЕВЫХ

ЧАСТЬ I
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

ВВЕДЕНИЕ

Электроустановками называется совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии [3, 1.1.3].

Исходя из определения, предметом деятельности ответственного за пожарную безопасность электроустановок является надзор за пожарной безопасностью сооружений и помещений, в которых имеется электрооборудование (машины, аппараты, линии электропередач и т.п.).

Понятие пожарной безопасности электроустановок вытекает из общего определения пожарной безопасности [1, ст. 1], как состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров, связанных с работой электроустановок. ГОСТ 12.1.033-81 [10, п. 41] уточняет — это такое состояние, при котором с регламентируемой вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

При рассмотрении вопросов пожарной опасности электроустановок исходят из наличия двух составляющих пожара: источника зажигания и горючей среды. Источником зажигания в электроустановках служит высокий потенциал энергии, способный как в нормальном, так и в аварийном режиме (перегрузка, короткое замыкание и др.) образовывать высокотемпературные участки, способные воспламенить сгораемую изоляцию и защитную оболочку электроизделий, сгораемые конструктивные элементы зданий и сооружений, по которым они прокладываются (возле которых они устанавливаются). Одновременное присутствие этих двух составляющих пожара позволяет с уверенностью сказать, что любое электроизделие является потенциально пожароопасным. Поэтому основной задачей пожарной профилактики электроустановок является их защита конструктивными (техническими) средствами системы противопожарной защиты.

Именно на это направлены требования №123-ФЗ [2], национальных и межгосударственных стандартов, Правил устройства электроустановок (ПУЭ), СП 6.13130 при обеспечении пожарной безопасности электроустановок.

В соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 [9, прил. 5, п. 2.1] условие пожаробезопасности любого электротехнического изделия имеет вид:

$$Q_p = Q_{п.р} \cdot Q_{п.з} \cdot Q_{н.з} \cdot Q_v \leq 10^{-6},$$

где $Q_{п.р}$ — вероятность возникновения характерного пожароопасного режима в составной части изделия (возникновения КЗ, перегрузки, повышения переходного сопротивления и т.п.), 1/год;

$Q_{п.з}$ — вероятность того, что значение характерного электротехнического параметра (тока, переходного сопротивления и др.) лежит в диапазоне пожароопасных значений;

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

В данном разделе приводятся требования ПУЭ (6-е и 7-е издания).

1.1. Общие понятия и определения

При проведении профилактической работы по обеспечению пожарной безопасности электроустановок необходимо знать основные понятия и определения, применяемые в этой области.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) распространяются на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки постоянного и переменного тока напряжением до 750 кВ, в том числе на специальные электроустановки, рассмотренные в разд. 7 ПУЭ.

Требования ПУЭ рекомендуется применять для действующих электроустановок, если это повышает надежность электроустановки или если ее модернизация направлена на обеспечение требований безопасности. По отношению к реконструируемым электроустановкам требования ПУЭ распространяются лишь на реконструируемую часть (1.1.1).

ПУЭ разработан с учетом обязательности проведения в условиях эксплуатации планово-предупредительных и профилактических испытаний, ремонтов электроустановок и их электрооборудования (1.1.2).

Электроустановкой (ЭУ) называется совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии (1.1.3).

Открытые или наружные ЭУ — электроустановки, не защищенные зданием от атмосферных воздействий.

ЭУ, защищенные только навесами, сетчатыми ограждениями и т. п., рассматриваются как наружные.

Закрытые или внутренние ЭУ — электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий (1.1.4).

Электропомещения — помещения или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала (1.1.5).

Кроме того, в зависимости от климатической среды, помещения подразделяются на (1.1.6-1.1.12):

сухие (нормальные) (влажность до 60%);

влажные (влажность более 60 до 75%);

сырые (влажность более 75%);

особо сырые (влажность близка к 100%);

жаркие (температура постоянно или более 1 сут. превышает +35°C);

пыльные; помещения с химически активной или органической средой.

В отношении опасности поражения людей электрическим током различаются:

1. *Помещения без повышенной опасности*, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (см. пп. 2 и 3).

2. *Помещения с повышенной опасностью*, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

а) сырости или токопроводящей пыли;

б) токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);

в) высокой температуры;

г) возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования, — с другой.

3. *Особоопасные помещения*, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

а) особой сырости;

б) химически активной или органической среды;

в) одновременно двух и более условий повышенной опасности (см. п. 2).

4. *Территории размещения наружных электроустановок*. В отношении опасности поражения людей электрическим током эти территории приравниваются к особо опасным помещениям (1.1.13).

Для обозначения обязательности выполнения требований ПУЭ применяются слова «должен», «следует», «необходимо» и производные от них. Слова «как правило» означают, что данное требование является преобладающим, а отступление от него должно быть обосновано. Слово «допускается» означает, что данное решение применяется в виде исключения как вынужденное (вследствие стесненных условий, ограниченных ресурсов необходимого оборудования, материалов и т.п.). Слово «рекомендуется» означает, что данное решение является одним из лучших, но не обязательным. Слово «может» означает, что данное решение является правомерным (1.1.17).

1.2. Общие указания по устройству электроустановок

Применяемые в электроустановках (ЭУ) электрооборудование и материалы должны соответствовать требованиям ГОСТ или ТУ, утвержденных в установленном порядке (1.1.19).

Конструкция, исполнение, способ установки и класс изоляции применяемых машин, аппаратов, приборов и прочего электрооборудования, а также кабелей и проводов должны соответствовать параметрам сети или электроустановки, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав ПУЭ (1.1.20).

Электроустановки и связанные с ними конструкции должны быть стойкими в отношении воздействия окружающей среды или защищены от этого воздействия (1.1.21).

Строительная и санитарно-техническая части ЭУ (конструкции здания и его элементов, отопление, вентиляция, водоснабжение и пр.) должны выполняться в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП) при обязательном выполнении дополнительных требований, приведенных в ПУЭ (1.1.22).

В электроустановках должны быть предусмотрены сбор и удаление отходов: химических веществ, масла, мусора, технических вод и т. п. В соответствии с действующими требованиями по охране окружающей среды должна быть исключена возможность попадания указанных отходов в водоемы, систему отвода ливневых вод, овраги, а также на территории, не предназначенные для хранения таких отходов (1.1.25).

ЭУ по условиям электробезопасности разделяются на ЭУ напряжением до 1 кВ и электроустановки напряжением выше 1 кВ (по действующему значению напряжения).

В жилых, общественных и других помещениях устройства, служащие для ограждения и закрытия токоведущих частей, должны быть сплошные; в помещениях, доступных только для квалифицированного персонала, эти устройства могут быть сплошные, сетчатые или дырчатые. Ограждающие и закрывающие устройства должны быть выполнены так, чтобы снимать или открывать их можно было только при помощи ключей или инструментов (1.1.34).

Пожаро- и взрывобезопасность ЭУ должны обеспечиваться выполнением требований, приведенных в соответствующих главах ПУЭ. При сдаче в эксплуатацию ЭУ должны быть снабжены противопожарными средствами и инвентарем в соответствии с действующими положениями (1.1.37).

1.3. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники разделяются на следующие три категории.

Электроприемники первой категории — электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения.

Из состава электроприемников первой категории выделяется ***особая группа электроприемников***, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров.

Электроприемники второй категории — электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.

2. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПОДСТАНЦИИ

2.1. Требования ПУЭ к РУ и ПС напряжением выше 1 кВ

§1. Область применения и определения

На стационарные распределительные устройства (РУ) и трансформаторные подстанции (ПС) переменного тока напряжением выше 1 кВ распространяются требования главы 4.2 ПУЭ, введенные в действие приказом Минэнерго России с 01.11.2003 г.

Распределительное устройство (РУ) — электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики, телемеханики, связи и измерений.

Открытое распределительное устройство (ОРУ) — РУ, все или основное оборудование которого расположено на открытом воздухе.

Закрытое распределительное устройство (ЗРУ) — РУ, оборудование которого расположено в помещении (4.2.4).

Комплектное распределительное устройство — РУ, состоящее из шкафов или блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами измерения, защиты и автоматики и соединительных элементов (например, токопроводов), поставляемых в собранном или полностью подготовленном к сборке виде.

Комплектное распределительное устройство элегазовое (КРУЭ) — РУ, в котором основное оборудование заключено в оболочки, заполненные элегазом (SF₆), служащим изолирующей и/или дугогасящей средой.

Комплектное распределительное устройство, предназначенное для внутренней установки, сокращенно обозначается КРУ, а для наружной — КРУН. Разновидностью КРУ является КСО — камера сборная одностороннего обслуживания (4.2.5).

Трансформаторная подстанция — электроустановка, предназначенная для приема, преобразования и распределения энергии и состоящая из трансформаторов, РУ, устройств управления, технологических и вспомогательных сооружений (4.2.6).

Пристроенная ПС (РУ) — ПС (РУ), непосредственно примыкающая к основному зданию электростанции или промышленного предприятия (4.2.7).

Встроенная ПС (РУ) — ПС (РУ), занимающая часть здания (4.2.8).

Внутрицеховая ПС (РУ) — ПС (РУ), расположенная внутри цеха открыто (без ограждения), за сетчатым ограждением, в отдельном помещении (4.2.9).

Комплектная трансформаторная ПС (КТП) — ПС, состоящая из трансформаторов, блоков (КРУ и КРУН) и других элементов, поставляемых в собранном или полностью подготовленном на заводе-изготовителе к сборке виде (4.2.10).

Столбовая трансформаторная ПС (СТП) — открытая трансформаторная ПС, все оборудование которой установлено на одностоечной опоре ВЛ на высоте, не требующей ограждения ПС.

Мачтовая трансформаторная ПС (МТП) — открытая трансформаторная ПС, все оборудование которой установлено на конструкциях (в том числе на двух и более стойках опор ВЛ) с площадкой обслуживания на высоте, не требующей ограждения ПС (4.2.11).

Распределительный пункт — РУ 6-500 кВ с аппаратурой для управления его работой, не входящее в состав ПС (4.2.12).

Секционированный пункт — пункт, предназначенный для секционирования (с автоматическим или ручным управлением) участка линий 6-20 кВ (4.2.13).

Камера — помещение, предназначенное для установки аппаратов, трансформаторов и шин.

Закрытая камера — камера, закрытая со всех сторон и имеющая сплошные (не сетчатые) двери.

Огражденная камера — камера, которая имеет проемы, защищенные полностью или частично несплошными (сетчатыми или смешанными) ограждениями (4.2.14).

Здание вспомогательного назначения (ЗВН) — здание, состоящее из помещений, необходимых для организации и проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования ПС (4.2.16).

§2. Общие требования

Электрооборудование, токоведущие части, изоляторы, крепления, ограждения, несущие конструкции, изоляционные и другие расстояния должны быть выбраны и установлены таким образом, чтобы:

1) вызываемые нормальными условиями работы электроустановки усилия, нагрев, электрическая дуга или иные сопутствующие ее работе явления (искрение, выброс газов и т. п.) не могли причинить вред обслуживающему персоналу, а также привести к повреждению оборудования и возникновению короткого замыкания (КЗ) или замыканию на землю;

2) при нарушении нормальных условий работы электроустановки была обеспечена необходимая локализация повреждений, обусловленных действием КЗ;.. (4.2.17).

Строительные конструкции, доступные для прикосновения персонала, не должны нагреваться от воздействия электрического тока выше 50 °С; недоступные для прикосновения — выше 70 °С.

Конструкции на нагрев могут не проверяться, если по токоведущим частям проходит переменный ток 1000 А и менее (4.2.20).

Во всех цепях РУ должна быть предусмотрена установка разъединяющих устройств с видимым разрывом, обеспечивающих возможность отсоединения всех аппаратов (выключателей, предохранителей, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и т. д.) каждой цепи со всех ее сторон, откуда может быть подано напряжение.

Видимый разрыв может отсутствовать в комплектных распределительных устройствах заводского изготовления (в том числе с заполнением элегазом — КРУЭ) с выкатными элементами и/или при наличии надежного механического указателя гарантированного положения контактов (4.2.21).

РУ и ПС, как правило, должны быть оборудованы стационарными заземлителями (4.2.28).

Сетчатые и смешанные ограждения токоведущих частей и электрооборудования должны иметь высоту над уровнем планировки для ОРУ и открыто установленных ПС 2 или 1,6 м (с учетом требований 4.2.57 и 4.2.58), а над уровнем пола для ЗРУ и трансформаторов, установленных внутри здания, 1,9 м; сетки должны иметь отверстия размером не более

25 х 25 мм, а также приспособления для запираания их на замок. Нижняя кромка этих ограждений в ОРУ должна располагаться на высоте 0,1-0,2 м, а в ЗРУ — на уровне пола.

Применение барьеров допускается при входе в камеры выключателей, трансформаторов и других аппаратов для их осмотра при наличии напряжения на токоведущих частях. Барьеры должны устанавливаться на высоте 1,2 м и быть съёмными. При высоте пола камер над уровнем земли более 0,3 м необходимо оставить между дверью и барьером расстояние не менее 0,5 м или предусмотреть площадку перед дверью для осмотра.

Применение барьеров в качестве единственного вида ограждения токоведущих частей недопустимо (4.2.29).

Размещение РУ и ПС, генеральный план и инженерная подготовка территории должны быть выполнены в соответствии с требованиями СНиП Госстроя России (4.2.35).

Расстояния между РУ (ПС) и деревьями высотой более 4 м должны быть такими, чтобы исключались повреждения оборудования и ошиновки при падении дерева (с учетом роста деревьев за 25 лет) (4.2.37).

На территории ПС следует ограждать ОРУ и силовые трансформаторы внутренним забором высотой 1,6 м (см. также 4.2.58).

На территории ОРУ, ПС и электростанций следует предусматривать устройства по сбору и удалению масла (при наличии маслонаполненного оборудования) (4.2.42).

Расстояния от электрооборудования до взрывоопасных зон и помещений следует принимать по гл. 7.3 (4.2.43).

РУ и ПС должны быть оборудованы электрическим освещением. Осветительная арматура должна быть установлена таким образом, чтобы было обеспечено ее безопасное обслуживание (4.2.33).

Распределительные устройства и ПС должны быть обеспечены телефонной и другими видами связи в соответствии с принятой системой обслуживания (4.2.34).

§3. Открытые распределительные устройства (ОРУ)

В ОРУ 110 кВ и выше должен быть предусмотрен проезд для передвижных монтажно-ремонтных механизмов и приспособлений (4.2.45).

Соединения гибких проводов в пролетах должно выполняться опрессовкой с помощью соединительных зажимов, а соединения в петлях у опор, присоединение ответвлений в пролете и присоединение к аппаратным зажимам — опрессовкой или сваркой. При этом присоединение ответвлений в пролете выполняется, как правило, без разрезания проводов пролета.

Пайка и скрутка проводов не допускаются.

Болтовые соединения допускаются только на зажимах аппаратов и на ответвлениях к разрядникам, ОПН, конденсаторам связи и трансформаторам напряжения, а также для временных установок (4.2.46).

Расстояния между токоведущими частями ОРУ и зданиями или сооружениями (ЗРУ, помещение щита управления, трансформаторная башня и др.) по горизонтали должны быть не менее размера Д, а по

На ПС с трансформаторами 35–150 кВ единичной мощностью менее 63 МВ·А и трансформаторами 220 кВ единичной мощностью менее 40 МВ·А противопожарный водопровод и водоем не предусматривается (4.2.70).

§4. Закрытые распределительные устройства (ЗРУ) и подстанции

ЗРУ и ПС могут располагаться как в отдельно стоящих зданиях, так и быть встроенными или пристроенными. Пристройка ПС к существующему зданию с использованием стены здания в качестве стены ПС допускается при условии принятия специальных мер, предотвращающих нарушение гидроизоляции стыка при осадке пристраиваемой ПС.

Дополнительные требования к сооружению встроенных и пристроенных ПС в жилых и общественных зданиях см. в гл. 7.1 ПУЭ (4.2.81).

ПС и ЗРУ не допускается размещать:

1) под помещением производств с мокрым технологическим процессом, под душевыми, ванными и т. п.;

2) непосредственно над и под помещениями, в которых в пределах площади, занимаемой РУ или трансформаторными помещениями, одновременно может находиться более 50 чел. в период более 1 ч. Это требование не распространяется на трансформаторные помещения с трансформаторами сухими или с негорючим наполнением, а также РУ для промышленных предприятий (4.2.85).

Неизолированные токоведущие части должны быть защищены от случайных прикосновений (ограждены сетками и т.п.).

Высота прохода под ограждением должна быть не менее 1,9 м.

Аппараты, у которых нижняя кромка фарфора (полимерного материала) изоляторов расположена над уровнем пола на высоте 2,2 м и более, разрешается не ограждать (4.2.88).

Ширина коридора обслуживания должна обеспечивать удобное обслуживание установки и перемещение оборудования, причем она должна быть не менее (считая в свету между ограждениями): 1 м — при одностороннем расположении оборудования; 1,2 м — при двустороннем расположении оборудования.

В коридоре обслуживания, где находятся приводы выключателей или разъединителей, указанные выше размеры должны быть увеличены соответственно до 1,5 и 2 м. При длине коридора до 7 м допускается уменьшение ширины коридора при двустороннем обслуживании до 1,8 м (4.2.90).

Ширина коридора обслуживания КРУ с выкатными элементами и КТП должна обеспечивать удобство управления, перемещения и разворота оборудования и его ремонта.

При установке КРУ и КТП в отдельных помещениях ширину коридора обслуживания следует определять, исходя из следующих требований:

при однорядной установке — длина наибольшей из тележек КРУ (со всеми выступающими частями) плюс не менее 0,6 м;

при двухрядной установке — длина наибольшей из тележек КРУ (со всеми выступающими частями) плюс не менее 0,8 м.

При наличии коридора с задней стороны КРУ и КТП для их осмотра

ограждающей конструкции, но не менее 45 мин (4.2.108).

Прочие отверстия в наружных стенах для предотвращения проникновения животных и птиц должны быть защищены сетками или решетками с ячейками размером 10х10 мм (4.2.109).

Перекрытия кабельных каналов и двойных полов должны быть выполнены съемными плитами из негорючих материалов. Масса отдельной плиты перекрытия должна быть не более 50 кг (4.2.110).

Прокладка в камерах аппаратов и трансформаторов транзитных кабелей и проводов, как правило, не допускается. В исключительных случаях допускается прокладка их в трубах.

Электропроводки освещения и цепей управления и измерения, расположенные внутри камер или же находящихся вблизи неизолированных токоведущих частей, могут быть допущены лишь в той мере, в какой это необходимо для осуществления присоединений (например, к измерительным трансформаторам) (4.2.111).

Прокладка в помещения РУ относящихся к ним (не транзитных) трубопроводов отопления допускается при условии применения цельных сварных труб без вентилей и т. п., а вентиляционных сварных коробов — без задвижек и других подобных устройств. Допускается также транзитная прокладка трубопроводов отопления при условии, что каждый трубопровод заключен в сплошную водонепроницаемую оболочку (4.2.112).

§5. Внутрицеховые РУ и ПС

Требования, приведенные в 4.2.115-4.2.121 ПУЭ, учитывают особенности внутрицеховых РУ и ПС напряжением до 35 кВ промышленных предприятий, которые должны также отвечать другим требованиям настоящей главы в той мере, в какой они не изменены.

РУ и ПС, специальные электроустановки промышленных предприятий, в том числе во взрывоопасных и пожароопасных зонах, электротермические установки должны также отвечать требованиям соответствующих глав разд. 7 (4.2.114).

Внутрицеховые РУ и ПС с маслонаполненным оборудованием могут размещаться на первом и втором этажах в основных и вспомогательных помещениях производств, которые согласно противопожарным требованиям отнесены к категории Г или Д I или II степени огнестойкости как открыто, так и в отдельных помещениях (см. также 4.2.118 и 4.2.119).

РУ и ПС без маслонаполненного оборудования могут размещаться в помещениях с производствами категории В по противопожарным нормам.

На ПС могут быть установлены сухие, с негорючим экологически чистым диэлектриком или масляные трансформаторы.

В обоснованных случаях допускается в производственных зданиях I и II степени огнестойкости предусматривать выкатку внутрь помещений сухих трансформаторов, трансформаторов с негорючим диэлектриком, а также масляных трансформаторов с массой масла не более 6,5 т, при условии выкатки и транспортировки трансформаторов до ворот цеха предприятия не через взрывоопасные или пожароопасные зоны (4.2.115).

отвечать требованиям 4.2.104-4.2.106.

При устройстве вентиляции камер трансформаторов и помещений ПС (КТП), размещаемых в производственных помещениях с нормальной средой, разрешается забирать воздух непосредственно из цеха.

Для вентиляции камер трансформаторов и помещений ПС (КТП), размещаемых в помещениях пыльных или с воздухом, содержащим проводящие или разъедающие смеси, воздух должен забираться извне, либо очищаться фильтрами. Система вентиляции должна предотвращать подсос неочищенного воздуха из производственного помещения.

В зданиях с негорючими перекрытиями отвод воздуха из камер трансформаторов и помещений ПС (КТП), сооружаемых внутри цеха, допускается непосредственно в цех.

В зданиях с труднгорючими перекрытиями отвод воздуха из камер трансформаторов и помещений ПС (КТП), сооружаемых внутри цеха, должен производиться по вытяжным шахтам, выведенным выше кровли здания не менее чем на 1 м (4.2.119).

Полы внутрицеховых, встроенных и пристроенных ПС должны быть не ниже уровня пола цеха (4.2.120).

Открыто размещенные в цеху КТП и КРУ должны иметь сетчатые ограждающие конструкции. Внутри ограждений должны быть предусмотрены проходы не менее указанных в 4.2.91 (4.2.121).

§6. Комплектные, столбовые, мачтовые ПС и сетевые секционировующие пункты

Требования, приведенные в 4.2.123-4.2.132 ПУЭ, отражают особенности трансформаторных подстанций наружной установки комплектных (КТП), столбовых (СТП), мачтовых (МТП) с высшим напряжением до 35 кВ и низшим напряжением до 1 кВ, а также сетевых секционировующих пунктов (ССП) напряжением до 35 кВ.

Во всем остальном, не оговоренном в 4.2.123-4.2.132 следует руководствоваться требованиями других параграфов данной главы (4.2.122).

На подстанциях и ССП без ограждения расстояние по вертикали от поверхности земли до неизолированных токоведущих частей при отсутствии движения транспорта под выводами должно быть не менее 3,5 м для напряжений до 1 кВ (4.2.125).

По условию пожарной безопасности подстанции должны быть расположены на расстоянии не менее 3 м от зданий I, II, III степеней огнестойкости и 5 м от зданий IV и V степеней огнестойкости.

Также необходимо руководствоваться требованиями 4.2.68.

Расстояние от жилых зданий до трансформаторных подстанций следует принимать не менее 10 м при условии обеспечения допустимых нормальных уровней звукового давления (шума) (4.2.131).

§7. Масляное хозяйство

Для обслуживания маслonaполненного оборудования должны быть организованы централизованные масляные хозяйства, оборудованные

5) до внешней ограды ПС: 6,5 м — при устройстве охранной периметральной сигнализации, 4 м — в остальных случаях (4.2.202).

§8. Установка силовых трансформаторов и реакторов

Требования, приведенные в 4.2.204–4.2.236 ПУЭ, распространяются на стационарную установку в помещениях и на открытом воздухе силовых трансформаторов (автотрансформаторов), регулировочных трансформаторов и маслонаполненных реакторов с высшим напряжением 3 кВ и выше и не распространяются на электроустановки специального назначения.

Трансформаторы, автотрансформаторы и реакторы, указанные в настоящем параграфе, поименованы в 4.2.204–4.2.236 термином «трансформаторы».

Установка вспомогательного оборудования трансформаторов (электродвигателей системы охлаждения, контрольно-измерительной аппаратуры, устройств управления) должна отвечать требованиям соответствующих глав ПУЭ.

Требования 4.2.212, 4.2.217, 4.2.218 не относятся к установке трансформаторов, входящих в КТП с высшим напряжением до 35 кВ (4.2.203).

Трансформаторы необходимо устанавливать так, чтобы отверстие защитного устройства выброса масла не было направлено на близко установленное оборудование. Для защиты оборудования допускается установка заградительного щита между трансформатором и оборудованием (4.2.209).

Расстояния в свету между открыто установленными трансформаторами определяются технологическими требованиями и должны быть не менее 1,25 м (4.2.211).

Разделительные перегородки между открыто установленными трансформаторами напряжением 110 кВ и выше единичной мощностью 63 МВА и более, должны предусматриваться:

при расстояниях менее 15 м между трансформаторами (реакторами), а также между ними и трансформаторами любой мощности, включая регулировочные и собственных нужд;

при расстояниях менее 25 м между трансформаторами, установленными вдоль наружных стен зданий электростанции на расстоянии от стен менее 40 м.

Разделительные перегородки должны иметь предел огнестойкости не менее 1,5 ч, ширину — не менее ширины маслоприемника и высоту — не менее высоты вводов высшего напряжения более высокого трансформатора. Перегородки должны устанавливаться за пределами маслоприемника. Расстояние в свету между трансформатором и перегородкой должно быть не менее 1,5 м.

Указанные расстояния принимаются до наиболее выступающих частей трансформаторов.

Если трансформаторы собственных нужд или регулировочные установлены с силовым трансформатором, оборудованным автоматическим стационарным устройством пожаротушения, и присоединены в зоне действия защиты от внутренних повреждений силового трансформатора, то

2.2. Требования ПУЭ к РУ напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока

§1. Установка приборов и аппаратов

Аппараты и приборы следует располагать так, чтобы возникающие в них при эксплуатации искры или электрические дуги не могли воспламенить или повредить окружающие предметы, вызвать КЗ или замыкание на землю (4.1.8).

Аппараты рубящего типа должны устанавливаться так, чтобы они не могли замкнуть цепь самопроизвольно, под действием силы тяжести (4.1.9).

Рубильники с непосредственным ручным управлением (без привода), предназначенные для включения и отключения тока нагрузки и имеющие контакты, обращенные к оператору, должны быть защищены негораемыми оболочками без отверстий и щелей. Указанные рубильники, предназначенные лишь для снятия напряжения, допускается устанавливать открыто при условии, что они будут недоступны для неквалифицированного персонала (4.1.10).

Установку приборов и аппаратов на РУ и НКУ следует производить в зоне от 400 до 2000 мм от уровня пола. Аппараты ручного оперативного управления (переключатели, кнопки), рекомендуется располагать на высоте не более 1900 мм и не менее 700 мм от уровня пола. Измерительные приборы рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы шкала каждого из приборов находилась на высоте 1000-1800 мм от пола (4.1.14).

§2. Установка распределительных устройств в электропомещениях

В электропомещениях (см. 1.1.5 ПУЭ) проходы обслуживания, находящиеся с лицевой или с задней стороны щита, должны соответствовать следующим требованиям:

1) ширина проходов в свету должна быть не менее 0,8 м, высота проходов в свету не менее 1,9 м. Ширина прохода должна обеспечивать удобное обслуживание установки и перемещение оборудования. В отдельных местах проходы могут быть стеснены выступающими строительными конструкциями, однако ширина прохода в этих местах должна быть не менее 0,6 м;

2) расстояния от наиболее выступающих неогражденных неизолированных токоведущих частей (например, отключенных ножей рубильников) при их одностороннем расположении на высоте менее 2,2 м до противоположной стены, ограждения или оборудования, не имеющего неогражденных неизолированных токоведущих частей, должны быть не менее:

1,0 м — при напряжении ниже 660 В при длине щита до 7 и 1,2 м при длине щита более 7 м;

1,5 м — при напряжении 660 В и выше.

Длиной щита в данном случае называется длина прохода между двумя рядами сплошного фронта панелей (шкафов) или между одним рядом и стеной;

3) расстояния между неогражденными неизолированными токоведущими частями и находящимися на высоте менее 2,2 м при их двухстороннем расположении должны быть не менее:

1,5 м — при напряжении ниже 660 В;

2,0 м — при напряжении 660 В и выше.

4) неизолированные токоведущие части, находящиеся на расстояниях, меньших приведенных в пп. 2 и 3, должны быть ограждены. При этом ширина прохода с учетом ограждений должна быть не менее оговоренной в п. 1;

5) неогражденные неизолированные токоведущие части, размещенные над проходами, должны быть расположены на высоте не менее 2,2 м;

6) ограждения, горизонтально размещаемые над проходами, должны быть расположены на высоте не менее 1,9 м;

7) проходы для обслуживания щитов, при длине щита более 7 м, должны иметь два выхода. Выходы из прохода с монтажной стороны щита могут быть выполнены как в щитовое помещение, так и в помещения другого назначения. При ширине прохода обслуживания более 3 м и отсутствии маслonaполненных аппаратов второй выход необязателен. Двери из помещений РУ должны открываться в сторону других помещений (за исключением РУ выше 1 кВ переменного тока и выше 1,5 кВ постоянного тока) или наружу и иметь самозапирающиеся замки, отпираемые без ключа с внутренней стороны помещения. Ширина дверей должна быть не менее 0,75 м, высота не менее 1,9 м (4.1.23).

В качестве ограждения неизолированных токоведущих частей могут служить сетки с размерами ячеек не более 25х25 мм, а также сплошные или смешанные ограждения. Высота ограждений должна быть не менее 1,7 м (4.1.24).

§3. Установка РУ в производственных помещениях и на открытом воздухе

РУ, установленные в помещениях, доступных для неквалифицированного персонала, должны иметь токоведущие части, закрытые сплошными ограждениями, либо должны быть выполнены со степенью защиты не менее IP2X. В случае применения РУ с открытыми токоведущими частями оно должно быть ограждено и оборудовано местным освещением. При этом ограждение должно быть сетчатым, сплошным или смешанным высотой не менее 1,7 м. Дверцы входа за ограждение должны запираются на ключ. Расстояние от сетчатого ограждения до неизолированных токоведущих частей устройства должно быть не менее 0,7 м, а от сплошных — в соответствии с 4.1.15. Ширина проходов принимается в соответствии с 4.1.23 (4.1.25).

Съемные ограждения должны выполняться так, чтобы их удаление было невозможно без специального инструмента. Дверцы должны запираются на ключ (4.1.27).

При установке РУ на открытом воздухе необходимо соблюдать сле-

дующие требования:

1) устройство должно быть расположено на спланированной площадке на высоте не менее 0,2 м от уровня планировки и должно иметь конструкцию, соответствующую условиям окружающей среды. В районах, где наблюдаются снежные заносы высотой 1 м и более, шкафы следует устанавливать на повышенных фундаментах;

2) должен быть предусмотрен местный подогрев для обеспечения нормальной работы аппаратов, реле, измерительных приборов и приборов учета в соответствии с требованиями государственных стандартов и других нормативных документов. В шкафах должно быть предусмотрено местное освещение (4.1.28).

3. НАРУЖНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКА И ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

3.1. Требования ПУЭ к наружной электропроводке

Наружной электропроводкой называется электропроводка, проложенная по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами и т.п., а также между зданиями на опорах (не более четырех пролетов длиной до 25 м каждый) вне улиц, дорог и т.п. Наружная электропроводка может быть открытой и скрытой (2.1.5).

Незащищенные изолированные провода наружной электропроводки должны быть расположены или ограждены таким образом, чтобы они были недоступны для прикосновения с мест, где возможно частое пребывание людей (например, балкон, крыльцо). От указанных мест эти провода, проложенные открыто по стенам, должны находиться на расстоянии не менее, м:

При горизонтальной прокладке:

под балконом, крыльцом, а также над крышей промышленного здания.....	2,5
над окном.....	0,5
под балконом.....	1,0
под окном (от подоконника).....	1,0

При вертикальной прокладке:

до окна.....	0,75
до балкона.....	1,0
От земли.....	2,75

При подвеске проводов на опорах около зданий расстояния от проводов до балконов и окон должны быть не менее 1,5 м при максимальном отклонении проводов.

Наружная электропроводка по крышам жилых, общественных зданий и зрелищных предприятий не допускается, за исключением вводов в здания (предприятия) и ответвлений к этим вводам.

Незащищенные изолированные провода наружной электропроводки в отношении прикосновения следует рассматривать как неизолирова-

нные (2.1.75).

Расстояние от проводов, пересекающих пожарные проезды и пути для перевозки грузов, до поверхности земли (дороги) в проезжей части должны быть не менее 6 м, в непроезжей части — не менее 3,5 м (2.1.76).

Расстояния между проводами должны быть: при пролете до 6 м — не менее 0,1 м, при пролете более 6 м — не менее 0,15 м. Расстояния от проводов до стен и опорных конструкций должны быть не менее 50 мм (2.1.77).

Прокладка проводов и кабелей наружной электропроводки в трубах, коробах и гибких металлорукавах должна выполняться по правилам прокладки открытой электропроводки внутри помещений (см. разд. 4 Пособия, 2.1.63–2.1.65), причем во всех случаях с уплотнением. Прокладка проводов в стальных трубах и коробах в земле вне зданий не допускается (2.1.78).

Вводы в здания рекомендуются выполнять через стены в изоляционных трубах таким образом, чтобы вода не могла скапливаться в проходе и проникать внутрь здания. Расстояние от проводов перед вводом и проводов ввода до поверхности земли должно быть не менее 2,75 м, кроме случаев оговоренных в других разделах ПУЭ (2.4.37 и 2.4.56). Расстояние между проводами у изоляторов ввода, а также от проводов до выступающих частей здания (свесы крыши и т.п.) должно быть не менее 0,2 м.

Вводы допускается выполнять через крыши в стальных трубах. При этом расстояние по вертикали от проводов ответвления к вводу и от проводов ввода до крыши должно быть не менее 2,5 м. Для зданий небольшой высоты (торговые павильоны, киоски, здания контейнерного типа, передвижные будки, фургоны и т.п.), на крышах которых исключено пребывание людей, расстояние в свету от проводов ответвлений к вводу и проводов ввода до крыши допускается принимать не менее 0,5 м. При этом расстояние от проводов до поверхности земли должно быть не менее 2,75 м (2.1.79).

3.2. Воздушные линии (ВЛ) электропередачи напряжением до 1 кВ

§1. Термины и определения

Глава 2.4 ПУЭ (введена в действие с 01.10.2003 г. приказом Минэнерго РФ от 20.05.2003 г. №187) распространяется на ВЛ до 1 кВ, выполняемые с применением изолированных или неизолированных проводов. Дополнительные требования к ВЛ до 1 кВ приведены в гл. 2.5, 6.3 и 7.7 ПУЭ.

Кабельные вставки в линию и кабельные ответвления от линии должны выполняться в соответствии с требованиями гл. 2.3 (2.4.1).

Воздушная линия (ВЛ) электропередачи напряжением до 1 кВ — устройство для передачи и распределения электроэнергии по изолированным или неизолированным проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным линейной арматурой к опорам, изоляторам или кронштейнам, к стенам зданий и к инженерным сооружениям.

Воздушная линия электропередачи напряжением до 1 кВ с применением самонесущих изолированных проводов (СИП) обозначается ВЛИ.

Самонесущий изолированный провод — скрученные в жгут изоли-

рованные жилы, причем несущая жила может быть как изолированной, так и неизолированной. Механическая нагрузка может восприниматься или несущей жилой, или всеми проводниками жгута (2.4.2).

Магистраль ВЛ — участок линии от питающей трансформаторной подстанции до концевой опоры. К магистрали ВЛ могут быть присоединены линейные ответвления или ответвления к вводу.

Линейное ответвление от ВЛ — участок линии, присоединенной к магистрали ВЛ, имеющий более двух пролетов.

Ответвление от ВЛ к вводу — участок от опоры магистрали или линейного ответвления до зажима (изолятора ввода).

Ответвление от ВЛИ допускается выполнять в пролете (2.4.3).

§2. Общие требования

Воздушные линии электропередачи должны размещаться так, чтобы опоры не загромождали входы в здания и въезды во дворы и не затрудняли движения транспорта и пешеходов. В местах, где имеется опасность наезда транспорта (у въездов во дворы, вблизи съездов с дорог, при пересечении дорог), опоры должны быть защищены от наезда (например, отбойными тумбами) (2.4.6).

На опорах ВЛ на высоте не менее 2 м от земли через 250 м на магистрали ВЛ должны быть установлены (нанесены): порядковый номер опоры; плакаты, на которых указаны расстояния от опоры ВЛ до кабельной линии связи (на опорах, установленных на расстоянии менее 4 м до кабелей связи), ширина охранной зоны и телефон владельца ВЛ (2.4.7).

При прохождении ВЛИ по лесным массивам и зеленым насаждениям вырубка просек не требуется. При этом расстояние от проводов до деревьев и кустов при наибольшей стреле провеса СИП и наибольшем их отклонении должно быть не менее 0,3 м.

При прохождении ВЛ с неизолированными проводами по лесным массивам и зеленым насаждениям вырубка просеки не обязательна. При этом расстояние от проводов при наибольшей стреле провеса или наибольшем отклонении до деревьев и кустов должно быть не менее 1 м.

Расстояние от изолированных проводов до зеленых насаждений должно быть не менее 0,5 м (2.4.8).

§3. Габариты, пересечения и сближения ВЛ

Расстояние по вертикали от проводов ВЛИ до поверхности земли в населенной и ненаселенной местности до земли и проезжей части улиц должно быть не менее 5 м. Оно может быть уменьшено в труднодоступной местности до 2,5 м и в недоступной (склоны гор, скалы, утесы) — до 1 м.

При пересечении непроезжей части улиц ответвлениями от ВЛИ к вводам в здания расстояния от СИП до тротуаров пешеходных дорожек допускается уменьшить до 3,5 м.

Расстояние от СИП и изолированных проводов до поверхности земли на ответвлениях к вводу должно быть не менее 2,5 м.

Расстояние от неизолированных проводов до поверхности земли

4. ВНУТРЕННЯЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКА

4.1. Общие требования ПУЭ

Электропроводкой называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими защитными конструкциями и деталями, установленными в соответствии с ПУЭ (2.1.2).

Электропроводки (ЭП) разделяются на следующие виды (2.1.4):

1. *Открытая ЭП* — проложенная по поверхности стен, потолков, по фермам и другим строительным элементам зданий и сооружений, по опорам и т. п.

При открытой ЭП применяются следующие способы прокладки проводов и кабелей: непосредственно по поверхности стен, потолков и т.п., на струнах, тросах, роликах, изоляторов, в трубах, коробах, гибких металлических рукавах, на лотках, в электротехнических плинтусах и наличниках, свободной подвеской и т.п.

Открытая ЭП может быть стационарной, передвижной и переносной.

2. *Скрытая ЭП* проложенная внутри конструктивных элементов зданий и сооружений (в стенах, полах, фундаментах, перекрытиях), а также по перекрытиям в подготовке пола, непосредственно под съемным полом и т.п.

При скрытой ЭП применяются следующие способы прокладки проводов и кабелей: в трубах, гибких металлических рукавах, коробах, замкнутых каналах и пустотах строительных конструкций, в заштукатуриваемых бороздах, под штукатуркой, а также замоноличиванием в строительные конструкции при их изготовлении.

Вводом от воздушной линии (ВЛ) электропередачи называется электропроводка, соединяющая ответвление от ВЛ с внутренней ЭП, считая от изоляторов, установленных на наружной поверхности (стене, крыше) здания или сооружения, до зажимов вводного устройства (2.1.6).

Для прокладки электропроводки применяются струны, полосы, тросы, короба и лотки (2.1.7-2.1.11).

В одной трубе, рукаве, коробе, пучке, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке запрещается совместная прокладка взаиморезервируемых цепей, цепей рабочего и аварийного эвакуационного освещения, а также цепей до 42 В с цепями выше 42 В. Прокладка этих цепей допускается в разных отсеках коробов и лотков, имеющих сплошные перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч из негорючего материала. Допускается прокладка цепей аварийного (эвакуационного) и рабочего освещения по разным наружным сторонам профиля (швеллера, уголка и т. п.) (2.1.16).

В кабельных сооружениях, производственных помещениях и электропомещениях для электропроводок следует применять провода и кабели с оболочками только из труднотгораемых или негорючих материалов, а незащищенные провода — с изоляцией только из труднотгораемых или негорючих материалов (2.1.17).

Конструктивные элементы зданий и сооружений, замкнутые каналы и пустоты которых используются для прокладки проводов и кабелей, должны быть негорючими (2.1.20).

Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи опрессовки, сварки, пайки или сжимов (винтовых, болтовых и т.п.) в соответствии с действующими инструкциями, утвержденными в установленном порядке (2.1.21).

Места соединения и ответвления провода и кабеля должны быть доступны для осмотра и ремонта (2.1.23).

В местах соединения и ответвления провода и кабеля не должны испытывать механических усилий тяжения (2.1.24).

Места соединения и ответвления жил проводов и кабелей, а также соединительные и ответвительные сжимы и т.п. должны иметь изоляцию, равноценную изоляции жил целых мест этих проводов и кабелей (2.1.25).

Соединение и ответвление проводов и кабелей, за исключением проводов, проложенных на изолирующих опорах, должны выполняться в соединительных и ответвительных коробках, в изоляционных корпусах соединительных и ответвительных сжимов, в специальных нишах строительных конструкций, внутри корпусов электроустановочных изделий, аппаратов и машин. При прокладке на изолирующих опорах соединение и ответвление проводов следует выполнять непосредственно у изолятора, клицы или на них, а также на ролике (2.1.26).

Конструкция соединительных и ответвительных коробок и сжимов должна соответствовать способам прокладки (2.1.27).

Соединительные и ответвительные коробки и изоляционные корпуса соединительных и ответвительных сжимов должны быть, как правило, изготовлены из несгораемых или трудносгораемых материалов (2.1.28).

4.2. Требования ПУЭ к выбору вида электропроводки и способа их прокладки

Электропроводка должна соответствовать условиям окружающей среды, назначению и ценности сооружений, их конструкции и архитектурным особенностям (2.1.31).

При выборе вида электропроводки и способа прокладки проводов и кабелей должны учитываться требования электробезопасности и пожарной безопасности (2.1.32).

Выбор видов электропроводки, выбор проводов и кабелей и способа их прокладки следует осуществлять в соответствии с табл. 2.1.2. При наличии одновременно двух или более условий, характеризующих окружающую среду, электропроводка должна соответствовать всем этим условиям (2.1.33).

Оболочки и изоляция проводов и кабелей, применяемых в электропроводах, должны соответствовать способу прокладки и условиям окружающей среды. Изоляция, кроме того, должна соответствовать номинальному напряжению сети. При наличии специальных требований изоляция проводов и защитные оболочки проводов и кабелей должны быть выбраны с учетом этих требований (см. 2.1.50, 2.1.51) (2.1.34).

5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

5.1. Определения. Общие требования ПУЭ

Раздел 6 ПУЭ распространяется на установки электрического освещения зданий, помещений и сооружений наружного освещения городов, поселков и сельских населенных пунктов, территорий предприятий и учреждений, на установки оздоровительного ультрафиолетового облучения длительного действия, установки световой рекламы, световые знаки и иллюминационные установки (6.1.1).

Электрическое освещение специальных установок (жилых и общественных зданий, зрелищных предприятий, клубных учреждений, спортивных сооружений, взрывоопасных и пожароопасных зон) кроме требований настоящего раздела должно удовлетворять также требованиям соответствующих глав разд. 7 ПУЭ (6.1.2).

Питающая осветительная сеть — сеть от распределительного устройства подстанции или ответвления от воздушных линий электропередачи до ВУ, ВРУ, ГРЩ (6.1.3).

Распределительная сеть — сеть от ВУ, ВРУ, ГРЩ до распределительных пунктов, щитков и пунктов питания наружного освещения (6.1.4).

Групповая сеть — сеть от щитков до светильников, штепсельных розеток и других электроприемников (6.1.5).

Пункт питания наружного освещения — электрическое распределительное устройство для присоединения групповой сети наружного освещения к источнику питания (6.1.6).

Фаза ночного режима — фаза питающей или распределительной сети наружного освещения, не отключаемая в ночные часы (6.1.7).

Каскадная система управления наружным освещением — система, осуществляющая последовательное включение (отключение) участков групповой сети наружного освещения (6.1.8).

Провода зарядки светильника — провода, прокладываемые внутри светильника от установленных в нем контактных зажимов или штепсельных разъемов для присоединения к сети (для светильника, не имеющего внутри контактных зажимов или штепсельного разъема, — провода или кабели от места присоединения светильника к сети) до установленных в светильнике аппаратов и ламповых патронов (6.1.9).

Нормы освещенности должны приниматься согласно требованиям СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» и другим нормативным документам, утвержденным или согласованным с Госстроем (Минстроем) РФ и министерствами и ведомствами Российской Федерации в установленном порядке (СП 52.13330.2016).

Светильники должны соответствовать требованиям норм пожарной безопасности НПБ 249-97 «Светильники. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний» (ГОСТ ИЕС 60598-2-22-2025) (6.1.10).

Для электрического освещения следует, как правило, применять рядные лампы низкого давления (например люминесцентные), лампы высокого давления (например, металлогалогенные типа ДРИ, ДРИЗ, натриевые типа ДНаТ, ксеноновые типов ДКсТ, ДКсТЛ, ртутно-вольфрамовые, ртутные типа ДРЛ). Допускается использование и ламп накаливания.

5.2. Требования ПУЭ к питанию аварийного и эвакуационного освещения

Аварийное освещение разделяется на *освещение безопасности* и *эвакуационное*.

Освещение безопасности предназначено для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения.

Светильники рабочего освещения и светильники освещения безопасности в производственных и общественных зданиях и на открытых пространствах должны питаться от независимых источников (6.1.21).

Светильники и световые указатели *эвакуационного освещения* в производственных зданиях с естественным освещением и в общественных и жилых зданиях должны быть присоединены к сети, не связанной с сетью рабочего освещения, начиная от щита подстанции (распределительного пункта освещения) или, при наличии только одного ввода, начиная от вводного распределительного устройства (6.1.22).

Питание светильников и световых указателей эвакуационного освещения в производственных зданиях без естественного освещения следует выполнять аналогично питанию светильников освещения безопасности (п. 6.1.21).

В производственных зданиях без естественного света в помещениях, где может одновременно находиться 20 человек и более, независимо от наличия освещения безопасности должно предусматриваться эвакуационное освещение по основным проходам и световые указатели «выход», автоматически переключаемые при прекращении их питания на третий независимый внешний или местный источник (аккумуляторная батарея, дизель-генераторная установка и т.п.), не используемый в нормальном режиме для питания рабочего освещения, освещения безопасности и эвакуационного освещения, или светильники эвакуационного освещения и указатели «выход» должны иметь автономный источник питания (6.1.23).

При отнесении всех или части светильников освещения безопасности и эвакуационного освещения к особой группе первой категории по надежности электроснабжения необходимо предусматривать дополнительное питание этих светильников от третьего независимого источника (6.1.24).

Светильники эвакуационного освещения, световые указатели эвакуационных и (или) запасных выходов в зданиях любого назначения, снабженные автономными источниками питания, в нормальном режиме могут питаться от сетей любого вида освещения, не отключаемых во время функционирования зданий (6.1.25).

Для помещений, в которых постоянно находятся люди или которые предназначены для постоянного прохода персонала или посторонних лиц и в которых требуется освещение безопасности или эвакуационное освещение, должна быть обеспечена возможность включения указанных видов освещения в течение всего времени, когда включено рабочее освещение, или освещение безопасности и эвакуационное освещение должны включаться автоматически при аварийном погасании рабочего освещения (6.1.26).

Применение для рабочего освещения, освещения безопасности и (или) эвакуационного освещения общих групповых щитков, а также установка аппаратов управления рабочим освещением, освещением безопасности и (или) эвакуационным освещением, за исключением аппаратов вспомогательных цепей (например сигнальных ламп, ключей управления), в общих шкафах не допускается.

Разрешается питание освещения безопасности и эвакуационного освещения от общих щитков (6.1.27).

Использование сетей, питающих силовые электроприемники, для питания освещения безопасности и эвакуационного освещения в производственных зданиях без естественного освещения не допускается (6.1.28).

Допускается применение ручных осветительных приборов с аккумуляторами или сухими элементами для освещения безопасности и эвакуационного освещения взамен стационарных светильников (здания и помещения без постоянного пребывания людей, здания площадью застройки не более 250м²) (6.1.29).

5.3. Требования ПУЭ к выполнению и защите сетей и установок электрического освещения

Осветительные сети должны быть выполнены в соответствии с требованиями гл. 2.1–2.4, а также дополнительными требованиями, приведенными в гл. 6.2–6.4 и 7.1–7.4 (6.1.30).

Защита осветительных сетей должна выполняться в соответствии с требованиями гл. 3.1 с дополнениями, приведенными в пп. 6.1.34–6.1.35, 6.2.9–6.2.11, 6.3.40, 6.4.10.

При выборе токов аппаратов защиты должны учитываться пусковые токи при включении мощных ламп накаливания и ламп ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ.

Аппараты защиты следует располагать по возможности группами в доступных для обслуживания местах. Рассредоточенная установка аппаратов защиты допускается при питании освещения от шинопроводов (п. 6.2.7) (6.1.33).

Аппараты защиты независимо от требований пп. 6.2.7 и 6.2.8 в питающей осветительной сети следует устанавливать на вводах в здания (6.1.34).

Трансформаторы, используемые для питания светильников до 50 В, должны быть защищены со стороны высшего напряжения. Защита должна быть предусмотрена также на отходящих линиях низшего напряжения. Если трансформаторы питаются отдельными группами от щитков и аппарат защиты на щитке обслуживает не более трех трансформаторов, то установка дополнительных аппаратов защиты со стороны высшего напряжения каждого трансформатора необязательна (6.1.35).

Установка предохранителей, автоматических и неавтоматических однополюсных выключателей в нулевых рабочих проводах в сетях с заземленной нейтралью запрещается (6.1.36).

бетонных и металлических опор, а также тросов к заземлителю в сетях с изолированной нейтралью и к РЕ (PEN) проводнику в сетях с заземленной нейтралью (6.1.45).

При установке осветительных приборов наружного освещения на железобетонных и металлических опорах электрифицированного городского транспорта в сетях с изолированной нейтралью осветительные приборы и опоры заземлять не допускается, в сетях с заземленной нейтралью осветительные приборы и опоры должны быть подсоединены к PEN проводнику линии (6.1.46).

При питании наружного освещения воздушными линиями должна выполняться защита от атмосферных перенапряжений в соответствии с гл. 2.4 (6.1.47).

При выполнении схем питания светильников и штепсельных розеток следует выполнять требования по установке УЗО, изложенные в гл. 7.1 и 7.2 (6.1.48).

Для установок наружного освещения: освещения фасадов зданий, монументов и т.п., наружной световой рекламы и указателей в сетях TN-S или TN-C-S рекомендуется установка УЗО с током срабатывания до 30 мА, при этом фоновое значение токов утечки должно быть, по крайней мере, в 3 раза меньше уставки срабатывания УЗО по дифференциальному току (6.1.49).

5.4. Требования ПУЭ к наружному и рекламному освещению

§1. Наружное освещение

Источники света, установка осветительных приборов и опор. Для наружного освещения могут применяться любые источники света (см. п. 6.1.11 ПУЭ).

Для охранного освещения территорий предприятий применение разрядных ламп не допускается в случаях, когда охранное освещение нормально не включено и включается автоматически от действия охранной сигнализации (6.3.1).

Осветительные приборы наружного освещения (светильники, прожекторы) могут устанавливаться на специально предназначенных для такого освещения опорах, а также на опорах воздушных линий до 1 кВ, опорах контактной сети электрифицированного городского транспорта всех видов токов напряжением до 600 В, стенах и перекрытиях зданий и сооружений, мачтах (в том числе мачтах отдельно стоящих молниеотводов), технологических эстакадах, площадках технологических установок и дымовых труб, парапетах и ограждениях мостов и транспортных эстакад, на металлических, железобетонных и других конструкциях зданий и сооружений независимо от отметки их расположения, могут быть подвешены на тросах, укрепленных на стенах зданий и опорах, а также установлены на уровне земли и ниже (6.3.2).

Установка светильников наружного освещения на опорах ВЛ до 1 кВ должна выполняться:

Линии, питающие светильники, подвешенные на тросах, должны выполняться кабелями, проложенными по тросу, самонесущими изолированными проводами или неизолированными проводами, проложенными на изоляторах при условии соблюдения требований разд. 2 (6.3.35).

Тросы для подвески светильников и питающих линий сети допускается крепить к конструкциям зданий. При этом тросы должны иметь амортизаторы (6.3.36).

Прокладку линий, питающих прожекторы, светильники и другое электрооборудование, устанавливаемое на конструкциях с молниеотводами ОРУ напряжением выше 1 кВ, следует выполнять согласно требованиям гл. 4.2 (см. раздел 2 Пособия. — **Сост.**) (6.3.38).

На линиях наружного освещения, имеющих более 20 светильников на фазу, ответвления к каждому светильнику должны защищаться индивидуальными предохранителями или автоматическими выключателями (6.3.40).

§2. Световая реклама, знаки и иллюминация

Для питания газосветных трубок должны применяться сухие трансформаторы в металлическом кожухе, имеющие вторичное напряжение не выше 15 кВ. Трансформаторы должны длительно выдерживать работу при коротком замыкании в цепи вторичной обмотки.

Открытые токоведущие части открыто установленных трансформаторов должны быть удалены от горючих материалов и конструкций не менее чем на 50 мм (6.4.1).

Трансформаторы для питания газосветных трубок должны быть установлены по возможности в непосредственной близости от питаемых ими трубок в местах, недоступных для посторонних лиц, или в металлических ящиках, сконструированных таким образом, чтобы при открытии ящика трансформатор отключался со стороны первичного напряжения. Рекомендуется использование указанных ящиков в качестве конструктивной части самих трансформаторов (6.4.2).

В общем ящике с трансформатором допускается установка блокировочных и компенсирующих устройств, а также аппаратов первичного напряжения при условии надежного автоматического отключения трансформатора от сети при помощи блокировочного устройства, действующего при открывании ящика (6.4.3).

Магазинные и подобные им витрины, в которых смонтированы части высшего напряжения газосветных установок, должны быть оборудованы блокировкой, действующей только на отключение установки со стороны первичного напряжения при открывании витрин, т.е. подача напряжения на установку должна осуществляться персоналом вручную при закрытой витрине (6.4.4).

Все части газосветной установки, расположенные вне витрин, снабженных блокировкой, должны находиться на высоте не менее 3 м над уровнем земли и не менее 0,5 м над поверхностью площадок обслуживания, крыш и других строительных конструкций (6.4.5).

Доступные для посторонних лиц и находящиеся под напряжением

ных знаков зданий и витрин не допускается (см. п. 7.1.20) (6.4.17).

Установки световой рекламы, архитектурного освещения зданий следует, как правило, питать по самостоятельным линиям — распределительным или от сети зданий. Допускаемая мощность указанных установок не более 2 кВт на фазу при наличии резерва мощности сети.

Для линии должна предусматриваться защита от сверхтока и токов утечки (УЗО) (6.4.18).

5.5. Требования ПУЭ к внутреннему освещению

Рабочее освещение рекомендуется питать по самостоятельным линиям от распределительных устройств подстанций, щитов, шкафов, распределительных пунктов, магистральных и распределительных шинопроводов (6.2.4).

Рабочее освещение, освещение безопасности и эвакуационное освещение допускается питать от общих линий с электросиловыми установками или от силовых распределительных пунктов (исключение п. 6.1.28). При этом должны соблюдаться требования к допустимым отклонениям и колебаниям напряжения в осветительной сети в соответствии с ГОСТ 13109 (6.2.5).

Линии питающей сети рабочего освещения, освещения безопасности и эвакуационного освещения, а также линии, питающие иллюминационные установки и световую рекламу, должны иметь в распределительных устройствах, от которых эти линии отходят, самостоятельные аппараты защиты и управления для каждой линии. Допускается устанавливать общий аппарат управления для нескольких линий одного вида освещения или установок, отходящих от распределительного устройства (6.2.6).

При использовании шинопроводов в качестве линий питающей осветительной сети вместо групповых щитков могут применяться присоединяемые к шинопроводу отдельные аппараты защиты и управления для питания групп светильников. При этом должен быть обеспечен удобный и безопасный доступ к указанным аппаратам (6.2.7).

В местах присоединения линий питающей осветительной сети к линии питания электросиловых установок или к силовым распределительным пунктам (п. 6.2.5) должны устанавливаться аппараты защиты и управления. При питании осветительной сети от силовых распределительных пунктов, к которым присоединены непосредственно силовые электроприемники, осветительная сеть должна подключаться к вводным зажимам этих пунктов (6.2.8).

Линии групповой сети внутреннего освещения должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями (6.2.9).

Каждая групповая линия, как правило, должна содержать на фазу не более 20 ламп накаливания, ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ, в это число включаются также штепсельные розетки.

В производственных, общественных и жилых зданиях на однофазные группы освещения лестниц, этажных коридоров, холлов, технических подполий и чердаков допускается присоединять до 60 ламп накаливания

каждая мощностью до 60 Вт.

Для групповых линий, питающих световые карнизы, световые потолки и т.п. с лампами накаливания, а также светильники с люминесцентными лампами мощностью до 80 Вт, рекомендуется присоединять до 60 ламп на фазу; для линий, питающих светильники с люминесцентными лампами мощностью до 40 Вт включительно, может присоединяться до 75 ламп на фазу и мощностью до 20 Вт включительно — до 100 ламп на фазу.

Для групповых линий, питающих многоламповые люстры, число ламп любого типа на фазу не ограничивается.

В групповых линиях, питающих лампы мощностью 10 кВт и больше, каждая лампа должна иметь самостоятельный аппарат защиты (6.2.10).

В начале каждой групповой линии, в том числе питаемой от шинопроводов, должны быть установлены аппараты защиты на всех фазных проводниках. Установка аппаратов защиты в нулевых защитных проводниках запрещается (6.2.11).

Рабочие нулевые проводники групповых линий должны прокладываться при применении металлических труб совместно с фазными проводниками в одной трубе, а при прокладке кабелями или многожильными проводами должны быть заключены в общую оболочку с фазными проводами (6.2.12).

Совместная прокладка проводов и кабелей групповых линий рабочего освещения с групповыми линиями освещения безопасности и эвакуационного освещения не рекомендуется. Допускается их совместная прокладка на одном монтажном профиле, в одном коробе, лотке при условии, что приняты специальные меры, исключающие возможность повреждения проводов освещения безопасности и эвакуационного при неисправности проводов рабочего освещения, в корпусах и штангах светильников (6.2.13).

Светильники рабочего освещения, освещения безопасности или эвакуационного освещения допускается питать от разных фаз одного трехфазного шинопровода при условии прокладки к шинопроводу самостоятельных линий для рабочего освещения и освещения безопасности или эвакуационного освещения (6.2.14).

Светильники, устанавливаемые в подвесные потолки из горючих материалов, должны иметь между местами их примыкания к конструкции потолка прокладки из негорючих теплостойких материалов в соответствии с требованиями НПБ 249-97 (6.2.15).

5.6. Требования ПУЭ к управлению освещением

Управление наружным освещением должно выполняться независимым от управления внутренним освещением (6.5.1).

В городах и населенных пунктах, на промышленных предприятиях должно предусматриваться централизованное управление наружным освещением (см. также п. п. 6.5.24, 6.5.27, 6.5.28).

5.7. Требования к осветительным приборам и электроустановочным устройствам

Осветительные приборы должны устанавливаться так, чтобы они были доступны для их монтажа и безопасного обслуживания с использованием при необходимости инвентарных технических средств.

Светильники, обслуживаемые со стремянок или приставных лестниц, должны устанавливаться на высоте не более 5 м (до низа светильника) над уровнем пола. При этом расположение светильников над крупным оборудованием, прямыми и в других местах, где невозможна установка лестниц или стремянок, не допускается (6.6.2).

Светильники, применяемые в установках, подверженных вибрациям и сотрясениям, должны иметь конструкцию, не допускающую саморазвинчивания ламп или их выпадения. Допускается установка светильников с применением амортизирующих устройств (6.6.3).

Для подвесных светильников общего освещения рекомендуется иметь свесы длиной не более 1,5 м. При большей длине свеса должны приниматься меры по ограничению раскачивания светильников под воздействием потоков воздуха (6.6.4).

Во взрывоопасных зонах все стационарно установленные осветительные приборы должны быть жестко укреплены для исключения раскачивания. При применении во взрывоопасных зонах щелевых световодов должны соблюдаться требования гл. 7.3.

Для помещений, отнесенных к пожароопасным зонам П-Па, должны быть использованы светильники с негорючими рассеивателями в виде сплошного силикатного стекла (6.6.5).

Для обеспечения возможности обслуживания осветительных приборов допускается их установка на поворотных устройствах при условии их жесткого крепления к этим устройствам и подводки питания гибким кабелем с медными жилами (6.6.6).

Для освещения транспортных тоннелей в городах и на автомобильных дорогах рекомендуется применять светильники со степенью защиты IP65 (6.6.7).

Светильники местного освещения должны быть укреплены жестко или так, чтобы после перемещения они устойчиво сохраняли свое положение (6.6.8).

Приспособления для подвешивания светильников должны выдерживать в течение 10 мин без повреждения и остаточных деформаций приложенную к ним нагрузку, равную пятикратной массе светильника, а для сложных многоламповых люстр массой 25 кг и более — нагрузку, равную двукратной массе люстры плюс 80 кг (6.6.9).

У стационарно установленных светильников винтовые токоведущие гильзы патронов для ламп с винтовыми цоколями в сетях с заземленной нейтралью должны быть присоединены к нулевому рабочему проводнику. Если патрон имеет нетоковедущую винтовую гильзу, нулевой рабочий

6. ТРЕБОВАНИЯ ПУЭ К ЗАЩИТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

6.1. Общие требования

Требования главы 3.1 ПУЭ распространяются на защиту электрических сетей до 1 кВ, сооружаемых как внутри, так и вне зданий.

Аппаратом защиты называется аппарат, автоматически отключающий защищаемую электрическую цепь при ненормальных режимах (3.1.2).

Аппараты защиты по своей отключающей способности должны соответствовать максимальному значению тока КЗ в начале защищаемого участка электрической сети.

Допускается установка аппаратов защиты, нестойких к максимальным значениям тока КЗ, а также выбранные по значению одноразовой предельной коммутационной способности, если защищающий их групповой аппарат или ближайший аппарат, расположенный по направлению к источнику питания, обеспечивает мгновенное отключение тока КЗ, для чего необходимо, чтобы ток уставки мгновенно действующего расцепителя (отсечки) указанных аппаратов был меньше тока одноразовой коммутационной способности каждого из группы нестойких аппаратов, и если такое неселективное отключение всей группы аппаратов не грозит аварией, порчей дорогостоящего оборудования и материалов или расстройством сложного технологического процесса (3.1.3).

Номинальные токи плавких вставок предохранителей и токи уставок автоматических выключателей, служащих для защиты отдельных участков сети, во всех случаях следует выбирать по возможности наименьшими по расчетным токам этих участков или по номинальным токам электроприемников, но таким образом, чтобы аппараты защиты не отключали электроустановки при кратковременных перегрузках (3.1.4).

В качестве аппаратов защиты должны применяться автоматические выключатели или предохранители (3.1.5).

Автоматические выключатели и предохранители пробочного типа должны присоединяться к сети так, чтобы при вывинченной пробке предохранителя (автоматического выключателя) винтовая гильза предохранителя (автоматического выключателя) оставалась без напряжения. При одностороннем питании присоединение питающего проводника к аппарату защиты должно выполняться, как правило, к неподвижным контактам (3.1.6).

Каждый аппарат защиты должен иметь надпись, указывающую значения номинального тока аппарата, уставки расцепителя и номинального тока плавкой вставки, требующиеся для защищаемой им сети. Надписи рекомендуется наносить на аппарате или схеме, расположенной вблизи места установки аппаратов защиты (3.1.7).

6.2. Выбор и места установки аппаратов защиты

Электрические сети должны иметь защиту от токов короткого замыкания, обеспечивающую по возможности наименьшее время отключения и требования селективности.

Защита должна обеспечивать отключение поврежденного участка при КЗ в конце защищаемой линии: одно-, двух- и трехфазных — в сетях с глухозаземленной нейтралью; двух- и трехфазных — в сетях с изолированной нейтралью (3.1.8).

Сети внутри помещений, выполненные открыто проложенными проводниками с горючей наружной оболочкой или изоляцией, должны быть защищены от перегрузки.

Кроме того, должны быть защищены от перегрузки сети внутри помещений:

осветительные сети в жилых и общественных зданиях, в торговых помещениях, служебно-бытовых помещениях промышленных предприятий, включая сети для бытовых и переносных электроприемников (утюгов, чайников, плиток, комнатных холодильников, пылесосов, стиральных и швейных машин и т.п.), а также в пожароопасных зонах;

силовые сети на промышленных предприятиях, в жилых и общественных зданиях, торговых помещениях — только в случаях, когда по условиям технологического процесса или по режиму работы сети может возникнуть длительная перегрузка проводников;

сети всех видов во взрывоопасных зонах — согласно требованиям 7.3.94 (3.1.10).

Аппараты защиты должны устанавливаться непосредственно в местах присоединения защищаемых проводников к питающей линии (3.1.16).

Не допускается устанавливать аппараты защиты в местах присоединения к питающей линии таких **цепей управления, сигнализации и измерения**, отключение которых может повлечь за собой опасные последствия (отключение пожарных насосов, вентиляторов, предотвращающих образование взрывоопасных смесей, некоторых механизмов собственных нужд электростанций и т.п.). Во всех случаях такие цепи должны выполняться проводниками в трубах или иметь негорючую оболочку (3.1.19).

Установка предохранителей **в нулевых рабочих проводниках** запрещается (3.1.17).

Не допускается устанавливать аппараты защиты в местах присоединения к питающей линии таких цепей управления, сигнализации и измерения, отключение которых может повлечь за собой опасные последствия (отключение пожарных насосов, вентиляторов, предотвращающих образование взрывоопасных смесей, некоторых механизмов собственных нужд электростанций и т. п.). Во всех случаях такие цепи должны выполняться проводниками в трубах или иметь негорючую оболочку. Сечение этих цепей должно быть не менее приведенных в 3.4.4 (3.1.19).

ЧАСТЬ II
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
СПЕЦИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

1. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Глава 7.1 ПУЭ [4] распространяется на электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий.

Требования главы 7.1 не распространяются на специальные электроустановки в лечебно-профилактических учреждениях, организациях и учреждениях науки и научного обслуживания, на системы диспетчеризации и связи, а также на электроустановки, которые по своему характеру должны быть отнесены к электроустановкам промышленных предприятий (мастерские, котельные, тепловые пункты, насосные, фабрики-прачечные, фабрики-химчистки и т.п.). Требования к электроустановкам данных объектов дополняет СП 31-110-2003 (см. СП 256.1325800.2016 [34]).

Требования главы 7.2 ПУЭ [4] распространяются на электроустановки, расположенные в зданиях зрелищных предприятий со зрительными залами: театров, цирков, кинотеатров, концертных залов, клубов, центров творчества детей и подростков, крытых спортивных сооружений, дворцов спорта, спортивных залов и т.п.

Глава 7.3 ПУЭ [3] распространяется на электроустановки, размещаемые внутри и вне помещений, где имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси, *кроме электроустановок*, располагаемых в шахтах, а также на предприятиях, взрывоопасность установок которых является следствием применения, производства или хранения взрывчатых веществ, и на электрооборудование, расположенное внутри технологических аппаратов.

Требования главы 7.4 ПУЭ [3] по монтажу электрооборудования в пожароопасных зонах распространяются на электроустановки, размещаемые внутри и вне помещений, в пределах которых постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в которых они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

Требования нормативных правовых актов (№123-ФЗ), сводов правил системы противопожарной защиты (СП 4.13130, СП 6.13130.2025, СП 256.1325800.2016, СП 437.1325800.2018, СП 439.1325800.2018, СП 484.1311500.2020, СП 485.1311500.2020, СП 486.1311500.2020), национальных стандартов (ГОСТ 31565, ГОСТ Р 53316, ГОСТ Р 53318, ГОСТ Р 50571.5.52, ГОСТ Р 50571.17) к защите специальных электроустановок приводятся в соответствующих главах Пособия.

2. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

2.1. Общие требования

§1. Требования ПУЭ к электрооборудованию

В данном параграфе применяются следующие термины:

Вводное устройство (ВУ) — совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии в здание или в его обособленную часть.

Вводное устройство, включающее в себя также аппараты и приборы отходящих линий, называется **вводно-распределительным (ВРУ)** (7.1.3).

Главный распределительный щит (ГРЩ) — распределительный щит, через который снабжается электроэнергией все здание или его обособленная часть. Роль ГРЩ может выполнять ВРУ или щит низкого напряжения подстанции (7.1.4).

Распределительный пункт (РП) — устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных электроприемников или их групп (электродвигателей, групповых щитков) (7.1.5).

Групповой щиток — устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных групп светильников, штепсельных розеток и стационарных электроприемников (7.1.6).

Квартирный щиток — групповой щиток, установленный в квартире и предназначенный для присоединения сети, питающей светильники, штепсельные розетки и стационарные электроприемники квартиры (7.1.7).

Этажный распределительный щиток — щиток, установленный на этажах жилых домов и предназначенный для питания квартир или квартирных щитков (7.1.8).

Электрощитовое помещение — помещение, доступное только для обслуживающего квалифицированного персонала, в котором устанавливаются ВУ, ВРУ, ГРЩ и другие распределительные устройства (7.1.9).

Питающая сеть — сеть от распределительного устройства подстанции или от ответвления от воздушных линий электропередачи до ВУ, ВРУ, ГРЩ (7.1.10).

Распределительная сеть — сеть от ВУ, ВРУ, ГРЩ до распределительных пунктов и щитков (7.1.11).

Групповая сеть — сеть от щитков и распределительных пунктов до светильников, штепсельных розеток и других электроприемников (7.1.12).

Питание электроприемников должно выполняться от сети 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S. При реконструкции жилых и общественных зданий, имеющих напряжение сети 220/127 В или 3х220 В, следует предусматривать перевод сети на напряжение 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S (7.1.13).

Внешнее электроснабжение зданий должно удовлетворять требованиям гл.1.2 ПУЭ (см. гл. 1.3 части I Пособия. — **Сост.**) (7.1.14).

Питание освещения безопасности и эвакуационного освещения должно выполняться согласно требованиям гл. 6.1 и 6.2 ПУЭ, а также СП 52.13330 [30] (см. разд. 5 часть I Пособия. — **Сост.**) (7.1.18).

Электрические сети зданий должны быть рассчитаны на питание освещения рекламного, витрин, фасадов, иллюминационного, наруж-

ного, **противопожарных устройств**, систем диспетчеризации, локальных телевизионных сетей, **световых указателей пожарных гидрантов, знаков безопасности**, звонковой и другой сигнализации, огней светового ограждения и др., в соответствии с заданием на проектирование (7.1.20).

При выборе аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе, предпочтение, при прочих равных условиях, должно отдаваться аппаратам и приборам, сохраняющим работоспособность при превышении напряжения выше допустимого, возникающего из-за несимметрии нагрузки при обрыве PEN или N проводника, при этом их коммутационные и другие рабочие характеристики могут не выполняться.

Во всех случаях в цепях PE и PEN проводников запрещается иметь коммутирующие контактные и бесконтактные элементы (7.1.21).

§2. Категории электроприемников и схемы электрических сетей

СП 256.1325800.2016 [34] устанавливает правила проектирования и монтажа электроустановок вновь строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданий в городах и сельских населенных пунктах и распространяется на электрические цепи номинальным напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока включительно, и высоковольтные цепи (более 1000 В, но не выше 35 кВ) переменного тока.

Не распространяется на проектирование устройств автоматизации **противопожарных** установок.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники должны относиться к следующим категориям (табл. 6.1):

Здания и сооружения	Категория электроприемников по надежности электроснабжения
<i>Жилые дома:</i>	
противопожарные устройства в соответствии с СП 6.13130, лифты, аварийное освещение, огни светового ограждения	I
Зарядные станции и пункты зарядки для электромобилей	III
<i>Комплекс остальных электроприемников:</i>	
жилые дома с электроплитами (кроме 1 - 8-квартирных домов)	II
дома 1 - 8-квартирные с электроплитами	III
дома св. 5 этажей с плитами на газовом и твердом топливе	II
дома до 5 этажей с плитами на газовом и твердом топливе	III
на участках садоводческих товариществ	III
<i>Общественные здания общей вместимостью, чел.:</i>	
до 50	III
св. 50	II
<i>Отдельно стоящие и встроенные центральные тепловые пункты (ЦТП), индивидуальные тепловые пункты (ИТП) <1> многоквартирных жилых домов</i>	I
Здания учреждений управления, проектных и конструкторских организаций, научно-исследовательских институтов:	
электроприемники противопожарных устройств, охранной сигнализации и лифтов	I

щего функции управления (отделения) и защиты, это подключение должно производиться до автоматического выключателя.

В зданиях, относящихся к III-й категории по надежности электроснабжения, питающихся по одной линии, резервное питание электроприемников I-й категории по надежности электроснабжения следует осуществлять от автономных источников. Питание электроприемников следует выполнять от самостоятельного щита, который следует подключать после аппарата управления, и до аппарата защиты основного ВРУ (8.10).

2.2. Вводные устройства, распределительные щиты и пункты, групповые щитки

§1. Требования ПУЭ к ВРУ, ГРЩ, РП и щиткам

На вводе в здание должно быть установлено ВУ или ВРУ. В здании может устанавливаться одно или несколько ВУ или ВРУ.

При наличии в здании нескольких обособленных в хозяйственном отношении потребителей у каждого из них рекомендуется устанавливать самостоятельное ВУ или ВРУ.

От ВРУ допускается также питание потребителей, расположенных в других зданиях, при условии, что эти потребители связаны функционально.

При ответвлениях от ВЛ с расчетным током до 25 А ВУ или ВРУ на вводах в здание могут не устанавливаться, если расстояние от ответвления до группового щитка, выполняющего в этом случае функции ВУ, не более 3 м. Данный участок сети должен выполняться гибким медным кабелем с сечением жил не менее 4 мм², не распространяющим горение, проложенным в стальной трубе, при этом должны быть выполнены требования по обеспечению надежного контактного соединения с проводами ответвления. При воздушном вводе должны устанавливаться ограничители импульсных перенапряжений (7.1.22).

Перед вводами в здания не допускается устанавливать дополнительные кабельные ящики для разделения сферы обслуживания наружных питающих сетей и сетей внутри здания. Такое разделение должно быть выполнено во ВРУ или ГРЩ (7.1.23).

ВУ, ВРУ, ГРЩ должны иметь аппараты защиты на всех вводах питающих линий и на всех отходящих линиях (7.1.24).

На вводе питающих линий в ВУ, ВРУ, ГРЩ должны устанавливаться аппараты управления. На отходящих линиях аппараты управления могут быть установлены либо на каждой линии, либо быть общими для нескольких линий. Автоматический выключатель следует рассматривать как аппарат защиты и управления (7.1.25).

Аппараты управления, независимо от их наличия в начале питающей линии, должны быть установлены на вводах питающих линий в торговых помещениях, коммунальных предприятиях, административных помещениях и т.п., а также в помещениях потребителей, обособленных в административно-хозяйственном отношении (7.1.26).

Этажный щиток должен устанавливаться на расстоянии не более 3 м по длине электропроводки от питающего стояка с учетом требований гл. 3.1 ПУЭ (7.1.27).

ВУ, ВРУ, ГРЩ, как правило, следует устанавливать в электрощитовых помещениях, доступных только для обслуживающего персонала. В районах, подверженных затоплению, они должны устанавливаться выше уровня затопления.

ВУ, ВРУ, ГРЩ могут размещаться в помещениях, выделенных в эксплуатируемых сухих подвалах, при условии, что эти помещения доступны для обслуживающего персонала и отделены от других помещений перегородками с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

При размещении ВУ, ВРУ, ГРЩ, распределительных пунктов и групповых щитков вне электрощитовых помещений они должны устанавливаться в удобных и доступных для обслуживания местах, в шкафах со степенью защиты оболочки не ниже IP31.

Расстояние от трубопроводов (водопровод, отопление, канализация, внутренние водостоки), газопроводов и газовых счетчиков до места установки должно быть не менее 1 м (7.1.28).

Электрощитовые помещения, а также ВУ, ВРУ, ГРЩ не допускается располагать под санузлами, ванными комнатами, душевыми, кухнями (кроме кухонь квартир), мойками, моечными и парильными помещениями бань и другими помещениями, связанными с мокрыми технологическими процессами, за исключением случаев, когда приняты специальные меры по надежной гидроизоляции, предотвращающие попадание влаги в помещения, где установлены распределительные устройства.

Трубопроводы (водопровод, отопление) прокладывать через электрощитовые помещения не рекомендуется. Трубопроводы (водопровод, отопление), вентиляционные и прочие короба, прокладываемые через электрощитовые помещения, не должны иметь ответвлений в пределах помещения (за исключением ответвления к отопительному прибору самого щитового помещения), а также люков, задвижек, фланцев, вентиля и т.п.

Прокладка через эти помещения газо- и трубопроводов с горючими жидкостями, канализации и внутренних водостоков не допускается.

Двери электрощитовых должны открываться наружу (7.1.29).

Помещения, в которых установлены ВРУ, ГРЩ, должны иметь естественную вентиляцию, электрическое освещение. Температура помещения не должна быть ниже +5 °С (7.1.30).

Электрические цепи в пределах ВУ, ВРУ, ГРЩ, распределительных пунктов, групповых щитков следует выполнять проводами с медными жилами (7.1.31).

§2. Требования СП 256.1325800.2016 к ВРУ, ГРЩ и щиткам

14.1 ВРУ и ГРЩ должны соответствовать требованиям ГОСТ 32396, ГОСТ ИЕС 61439-1 и, как правило, должны размещаться в специально выделенных запирающихся помещениях (электрощитовых), доступных только для обслуживающего персонала. Двери из этих помещений должны

открываться наружу.

Допускается размещать помещения электрощитовых в подземных этажах и (или) на кровле здания. При размещении помещений электрощитовых в подземной части эти помещения необходимо отделять противопожарными перегородками 1-го типа.

При размещении помещений электрощитовых на кровле зданий высота примыкания кровли у дверей выхода на покрытие (кровлю) из указанных помещений должна быть не менее 150 мм от поверхности гидроизоляционного ковра.

В зависимости от размещения помещения электрощитовых должны иметь вход непосредственно с улицы, или из поэтажного внеквартирного коридора (холла), или из соседнего помещения, или с кровли здания, имеющих выход на лестничную клетку, ведущую наружу.

В районах, подверженных затоплению, ВРУ и ГРЩ должны устанавливаться выше возможного уровня затопления.

ВРУ и ГРЩ разрешается размещать не в специальных помещениях при соблюдении следующих требований:

- степень защиты ВРУ должна быть не ниже IP31;
- внешние токоведущие части ВРУ и ГРЩ должны быть закрыты сплошными ограждениями или выполнены со степенью защиты не менее IP3X;
- устройства и щиты должны быть расположены в удобных и доступных для обслуживания местах (в отапливаемых тамбурах, вестибюлях, коридорах и т.п.);
- аппараты защиты и управления должны устанавливаться в металлическом шкафу или в нише стены, снабженных запирающимися дверцами. При этом рукоятки аппаратов управления не должны выводиться наружу, они должны быть съемными или запираться на замки;
- токоведущие части ВРУ и ГРЩ должны быть закрыты сплошными ограждениями или выполнены со степенью защиты не менее IP2X;
- размещение и установка аппаратов, зажимов во ВРУ, ГРЩ должны быть выполнены согласно требованиям ГОСТ IEC 61439-1.

В помещениях ВРУ и ГРЩ разрешается размещать оборудование слаботочных устройств и систем (усилителей телесигналов, контроллеров автоматизированных систем, аппаратуру и щитки систем противодымной вентиляции и т.п.).

При этом проходы обслуживания между слаботочными устройствами и аппаратурой сильных токов должны соответствовать требованиям подпункта 6.7.14.2 СП 76.13330.2016, а исполнение панелей ВРУ должно быть не ниже IP2X.

При проектировании ВРУ и ГРЩ необходимо учитывать места для прокладки и разделки внешних присоединений, а также обеспечивать доступ для обслуживания к аппаратам, приборам, устройствам и зажимам.

Распределительное устройство должно иметь устройства для подключения нейтральных N-, защитных PE- и совмещенных защитных

заземляющих и нейтральных PEN-проводников внешних кабелей и проводов.

Если внешние кабели, по сечению или количеству, не могут быть подключены непосредственно к зажимам аппаратов, то в ВРУ следует предусматривать дополнительные зажимы или промежуточные шины с устройствами для присоединения внешних кабелей.

Распределительные устройства и низковольтные комплектные устройства (НКУ) должны предусматривать ввод кабелей как снизу, так и сверху, или только снизу, или только сверху.

Для НКУ типа ВРУ следует применять внутреннее разделение токоведущих частей вида не менее 2b для НКУ типа ГРЩ на токи до 1600 А и вида не менее 3b для НКУ типа ГРЩ на токи свыше 1600 А, в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61439-2-2015 (таблица 104).

14.2 Электрощитовые, а также ВРУ и ГРЩ не допускается располагать непосредственно над жилыми комнатами, под ними, а также смежно с ними, под уборными, ванными комнатами, душевыми, кухнями пищеблоков, моечными и другими помещениями, связанными с мокрыми технологическими процессами.

При размещении указанных помещений под помещениями с мокрыми процессами необходимо предусмотреть между ними техническое пространство, а также выполнить мероприятия по надежной гидроизоляции, предотвращающие попадание влаги в помещения с установленными распределительными устройствами.

Гидроизоляция должна предусматриваться непрерывной на высоту не менее 200 мм от уровня покрытия пола помещений с установленными распределительными устройствами. Следует исключать возможность проникания шумов от оборудования электрощитовых, расположенных рядом с помещениями, в которых уровень шума ограничивается санитарными нормами.

14.3 Прокладка трубопроводов систем водоснабжения, отопления, а также вентиляционных и других коробов через электрощитовые разрешается как исключение, если у них в пределах щитовых помещений нет ответвлений (за исключением ответвлений к отопительному прибору самого щитового помещения), а также люков, задвижек, фланцев, ревизий, вентилях. При этом на трубопроводах холодной воды должна быть защита от конденсации влаги, а горячей воды — тепловая изоляция.

Прокладка через электрощитовые газопроводов и трубопроводов с горючими жидкостями, канализации и внутренних водостоков не допускается.

14.4 В электрощитовых помещениях должна обеспечиваться температура не ниже 5 °С.

14.5 Распределительные пункты и групповые щитки должны соответствовать требованиям ГОСТ 32395 и ГОСТ 32397. Их следует, как правило, устанавливать в запирающихся шкафах в нишах стен. При наличии специальных шахт для прокладки питающих сетей распределительные пункты и групповые щитки следует устанавливать в этих шахтах с устройством запирающихся входов в шахты для доступа к щиткам и пунктам только

обслуживающего персонала.

14.6 В лестничных клетках зданий высота установки осветительных и силовых щитков и пунктов, размещаемых в нишах и не выступающих из плоскости стен, не нормируется.

Размещение щитков на путях эвакуации следует принимать в соответствии с СП 1.13130.

Аппараты ручного оперативного управления (переключатели, кнопки) следует располагать на высоте не более 1900 мм и не менее 700 мм от уровня пола. Измерительные приборы следует устанавливать таким образом, чтобы шкала каждого из приборов находилась на высоте 1000-1800 мм от пола.

14.7 Установка распределительных пунктов, щитов, щитков непосредственно в производственных помещениях пищеблоков, торговых и обеденных залах допускается как исключение при невозможности принять иное решение. При установке в торговых и обеденных залах они должны размещаться в нишах строительных конструкций с запирающимися дверцами и с надлежащим архитектурным оформлением.

14.8 В учебных кабинетах и лабораториях учреждений общего и профессионального среднего образования распределительные щитки для питания учебных приборов следует устанавливать вблизи стола преподавателя.

14.9 В жилых и общественных зданиях запрещается применение комплектных устройств, внутренние соединения которых выполнены с применением алюминиевых проводников. Для внутренних цепей щитков должны применяться медные изолированные проводники; для внутренних цепей ВРУ - медные изолированные провода, медные или алюминиевые шины (защитные РЕ-шины следует выполнять из меди; допускается выполнять из стали с гальваническим антикоррозионным покрытием).

14.10 Линейные L-проводники, а также защитный РЕ-проводник, нейтральный N-проводник, совмещенный защитный и нейтральный PEN-проводник должны различаться маркировкой или цветом по ГОСТ Р 50462.

Примечание - Маркировка шин с помощью цветов, установленная в стандарте, отличается от применяемой в РФ на протяжении нескольких десятилетий. Поэтому, во избежание электротравматизма, рекомендуется при применении цветовой маркировки шин по ГОСТ Р 50462 на дверцах ВРУ и ГРЩ размещать надпись: «Фазные шины промаркированы по ГОСТ Р 50462 коричневым, черным и серым цветами».

14.11 Сечения проводников следует выбирать с учетом требований ГОСТ Р 50571.5.52.

14.12 Для зданий с интегрируемой зарядной инфраструктурой при наличии зарядных станций типов 3, 4 в помещении ВРУ следует предусматривать возможность устройства дополнительной панели для подключения зарядных станций по мере увеличения доли электротранспорта.

14.13 В зданиях с применением деревянных конструкций ВРУ, ГРЩ распределительные и групповые щиты должны соответствовать требованиям СП 451.1325800.2019 (пункты 9.17-9.19) и СП 452.1325800.2019 (пункты 11.10-11.12).

14.14 Установка электрических щитов в одном помещении ЗДК с газовым оборудованием запрещается.

14.15 В зданиях с применением деревянных конструкций для внутренних цепей электрощитов, ВРУ следует применять кабели и провода с медными ТПЖ.

14.16 В зданиях с применением деревянных конструкций ВРУ, ГРЩ, распределительные и групповые щиты должны соответствовать требованиям 14.13.

2.3. Электропроводки и кабельные линии

§1. Требования ПУЭ к устройству электросетей

Внутренние электропроводки должны выполняться:

1. Электроустановки разных организаций, обособленных в административно-хозяйственном отношении, расположенные в одном здании, могут быть присоединены ответвлениями к общей питающей линии или питаться отдельными линиями от ВРУ или ГРЩ.

2. К одной линии разрешается присоединять несколько стояков. На ответвлениях к каждому стояку, питающему квартиры жилых домов, имеющих более 5 этажей, следует устанавливать аппарат управления, совмещенный с аппаратом защиты.

3. В жилых зданиях светильники лестничных клеток, вестибюлей, холлов, поэтажных коридоров и других внутрименовых помещений вне квартир должны питаться по самостоятельным линиям от ВРУ или отдельных групповых щитков, питаемых от ВРУ. Присоединение этих светильников к этажным и квартирным щиткам не допускается.

4. Для лестничных клеток и коридоров, имеющих естественное освещение, рекомендуется предусматривать автоматическое управление электрическим освещением в зависимости от освещенности, создаваемой естественным светом.

5. Питание электроустановок нежилого фонда рекомендуется выполнять отдельными линиями (7.1.32).

Питающие сети от подстанций до ВУ, ВРУ, ГРЩ должны быть защищены от токов КЗ (7.1.33).

В зданиях следует применять кабели и провода с медными жилами.

Питающие и распределительные сети, как правило, должны выполняться кабелями и проводами с алюминиевыми жилами, если их расчетное сечение равно 16 мм и более.

Питание отдельных электроприемников, относящихся к инженерному оборудованию зданий (насосы, вентиляторы, калориферы, установки кондиционирования воздуха и т.п.), может выполняться проводами или кабелем с алюминиевыми жилами сечением не менее 2,5 мм².

В музеях, картинных галереях, выставочных помещениях разрешается использование осветительных шинопроводов со степенью защиты IP20, у которых ответвительные устройства к светильникам имеют разъемные контактные соединения, находящиеся внутри короба шинопровода.

§2. Требования СП 256.1325800.2016 к устройству внутренних и наружных электрических сетей

Кабельные вводы в здания следует выполнять в трубах на глубине не менее 0,5 м и не более 2 м от поверхности земли. При этом в одну трубу следует затягивать один силовой кабель.

Трубы следует прокладывать с уклоном в сторону улицы. Концы труб, а также сами трубы при прокладке через стену должны быть тщательно заделаны для исключения возможности проникания в помещения влаги и газа.

Металлические трубопроводы, силовые и контрольные кабели, шинопроводы предпочтительно должны входить в здание в одном и том же месте (15.1).

Через подвалы и технические подполья секций зданий допускается прокладка силовых кабелей и шинопроводов напряжением до 1 кВ, питающих электроприемники других секций здания. Указанные кабели не рассматриваются как транзитные, прокладка транзитных кабелей через подвалы и технические подполья зданий запрещается.

Защита электропроводок должна соответствовать требованиям:

- ГОСТ ИЕС 60332-1-2, ГОСТ ИЕС 60332-1-3, ГОСТ ИЕС 60332-3-10, ГОСТ ИЕС 60332-3-21, ГОСТ

- ИЕС 60332-3-22, ГОСТ ИЕС 60332-3-23, ГОСТ ИЕС 60332-3-24, ГОСТ ИЕС 60332-3-25;

- ГОСТ Р МЭК 61386.1, ГОСТ Р МЭК 61386.21, ГОСТ Р МЭК 61386.22, ГОСТ Р МЭК 61386.23,

- ГОСТ Р МЭК 61386.24, ГОСТ Р МЭК 61386.25;

- ГОСТ Р МЭК 61084-1, ГОСТ Р МЭК 61084-2-1, ГОСТ Р МЭК 61084-2-2, ГОСТ Р МЭК 61084-2-4;

- ГОСТ МЭК 61534.1, ГОСТ МЭК 61534.21, ГОСТ МЭК 61534.22;

- ГОСТ Р 52868;

- ГОСТ Р 50571.4.42 (15.2).

Внутренние распределительные электрические сети должны быть не распространяющими горение, и их следует выполнять кабелями и проводами с токопроводящими жилами из меди, алюминия электротехнического назначения, а также из алюминиевых сплавов марок 8030 и 8176, шинопроводами с медными и алюминиевыми шинами в соответствии с требованиями ГОСТ 31565, ГОСТ Р 50571.5.52, ГОСТ 13843, ГОСТ Р 58019, СП 76.13330, а также требованиями электро- и пожарной безопасности.

Для предупреждения пожаров, которые могут возникнуть вследствие искрения и дуговых пробоев в местах нарушения нормального электрического контакта в электрических сетях и электроустановках, следует применять УЗДП (15.3).

Электрические проводки зрелищных предприятий, клубных учреждений и спортивных сооружений должны выполняться с учетом требований СП 76.13330, СП 309.1325800, СП 332.1325800 и ГОСТ Р 50571.5.52.

устройства из оболочки шинпровода (15.43).

Электрические сети в пожаро- и взрывоопасных зонах следует выполнять в соответствии с требованиями [2] и положениями СП 423.1325800, не противоречащими требованиям [2], а также следует применять УЗДП для предупреждения искрения или дугового пробоя, способных вызвать пожароопасные ситуации (15.44).

Сечения токопроводящих жил должны быть не менее указанных в Таблица 15.3 (15.46).

Выполнение кабельных вводов через стыки наружных стен деревянных зданий выше уровня крепления пола первого этажа не допускается (15.49).

В зданиях с применением деревянных конструкций открытая прокладка трасс незащищенных изолированных проводов на изоляторах должна выполняться на высоте не менее 2 м.

Спуски к розеткам/выключателям, выполненные незащищенными изолированными проводами на изоляторах, следует прокладывать не ниже 1,5 м от уровня пола (15.51).

2.4. Требования СП 439.1325800.2018 к аварийному освещению

4 Общие положения

4.1 Аварийное освещение подразделяется на эвакуационное и резервное. Виды аварийного освещения представлены на рисунке 4.1.

Эвакуационное освещение подразделяется на систему освещения путей эвакуации, эвакуационное освещение зон повышенной опасности и эвакуационное антипаническое освещение в соответствии с рисунком 4.1.

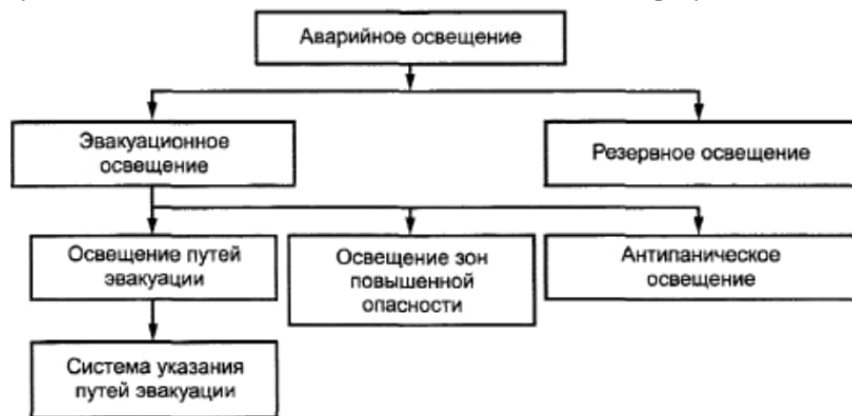


Рисунок 4.1 — Виды аварийного освещения

Аварийное освещение предусматривается на случай нарушения питания рабочего освещения. Аварийное освещение должно включаться автоматически при отключении питания рабочего освещения, а также по сиг-

налам систем пожарной и аварийной сигнализации.

Аварийное освещение подключается к источнику питания, независимо от источника питания рабочего освещения.

4.3 ... Источники света должны отвечать требованиям [3].

4.6 Конструкция, исполнение, класс защиты, степень защиты оборудования должны соответствовать [5].

4.7 Осветительные приборы аварийного освещения предусматриваются либо постоянного действия, включаемыми одновременно с осветительными приборами рабочего освещения, либо непостоянного действия, автоматически включаемыми при нарушении питания рабочего освещения в данной зоне.

В случае применения для рабочего и аварийного освещения светильников с однотипным корпусом светильники аварийного освещения должны быть маркированы буквой «А» красного цвета согласно СП 52.13330.2016 (пункт 7.6.8).

4.8 Помещения для управления системами аварийного освещения и размещения аварийных источников питания, каналы, ниши, закладные детали, конструкции для установки светильников и размещения электропроводок должны быть предусмотрены в составе проектной документации в объеме, предусмотренном [4].

5 Эвакуационное аварийное освещение

5.1 Общие положения

5.1.1 Эвакуационное освещение должно обеспечивать безопасный выход людей из помещений и рабочих площадок зданий и сооружений за счет обеспечения безопасных визуальных условий для движения людей в направлении путей эвакуации и специальных мест, а также для облегчения поиска и использования оборудования для пожаротушения и безопасности.

5.1.2 Светильники, используемые для эвакуационного освещения, должны соответствовать ГОСТ IEC 60598-2-22 и размещаться так, чтобы обеспечить нормируемую освещенность рядом с каждым эвакуационным выходом и в местах, где необходимо обозначить потенциальную опасность или разместить оборудование для обеспечения безопасности.

5.1.3 Светильники эвакуационного освещения следует устанавливать во всех нижеперечисленных местах:

а) Перед каждой дверью выхода, который предназначен для использования в случае опасности в качестве эвакуационного выхода на расстоянии не далее 2 м от двери в горизонтальной плоскости. При этом необходимо обеспечить горизонтальную освещенность 5 лк на полу у эвакуационного выхода. Светильник может располагаться над выходом, как на потолке, так и на стене помещения (рисунок 5.1).

б) На лестницах — с таким расположением светильников, чтобы каждая ступенька лестничного пролета была освещена прямым светом (то есть расчетная точка на ступени лестницы может быть соединена с точкой на выходном



Рисунок 5.1

5.2 Освещение путей эвакуации

5.2.1 Для маршрутов эвакуации с шириной b до 2 м эвакуационное освещение должно обеспечивать горизонтальную освещенность на полу вдоль осевой линии маршрута эвакуации не менее 1 лк. На полу в полосе шириной не менее 50% ширины прохода, симметрично расположенного относительно центральной линии, горизонтальная освещенность E должна быть не менее 0,5 лк. Расположение светильников эвакуационного освещения на маршруте эвакуации показано на рисунке 5.10.

Маршруты эвакуации с большей шириной могут быть либо приняты как некоторое число 2-метровых полос, либо обеспечиваться освещением, как для антипанического освещения.

5.2.2 Равномерность распределения освещенности, определяемая отношением минимальной освещенности к максимальной $E_{\min}/E_{\max}$, вдоль осевой линии маршрута эвакуации должна быть не менее 1:40.

5.2.3 Ослепление покидающих помещение людей светильниками эвакуационного освещения должно быть снижено за счет ограничения силы света для каждого светильника в пределах угла видимости во время действия аварийного режима.

Для горизонтальных маршрутов эвакуации сила света соответствующих светильников не должна превышать значений, указанных в таблице 5.1, в пределах зоны от 60° до 90° относительно вертикали, направленной

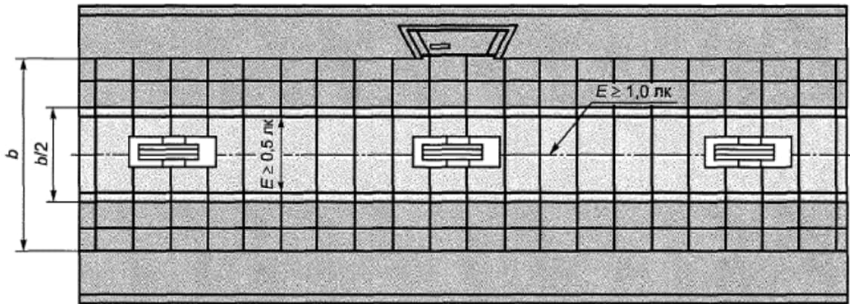
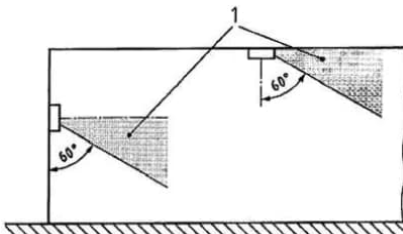


Рисунок 5.10 - Освещение маршрутов эвакуации



1 — зоны, где максимальная сила света не должна превышать значений таблицы 5.1

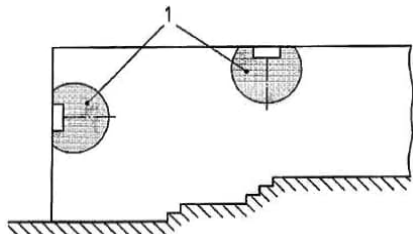


Рисунок 5.12 - Ограничение слепящего действия на путях эвакуации, расположенных на разных уровнях

к полу, на всех углах азимута согласно рисунку 5.11.

Таблица 5.1

Ограничение слепящего действия светильников аварийного освещения по силе света

Высота установки светильников аварийного освещения h , м	Сила света светильников аварийного освещения, кд, не более	
	Освещение путей эвакуации и антипаническое освещение	Освещение зон повышенной опасности
$h < 2,5$	500	1000
$2,5 < h < 3,0$	900	1800
$3,0 < h < 3,5$	1600	3200
$3,5 < h < 4,0$	2500	5000
$4,0 < h < 4,5$	3500	7000
$h > 4,5$	5000	10000

Примечания

1 В настоящей таблице приведены значения, которые следует сравнивать с паспортными данными эвакуационных светильников.

2 Приведенные в настоящей таблице максимальные значения силы света соответствуют ГОСТ Р 55842.

Для всех других маршрутов эвакуации и пространств граничные значения не должны быть превышены при любом угле согласно рисунку 5.12.

Примечание - Высокий контраст между яркостью эвакуационного светильника и окружающего его фона может вызывать слепимость. В освещении маршрутов эвакуации главной проблемой становится ослепление, при котором яркость эвакуационных светильников может слепить и мешать нормально видеть препятствия и знаки.

5.2.4 Минимальная продолжительность работы эвакуационного освещения, требуемая для эвакуации, составляет 1 ч.

5.2.5 Эвакуационное освещение должно обеспечивать 50% уровня нормируемой освещенности не более чем через 5 с после нарушения питания рабочего освещения и 100% уровня нормируемой освещенности не более чем через 60 с.

5.2.6 Соответствие текущих условий освещения требованиям пунктов 5.2.1-5.2.3 и 5.2.5 можно проверить путем измерения или сравнения с подтвержденными проектными данными.

5.3 Антипаническое аварийное освещение

5.3.1 Горизонтальная освещенность должна быть не менее чем 0,5 лк на всей свободной поверхности пола, кроме полосы шириной 0,5 м вдоль границы помещения, показанной на рисунке 5.13.

5.3.2 Равномерность распределения освещенности, определяемая отношением минимальной освещенности к максимальной $E_{\min}/E_{\max}$, при антипаническом освещении должна быть не менее 1:40.

5.3.3 Ослепление должно быть снижено ограничением силы света для каждого светильника в пределах угла видимости при максимальном световом потоке во время действия аварийного режима. Эти величины не должны превышать значений, указанных в таблице 5.1, в пределах зоны от 60° до 90° относительно вертикали, направленной к полу, на всех углах азимута.

5.3.4 Антипаническое освещение должно обеспечивать 50% уровня нормируемой освещенности не более чем через 5 с после нарушения

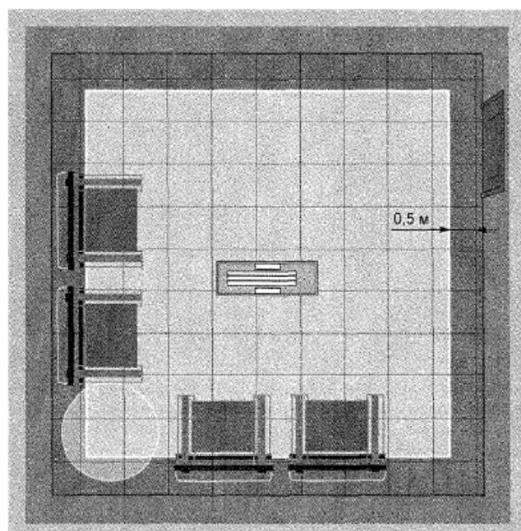


Рисунок 5.13 - Зона помещения (в плане), которая освещается антипаническим аварийным освещением

питания рабочего освещения и 100% уровня нормируемой освещенности не более чем через 60 с.

5.4 Аварийное освещение зон повышенной опасности

5.4.1 В зонах повышенной опасности постоянная освещенность на рабочей поверхности должна быть не менее 10% от нормируемой освещенности для рабочего освещения, но не менее 15 лк. Коэффициент пульсации освещенности не должен превышать 10%.

5.4.2 Равномерность распределения освещенности, определяемая отношением минимальной освещенности к максимальной $E_{\min}/E_{\max}$, в освещении зон повышенной опасности должна быть не менее 1:10.

5.4.3 Ослепление находящихся людей должно быть снижено ограничением силы света для каждого светильника в пределах угла видимости при максимальном световом выходе во время действия аварийного режима. Эти значения не должны превышать значений, указанных в таблице 5.1, в пределах зоны от 60° до 90° относительно вертикали, направленной к полу, на всех углах азимута.

5.4.4 Для того чтобы идентифицировать цвета знаков безопасности минимальное значение индекса цветопередачи применяемого источника света R_a должно быть более 40. Данный показатель светильника не должен уменьшаться.

5.4.5 Освещение рабочей зоны повышенной опасности должно обеспечивать требуемую нормируемую освещенность постоянно или достигать его за 0,5 с в зависимости от применения. Минимальная продолжительность определяется временем, при котором существует опасность для людей.

6 Резервное аварийное освещение

6.1 Резервное освещение помещений сооружений и открытых пространств предусматривается, если по условиям технологического процесса или ситуации требуется нормальное продолжение работы при нарушении питания рабочего освещения, а также если связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать:

- а) гибель, травмирование или отравление людей;
- б) взрыв, пожар, длительное нарушение технологического процесса;
- в) утечку токсических и радиоактивных веществ в окружающую среду;
- г) нарушение работы таких объектов, как электрические станции, узлы радио- и телевизионных передач и связи, диспетчерские пункты, насосные установки водоснабжения, канализации и теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха для производственных помещений, в которых недопустимо прекращение работ, и т.п.

6.2 Резервное освещение не допускается использовать для целей эвакуационного освещения. Если резервное освещение проектируется так, чтобы быть использованным для целей эвакуационного освещения, то оно должно удовлетворять соответствующим требованиям, установленным выше для эвакуационного освещения.

6.3 Нормируемая освещенность E_n на горизонтальной рабочей поверхности должна быть не менее 30% нормируемой освещенности для общего рабочего освещения.

Необходимость принятия для резервного освещения более высоких норм освещенности определяется в зависимости от условий функционирования данного объекта.

6.4 Равномерность распределения освещенности, определяемая отношением минимальной освещенности к максимальной $E_{\min}/E_{\max}$, для резервного освещения должна быть не менее 1:40.

6.5 Резервное аварийное освещение должно обеспечивать 50% нормируемой освещенности не более чем через 15 с после нарушения питания рабочего освещения и 100% нормируемой освещенности — не более чем через 60 с, если иное не установлено соответствующим обоснованием.

6.6 Резервное аварийное освещение должно работать до восстановления питания рабочего освещения.

Эвакуационное освещение предусматривается независимым от резервного освещения.

10 Электрооборудование систем аварийного освещения

10.1 Общие требования

10.1.1 Категория надежности питания светильников аварийного освещения определяется в зависимости от назначения здания и характера производимых работ в помещениях и требований безопасности в соответствии с [5].

10.1.2 Аварийное освещение должно питаться от источников, независимых от источников питания рабочего освещения.

10.1.3 Для питания аварийного освещения используются следующие источники:

- отдельный ввод системы электроснабжения, который независим от основного ввода (двойная система питания) согласно приложению А ГОСТ Р 50571.5.56-2013;

- аккумуляторные батареи;
- генераторные установки, независимые от основного питания.

10.1.4 Расчетное операционное время источника питания для устройств аварийной сигнализации и знаков безопасности, если иное не оговорено, рекомендуется принимать равным 3 ч, но не менее 1 ч.

10.1.5 При отнесении всех или части светильников аварийного освещения к особой группе первой категории по надежности электроснабжения необходимо предусматривать дополнительное питание этих светильников от третьего независимого источника.

10.1.6 Аварийное эвакуационное освещение, включая знаки безопасности, относится к системам безопасности зданий и должно соответствовать требованиям [2], ГОСТ Р 50571.5.56 и СП 6.13130.

10.1.7 Применение для рабочего освещения, резервного и (или) эвакуационного освещения общих групповых щитков, а также установка аппаратов управления рабочим освещением, резервным и (или) эвакуационным освещением, за исключением аппаратов вспомогательных цепей (например, сигнальных ламп, ключей управления), в общих шкафах не допускается.

Разрешается питание резервного освещения и эвакуационного освещения от общих щитков.

10.1.8 Светильники аварийного освещения должны соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ ИЕС 60598-2-22.

10.1.9 Для аварийного освещения допускается применять светильники общего назначения, соответствующие ГОСТ Р МЭК 60598-1, в которых для управления одним или несколькими источниками применяется встроенный или независимый аппарат управления с питанием от аккумуляторной батареи и от сети переменного тока. Аппарат управления должен соответствовать ГОСТ ИЕС 60924.

10.1.10 Зануление и заземление светильников аварийного освещения следует выполнять в соответствии с требованиями [5].

10.2 Сети аварийного освещения

10.2.1 Все электрооборудование сетей аварийного освещения должно быть присоединено к сети, не связанной с сетью рабочего освещения. Использование питающих линий для электроснабжения иных приемников не допускается.

10.2.2 Электропроводки аварийного освещения должны отвечать требованиям [2], СП 256.1325800, ГОСТ Р 50571.5.52, ГОСТ 31565 и [5] в части, не противоречащей [2].

10.2.3 Для эвакуационного освещения должно быть обеспечено применение следующих видов электропроводки:

- а) кабели с минеральной изоляцией;
- б) огнестойкие кабели, соответствующие требованиям ГОСТ Р МЭК 60331-11, ГОСТ ИЕС 60331-21 и ГОСТ ИЕС 60332-1-2;

в) кабели, поддерживающие на необходимом уровне противопожарную защиту и защиту от механических повреждений, например прокладка в стальных трубах, обладающих локализационной способностью и обработанных огнезащитным составом.

10.2.4 Сети питания аварийного освещения не должны проходить транзитом через участки, подверженные опасности возникновения пожара (ВЕ2 согласно таблице 51А ГОСТ Р 50571.5.51-2013), если они по своим характеристикам не обладают высокой огнестойкостью и устойчивостью к физическим повреждениям или должным образом не защищены. Также данные цепи ни в коем случае не должны проходить транзитом через взрывоопасные зоны (ВЕЗ согласно таблице 51А ГОСТ Р 50571.5.51-2013).

10.2.5 Совместная прокладка проводов и кабелей рабочего и аварийного освещения не допускается, за исключением их совместной прокладки на одном монтажном профиле, в одном коробе, лотке при условии, что приняты меры, исключающие возможность повреждения проводов резервного и эвакуационного освещения при неисправности проводов рабочего освещения, в корпусах и штангах светильников.

10.3 Управление и устройства защиты

10.3.1 Аварийное освещение может быть включено как в режиме постоянного действия, так и в режиме непостоянного действия. Данные режимы могут комбинироваться.

10.3.2 В случае комбинирования постоянного и непостоянного режимов каждое устройство соответствующего переключения должно иметь свое независимое устройство контроля и иметь возможность коммутироваться отдельно.

10.3.3 Если рабочее питание восстанавливается в распределительном шкафу или цепи питания, аварийное освещение в режиме непостоянного действия должно автоматически выключиться. Должно быть учтено время, необходимое для набора нормальной яркости лампами обычного освещения. В помещениях, которые были преднамеренно затемнены, прежде чем питание было потеряно, аварийное освещение не должно выключаться автоматически.

10.3.4 Для помещений, в которых постоянно находятся люди или предназначенных для постоянного прохода персонала или посторонних лиц и в которых требуется резервное или эвакуационное освещение, должна быть обеспечена возможность включения указанных видов освещения в течение всего времени, когда включено рабочее освещение, или резервное и эвакуационное освещение должно включаться автоматически при аварийном выключении рабочего освещения.

10.3.5 Аппаратура переключения для управления аварийным освещением должна быть размещена в отдельном помещении, расположена и установлена так, чтобы исключить управление посторонним персоналом.

10.3.6 Защита осветительных сетей должна выполняться согласно требованиям ГОСТ Р 50571.5.56 и [5] с дополнениями, приведенными в 10.3.7-10.3.9.

10.3.7 Общая нагрузка от аварийного освещения на одну цепь, защищенную одним устройством защиты от перегрузки, не должна превышать 6 А. При этом устройство защиты от сверхтока должно быть нагружено не более чем на 60% своего номинального значения.

Примечание - Указанные требования не применяются, если используются автономные устройства с аккумуляторными батареями.

10.3.8 При питании светильников аварийного освещения постоянным током защита от сверхтока должна выполняться двухполюсными автоматическими выключателями.

10.3.9 Запрещается установка в цепях питания системы эвакуационного освещения устройств защитного отключения или выключателей, управляемых дифференциальным (остаточным) током, в том числе со встроенной защитой от сверхтоков.

Библиография

<...> [2] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. N 1356 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения»

[4] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

[5] ПУЭ Правила устройства электроустановок (6-е, 7-е изд.)

2.5. Требования ПУЭ к защитным мерам безопасности

Заземление и защитные меры безопасности электроустановок зданий должны выполняться в соответствии с требованиями гл. 1.7 и дополнительными требованиями, приведенными в данном разделе (7.1.67).

Во всех помещениях необходимо присоединять открытые проводящие части светильников общего освещения и стационарных электроприемников (электрических плит, кипятильников, бытовых кондиционеров, электроплатен и т.п.) к нулевому защитному проводнику (7.1.68).

В помещениях зданий металлические корпуса однофазных переносных электроприборов и настольных средств оргтехники класса I по ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» должны присоединяться к защитным проводникам трехпроводной групповой линии (см. п. 7.1.36).

К защитным проводникам должны подсоединяться металлические каркасы перегородок, дверей и рам, используемых для прокладки кабелей (7.1.69).

В помещениях без повышенной опасности допускается применение подвесных светильников, не оснащенных зажимами для подключения защитных проводников, при условии, что крюк для их подвески изолирован. Требования данного пункта не отменяют требований п. 7.1.36 и не являются основанием для выполнения электропроводок двухпроводными (7.1.70).

3. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЗРЕЛИЩНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, КЛУБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

3.1. Общие требования

Требования главы 7.2 ПУЭ распространяются на электрооборудование зрелищных предприятий, клубных учреждений и спортивных учреждений.

Электроустановки зрелищных предприятий, кроме требований главы 7.2 ПУЭ, должны удовлетворять требованиям глав разд. 1-6 и гл. 7.1 в той мере, в какой они не изменены настоящей главой (7.2.2).

В данной главе применяются следующие термины:

Сцена — специально оборудованная часть здания, предназначенная для показа спектаклей различных жанров.

В состав сцены входят: основная игровая часть (планшет сцены), сообщающаяся со зрительным залом порталным проемом, авансцена, аръерсцена и боковые карманы, объединенные проемами в стенах с основной игровой частью сцены, а также трюм и надколосниковое пространство (7.2.3).

Эстрада — часть зрительного зала, предназначенная для эстрадных и концертных выступлений. Эстрада может быть отделена от зрительного зала порталной стеной с открытым проемом или находится в общем объеме со зрительным залом (7.2.4).

Манеж — часть зрительного зала, предназначенная для цирковых представлений (7.2.5).

Сценический подъем — механизм, предназначенный для подъема и спуска декораций, софитов, занавесов и другого сценического оборудования (7.2.6).

Постановочное освещение — освещение, предназначенное для светового оформления театральных постановок, концертов, эстрадных и цирковых представлений (7.2.7).

Технические аппаратные — помещения, в которых размещаются осветительные и проекционные приборы, устройства управления постановочным освещением, аппаратура связи, электроакустические и кинотехнологические устройства, электроустановки питания и управления электроприводами механизмов сцены (эстрады, манежа) (7.2.8).

Питание электроприемников должно осуществляться от сети 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S. При реконструкции зрелищных предприятий, имеющих напряжение сети 220/127 или 3х220 В, следует предусматривать перевод сети на напряжение 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S (7.2.9).

Выбор нестандартного напряжения для электроприемников постановочного освещения и электроустановок механизмов сцены, питаемых от отдельных трансформаторов, выпрямителей или преобразователей, должен осуществляться при проектировании (7.2.10).

Все помещения, входящие в состав сцены (эстрады), а также сейфы декораций, склады (декораций, костюмов, реквизитов, бутафории, мебели и материальные), мастерские (живописные, постижерные, бутафорские, столярные, художника, макетные, трафаретные, объемных декораций, пошивочные, обувные), кладовые (красок, хозяйственные, машиниста и

электрика сцены, бельевые), гардеробные для актеров и костюмерные следует относить к пожароопасным зонам класса П-Па, если указанные помещения по условиям эксплуатации и характеристикам примененного оборудования не отнесены к более высокому классу по взрывопожарной опасности (7.2.11).

3.2. Электроснабжение, освещение, электропроводка, защитные меры

Категории электроприемников по надежности электроснабжения приведены в табл. 7.2.1 (7.2.12).

Таблица 7.2.1

Наименование электроприемника	Категория по надежности электроснабжения при суммарной вместимости зрительных залов, чел.	
	менее 800	800 и более
1. Электродвигатели пожарных насосов, автоматическая пожарная сигнализация и пожаротушение, системы противоподымной защиты, оповещения о пожаре, противопожарного занавеса, освещения безопасности и эвакуационного	I	I
2. Электроприемники постановочного освещения	III	II
3. Электроприемники сценических механизмов	III	II
4. Электроприемники технических аппаратных и систем звукофикации	III	II
5. Остальные электроприемники, не указанные в пп. 1-4, а также комплексы электроприемников зданий с залами вместимостью 300 мест и менее	III	III

Питание электроустановок зрелищных предприятий может осуществляться как от собственной (абонентской) ТП (встроенной, пристроенной или отдельно стоящей), так и от ТП общего пользования.

К линиям 0,4 кВ, питающим зрелищное предприятие от ТП общего пользования, не допускается присоединение электроустановок других потребителей. Допускается осуществлять питание электроустановок других потребителей от собственной (абонентской) ТП зрелищного предприятия (7.2.13).

Электроснабжение зрелищного предприятия с суммарным (при нескольких зрительных залах в одном здании) количеством мест в зрительных залах 800 и более и детских зрелищных предприятий независимо от количества мест должно удовлетворять следующим требованиям:

1. Питание электроприемников рекомендуется выполнять от двух трансформаторов собственной (абонентской) ТП. При нецелесообразности сооружения собственной ТП питание электроприемников следует осуществлять от двух трансформаторов ТП общего пользования.

2. Трансформаторы должны получать питание, как правило, от двух независимых источников 6-10 кВ.

3. При отключении одного трансформатора оставшийся в работе трансформатор должен обеспечить питание всех электроприемников зрелищного предприятия.

4. ТРЕБОВАНИЯ ПУЭ К АККУМУЛЯТОРНЫМ УСТАНОВКАМ

4.1. Электрическая часть

Глава 4.4 ПУЭ распространяется на стационарные установки кислотных аккумуляторных батарей. Правила не распространяются на установки аккумуляторных батарей специального назначения (4.4.1).

Помещения аккумуляторных батарей, в которых производится заряд аккумуляторов при напряжении более 2,3 В на элемент, относятся к взрывоопасным класса В-Ia (см. также 4.4.29 и 4.4.30 ПУЭ).

Помещения аккумуляторных батарей, работающих в режиме постоянного подзаряда и заряда с напряжением до 2,3 В на элемент, являются взрывоопасными только в период формовки батарей и заряда после их ремонта с напряжением более 2,3 В на элемент. В условиях нормальной эксплуатации с напряжением до 2,3 В на элемент эти помещения не являются взрывоопасными (4.4.2).

Выбор электронагревательных устройств, светильников, электродвигателей вентиляции и электропроводок для основных и вспомогательных помещений аккумуляторных батарей, а также установка и монтаж указанного электрооборудования должны производиться в соответствии с требованиями, приведенными в гл. 7.3 ПУЭ (4.4.3).

Аккумуляторная установка должна быть оборудована вольтметром с переключателем и амперметрами в цепях зарядного, подзарядного устройств и аккумуляторной батареи (4.4.5).

В цепях аккумуляторной батареи, как правило, должен устанавливаться автоматический выключатель, селективный по отношению к защитным аппаратам сети (4.4.7).

Аккумуляторные установки, в которых применяется режим заряда батарей с напряжением не более 2,3 В на элемент, должны иметь устройство, не допускающее самопроизвольного повышения напряжения до уровня выше 2,3 В на элемент (4.4.9).

Выпрямительные установки, применяемые для заряда и подзаряда аккумуляторных батарей, должны присоединяться со стороны переменного тока через разделительный трансформатор (4.4.10).

Для аккумуляторной батареи следует предусматривать блокировку, не допускающую проведения заряда батареи с напряжением более 2,3 В на элемент при отключенной вентиляции (4.4.12).

В помещении аккумуляторной батареи один светильник должен быть присоединен к сети аварийного освещения (4.4.13).

Аккумуляторы должны устанавливаться на стеллажах или на полках шкафа. Расстояния по вертикали между стеллажами или полками шкафа должны обеспечивать удобное обслуживание аккумуляторной батареи. Аккумуляторы могут устанавливаться в один ряд при одностороннем их обслуживании или в два ряда при двустороннем.

соединений. Неокрашенные места должны быть смазаны техническим вазелином (4.4.21).

Расстояние между соседними неизолированными шинами определяется расчетом на динамическую стойкость. Указанное расстояние, а также расстояние от шин до частей здания и других заземленных частей должно быть в свету не менее 50 мм (4.4.22).

Шины должны прокладываться на изоляторах и закрепляться на них шинодержателями. Пролет между опорными точками шин определяется расчетом на динамическую стойкость (с учетом 4.4.22), но должен быть не более 2 м. Изоляторы, их арматура, детали для крепления шин и поддерживающие конструкции должны быть электрически и механически стойкими против длительного воздействия паров электролита. Заземление поддерживающих конструкций не требуется (4.4.23).

Выводная плита из помещения аккумуляторной батареи должна быть стойкой против воздействия паров электролита. Рекомендуется применять плиты из пропитанного парафином асбоцемента, эбонита и т. п. Применение для плит мрамора, а также фанеры и других материалов слоистой структуры не допускается.

При установке плит в перекрытии плоскость плиты должна возвышаться над ним не менее чем на 100 мм (4.4.24).

4.2. Строительная часть

Стационарные аккумуляторные батареи должны устанавливаться в специально предназначенных для них помещениях. Допускается установка в одном помещении нескольких кислотных батарей (4.4.26).

Помещения аккумуляторных батарей относятся к производствам категории А и должны размещаться в зданиях не ниже II степени огнестойкости. Двери и оконные рамы могут быть деревянными (4.4.27).

Аккумуляторные батареи рекомендуется устанавливать в помещениях с естественным освещением; для окон необходимо применять матовое или покрытое белой клеевой краской стекло.

Помещения аккумуляторных батарей допускается выполнять без естественного освещения; допускается также размещение их в сухих подвальных помещениях. В этих случаях не требуется применения легкосбрасываемых панелей (4.4.28).

Переносные аккумуляторы закрытого типа (например, стартерные), применяемые для питания стационарных электроустановок, а также открытые аккумуляторные батареи до 60 В общей емкостью не более 72 А·ч могут устанавливаться как в отдельном помещении с вентиляцией, имеющей естественное побуждение, так и в общем производственном невзрыво- и непожароопасном помещении, в вентилируемых металлических шкафах с удалением воздуха вне помещения. Переносные аккумуляторы закрытого типа, работающие в режиме разряда или постоянного подзаряда, заряд которых производится вне места их установки, могут быть установлены и в

стойкой краской (4.4.36).

При размещении аккумуляторов в вытяжных шкафах внутренняя поверхность шкафов должна быть окрашена кислотостойкой краской (4.4.37).

В помещениях аккумуляторных батарей с номинальным напряжением более 250 В в проходах для обслуживания должны устанавливаться деревянные решетки, изолирующие персонал от пола (4.4.38).

4.3. Санитарно-техническая часть

Помещения аккумуляторных батарей, в которых производится заряд аккумуляторов при напряжении более 2,3 В на элемент, должны быть оборудованы стационарной принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

Для помещений аккумуляторных батарей, работающих в режиме постоянного подзаряда и заряда при напряжении до 2,3 В на элемент, должно быть предусмотрено применение стационарных или инвентарных устройств принудительной приточно-вытяжной вентиляции на период формовки батарей и контрольных перезарядов.

Кроме того, для вентиляции помещений аккумуляторных батарей должна быть выполнена естественная вытяжная вентиляция, которая обеспечивает не менее чем однократный обмен воздуха в час. В тех случаях, когда естественная вентиляция не может обеспечить требуемую кратность обмена воздуха, должна применяться принудительная вытяжная вентиляция (4.4.40).

Вентиляционная система помещений аккумуляторной батареи должна обслуживать только аккумуляторные батареи и кислотную. Выброс газов должен производиться через шахту, возвышающуюся над крышей здания не менее чем на 1,5 м. Шахта должна быть защищена от попадания в нее атмосферных осадков.

Включение вентиляции в дымоходы или в общую систему вентиляции здания запрещается (4.4.41).

При устройстве принудительной вытяжной вентиляции вентилятор должен иметь взрывобезопасное исполнение (4.4.42).

Отсос газов должен производиться как с верхней, так и из нижней части помещения со стороны, противоположной притоку свежего воздуха. Если потолок имеет выступающие конструкции или наклон, то должна быть предусмотрена вытяжка воздуха соответственно из каждого отсека или из верхней части пространства под потолком.

Расстояние от верхней кромки верхних вентиляционных отверстий до потолка должна быть не более 100 мм, а от нижней кромки нижних вентиляционных отверстий до пола — не более 300 мм.

Поток воздуха из вентиляционных каналов не должен быть направлен непосредственно на поверхность электролита аккумуляторов.

Металлические вентиляционные короба не должны располагаться над открытыми аккумуляторами.

Применение инвентарных вентиляционных коробов в помещениях аккумуляторных батарей не допускается.

5. ТРЕБОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА №123-ФЗ, ГОСТ Р И СВОДОВ ПРАВИЛ

5.1. Требования №123-ФЗ к электроустановкам и электротехнической продукции

Требования пожарной безопасности к электроустановкам (ст. 82):

1. Электроустановки зданий и сооружений должны соответствовать классу пожаровзрывоопасной зоны, в которой они установлены, а также категории и группе горючей смеси.

2. Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в зданиях и сооружениях должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону.

3. Кабели от трансформаторных подстанций резервных источников питания до вводно-распределительных устройств должны прокладываться в раздельных огнестойких каналах или иметь огнезащиту.

4. Линии электроснабжения помещений зданий и сооружений должны иметь устройства защитного отключения, предотвращающие возникновение пожара. Правила установки и параметры устройств защитного отключения должны учитывать требования пожарной безопасности, установленные в соответствии с настоящим Федеральным законом.

5. Распределительные щиты должны иметь защиту, исключающую распространение горения за пределы щита из слаботочного отсека в силовой и наоборот.

6. Утратил силу. — Федеральный закон от 10.07.2012 № 117-ФЗ.

7. Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях и сооружениях должны иметь защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

8. Кабели, прокладываемые открыто, должны быть не распространяющими горение.

9. Светильники аварийного освещения на путях эвакуации с автономными источниками питания должны быть обеспечены устройствами для проверки их работоспособности при имитации отключения основного источника питания. Ресурс работы автономного источника питания должен обеспечивать аварийное освещение на путях эвакуации в течение расчетного времени эвакуации людей в безопасную зону.

возможность использования продукции по назначению. Если срок изготовления не установлен, то для данной продукции сертификат действителен в течение 1 года после даты окончания его действия. В течение этих же сроков действителен и сертификат на партию продукции.

Комментарий [6] к статье 147, части 9, п. 2

Наиболее часто встречающимися ошибками при сертификации кабелей являются:

1. Неполное наименование кабелей, либо оно вообще отсутствует.

В наименование кабельного изделия должно входить, как минимум:

- назначение в соответствии с ГОСТами и кодами ОКП; например, силовой контрольный и т.д.;

- марка, например, ВВГ, КВВГ и т.д.;

- материал изоляции,

- материал оболочки;

- материал токопроводящей жилы,

- количество жил,

- сечения жил.

2. Указание слишком общего кода ОКП - 35 0000. Желательно, чтобы код ОКП был более конкретным и содержал 4 знака, например, 35 2100, 35 6300 и т.д.

Комментарий [Сост.] к статье 147, части 49

5.2. Меры защиты от пожара в электроустановках

§1. Требования по выбору и монтажу электропроводок

ГОСТ Р 50571.5.52 [17] устанавливает требования по выбору и монтажу электропроводок.

Виды электропроводок (521)

Способы монтажа электропроводки в зависимости от типа используемого провода или кабеля (исключая системы, указанные в 521.4) выбирают в соответствии с таблицей А52.1, условия внешних воздействующих факторов принимают в соответствии с разделом 522 (521.1).

Таблица 52.1 - Максимальные рабочие температуры для типов изоляции

Тип изоляции	Максимальная температура ^{a, d} , °C
Термопласт (PVC)	70 проводника
Реактопласт (XLPE или резина EPR)	90 проводника ^b
Минеральная (оболочка термопласт (PVC), или голая, доступная прикосновению)	70 оболочки
Минеральная (голая не доступная прикосновению и не в контакте с горючими веществами)	105 оболочки ^{b, c}

Таблица А52.1 - Способы прокладки проводов и кабелей

Провода и кабели		Способ монтажа							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Голые провода		—	—	—	—	—	—	+	—
Изолированные провода		—	—	+	+	+	—	+	—
Кабели в оболочке (включая бронированные и в минеральной изоляции)	Много-жильные	+	+	+	+	+	+	0	+
	Одно-жильные	0	+	+	+	+	+	0	+

В местах, где электропроводка проходит вблизи неэлектрических сетей, они должны быть расположены так, что любые возможные работы, выполняемые на этих сетях, не приносили ущерб электропроводам или наоборот (528.3.3).

Примечание - Требование метет быть достигнуто:

- выбором соответствующего расстояния между сетями; или
- использованием механического или теплового экранирования.

В местах, где электропроводки располагаются в непосредственной близости от неэлектрических сетей, должны быть выполнены два условия:

- электропроводки должны быть соответственно защищены от вредного воздействия других сетей при нормальной эксплуатации; и
- защита при повреждении (от косвенного прикосновения) должна быть обеспечена в соответствии с требованиями МЭК 60364-4-41 (раздел 413), при этом неэлектрические металлические сети рассматривают как сторонние проводящие части (52.8.3.4).

Никакая электропроводка не должна быть выполнена в лифтовой (или подъемной) шахте, если она не является частью установки лифта (528.3.5).

§2. Выбор и монтаж электропроводки по условиям ограничения распространения горения

ГОСТ Р 50571.17 [18] является основополагающим в части применения мер защиты от пожара в электроустановках зданий, положениями которого следует руководствоваться во всех областях, входящих в сферу проектирования, монтажа, наладки, испытаний и эксплуатации электроустановок зданий.

Защита от пожара (482)

Условия экстренной эвакуации в случае аварийной ситуации

Требования настоящего стандарта должны выполняться для электроустановок зданий и сооружений, в которых условия экстренной эвакуации людей по ГОСТ 30331.2/ГОСТ Р 50571.2 следующие (482.1):

- BD2 — низкая плотность заселения, трудные условия эвакуации;
- BD3 — высокая плотность заселения, легкие условия эвакуации;
- BD4 — высокая плотность заселения, трудные условия эвакуации.

Примечание - Отнесение условий экстренной эвакуации к кодам BD может регулироваться компетентными органами, ответственными за строительство зданий и сооружений, за проведение массовых мероприятий и предотвращение возникновения пожаров (загораний).

В помещениях с условиями эвакуации BD2, BD3 и BD4 не рекомендуется размещать электропроводки на маршрутах эвакуации людей. Однако, если это невозможно, электропроводка должна быть защищена оболочками или кожухами, препятствующими возникновению пожара или распространению огня.

Электропроводка на маршрутах эвакуации людей должна проходить на максимально коротком участке, не должна располагаться в пределах досягаемости рукой или должна быть защищена от механических повреждений, которые могут возникнуть во время эвакуации (482.1.1).

В условиях эвакуации BD3 и BD4 низковольтные комплектные устройства (шкафы, щиты, щитки), аппараты защиты и управления, за исключением некоторых устройств, предназначенных для обеспечения эвакуации, должны быть доступны только для уполномоченного обслуживающего персонала. При размещении в проходах они должны быть заключены в шкафы или оболочки из негорючего материала со степенью защиты не ниже IP44 по ГОСТ 14254 (482.1.2).

В условиях эвакуации BD3, BD4 и на маршрутах эвакуации людей запрещается использовать электрооборудование, содержащее воспламеняющиеся жид-

новением аварийного тока, электрическая цепь должна быть либо предохранена защитным устройством (например, автоматические выключатели по ГОСТ Р 51326.1 и ГОСТ Р 51327.1), номинальный рабочий дифференциальный ток которого не превышает 0,5 А, либо контролироваться с помощью устройства, обеспечивающего постоянный контроль изоляции и подающего сигнал опасности при пробое изоляции.

Неизолированный проводник контроля изоляции может служить защитным проводником в составе электропроводки соответствующей цепи, если электропроводка не включает металлическую оболочку, соединенную с защитным проводником (482.2.10).

Цепи питания или цепи, пересекающие помещения с условиями ВЕ2, должны быть предохранены от перегрузки и токов короткого замыкания защитными устройствами, расположенными перед этими помещениями (482.2.11).

В дополнение к 411.1.3.7 ГОСТ 30331.3/ГОСТ Р 50571.3 в цепях с безопасным сверхнизким напряжением токоведущие части должны:

- либо быть заключены в оболочки, обеспечивающие степень защиты IP2X;

- либо иметь изоляцию, способную выдерживать испытательное напряжение 500 В в течение 1 мин независимо от номинального напряжения цепи (482.2.12).

Не разрешается использовать совмещенные нулевые рабочие и защитные проводники в помещениях с условиями ВЕ2, за исключением цепей, пересекающих такие помещения (482.2.13).

Пожароопасность строительных материалов

Помещения, в которых применены пожароопасные строительные материалы, относят к коду СА2 по ГОСТ 30331.2/ГОСТ Р 50571.2, пункт 323.1 (482.3).

Для электроустановок в помещениях, соответствующих коду СА2, следует принять меры предосторожности, чтобы электрооборудование не могло инициировать воспламенение стен, полов и потолков (482.3.1).

Способность конструкций зданий к распространению горения

Электроустановки помещений, в которых строительные конструкции могут способствовать распространению горения, относят к коду СВ2 по ГОСТ 30331.2/ГОСТ Р 50571.2, пункт 323.2 (482.4).

В помещениях, соответствующих коду СВ2, следует принять меры предосторожности, чтобы электрооборудование и электропроводки не способствовали распространению горения (482.4.1).

Примечание - Могут быть использованы установки автоматического пожаротушения, а также устройства сигнализации о пожаре, обеспечивающие защитные меры, например закрытие противопожарных заслонок в коробах и кабельных каналах.

§3. Требования пожарной безопасности к кабельным изделиям

ГОСТ 31565 [24] распространяется на кабельные изделия, к которым предъявляются требования по пожарной безопасности, и устанавливает классификацию, требования пожарной безопасности, преимущественные области применения.

Стандарт не распространяется на кабельные изделия, предназначенные для прокладки в земле и воде, а также на маслонаполненные кабели, обмоточные и неизолированные провода.

Классификация кабельных изделий по показателям пожарной опасности (4).

Показатели пожарной опасности кабельных изделий должны соответствовать указанным в таблице 1.

1	2	3
нг(A F/R)-LSLTx нг(A)-LSLTx нг(B)-LSLTx нг(C)-LSLTx нг(D) LSLTx	П1а.8.2.1.2 П16.8.2.1.2 П2.8.2.1.2 П3.8.2.1.2 П4.8.2.1.2	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в зданиях детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домах престарелых и инвалидов, больницах, в спальных корпусах образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений
нг(A F/R)-HFLTx нг(A)-HFLTx нг(B)-HFLTx нг(C)-HFLTx нг(D)-HFLTx	П1а.8.1.1.1 П16.8.1.1.1 П2.8.1.1.1 П3.8.1.1.1 П4.8.1.1.1	
нг(A F/R)-FRLSLTx нг(A)-FRLSLTx нг(B)-FRLSLTx нг(C)-FRLSLTx нг(D)-FRLSLTx	П1а.7.2.1.2 П16.7.2.1.2 П2.7.2.1.2 П3.7.2.1.2 П4.7.2.1.2	
нг(A F/R)-FRHFLTx нг(A)-FRHFLTx нг(B)-FRHFLTx нг(C)-FRHFLTx нг(D)-FRHFLTx	П1а.7.1.1.1 П16.7.1.1.1 П2.7.1.1.1 П3.7.1.1.1 П4.7.1.1.1	

5.3. Требования сводов правил к электрооборудованию

§1. Требования к электрооборудованию систем противопожарной защиты

СП 6.13130.2025 [32] применяется при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, реконструкции, техническом перевооружении, изменении функционального назначения объекта защиты.

4. Обозначения и сокращения

АВР - автоматический ввод резерва;
 АВДТ - автоматический выключатель, управляемый дифференциальным током;
 АИП - автономный источник питания;
 АКБ - аккумуляторная батарея;
 АУП - автоматическая установка пожаротушения;
 ВРУ - вводно-распределительное устройство;
 ГРЩ - главный распределительный щит;
 ЗКСПС - зона контроля системы пожарной сигнализации;
 ИКЗ - изолятор короткого замыкания;
 ИП - извещатель пожарный;
 ИПР - извещатель пожарный ручной;
 ИБЭ - источник бесперебойного электропитания систем пожарной автоматики;
 КНС - кабеленесущая система;
 НКУ - низковольтное устройство распределения и управления;
 ОКП - огнезащитное кабельное покрытие;
 ОТВ - огнетушащее вещество;
 Панель ПЭСПЗ - панель питания электрооборудования системы противопожарной защиты;
 ППКП - прибор приемно-контрольный пожарный;

ППУ - прибор пожарный управления;
ППКУП - прибор приемно-контрольный и управления пожарный;
РУ - распределительное устройство;
СБС - связанная с безопасностью система;
СВПВ - система вытяжной противодымной вентиляции;
СППВ - система приточной противодымной вентиляции;
СИП - стандартный источник пламени;
СОТ - система охранного телевидения;
СОУЭ - система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
СПА - система пожарной автоматики;
СПЗ - система противопожарной защиты;
СПИ - система передачи извещений о пожаре;
СПС - система пожарной сигнализации;
РТП - распределительная трансформаторная подстанция;
РУП - роботизированная установка пожаротушения;
ТД - техническая документация;
ТП - трансформаторная подстанция;
ТС ТЭП - транспортные средства с тяговым электроприводом, в том числе средства индивидуальной мобильности;
УДП - устройство дистанционного пуска;
УЗДП - устройство защиты от дугового пробоя;
УЗИП - устройство защиты от импульсных перенапряжений;
УЗО - устройство защитного отключения;
УКВО - устройство кратковременного включения освещения;
УПА - установка пожаротушения автономная;
ЦОД - центр обработки данных.

5 Требования к питанию электроприемников СПЗ

5.1 Длина взаиморезервируемых кабелей от места ввода в здание до электропомещения, с размещенным в них НКУ, должна составлять не более 5 м. При реконструкции систем электроснабжения существующих зданий допускается применение длин кабелей по фактическому расположению помещений электрощитовых. Кабели должны прокладываться по разным трассам или в отдельных каналах строительных или сборных конструкций.

В случае прокладки кабелей по подвальным помещениям и по помещениям подземных этажей до электропомещения с размещенным в них НКУ на расстоянии более 5 м от места ввода кабелей в здание данные кабели должны прокладываться в металлических трубах или в отдельных каналах строительных или сборных конструкций в соответствии с ГОСТ Р 53316. Допускается не использовать металлические трубы в случае прокладки взаиморезервируемых бронированных кабелей, сохраняющих работоспособность в соответствии с ГОСТ Р 53316 в течение времени, необходимого для выполнения СПЗ своих функций.

Транзитные электропроводки, прокладываемые от ТП до помещений электрощитовых с размещенными в них многопанельными или самостоятельными НКУ, должны выполняться сохраняющими работоспособность в соответствии с ГОСТ Р 53316 в течение времени, необходимого для выполнения СПЗ своих функций.

В помещениях электрощитовых с размещенным внутри многопанельным НКУ, в конструкцию которого входит панель ПЭСПЗ, или самостоятельные НКУ с АВР, для питания СПЗ, электропроводки должны выполняться взаиморезервируемыми, сохраняющими работоспособность в соответствии с ГОСТ Р 53316 в течение времени, необходимого для выполнения СПЗ своих функций.

5.25 Применение приборов учета электроэнергии прямого включения для сетей низковольтных электроустановок СПЗ запрещено.

5.26 Применение низковольтных плавких предохранителей в соответствии с ГОСТ ИЕС 60269-1 в цепях электроснабжения электроустановок СПЗ запрещено.

5.27 При выборе приборов учета электрической энергии на объекте защиты необходимо учитывать электрическую нагрузку СПЗ.

6 Требования к электрооборудованию систем противопожарной защиты

6.1 Панели ПЭСПЗ, самостоятельные НКУ и другое электрооборудование, обеспечивающее питание электроприемников СПЗ, должны применяться в соответствии с требованиями государственных стандартов, ТД, а также с учетом климатических, механических и других воздействий в местах их размещения.

6.2 Электропроводки и линии связи СПЗ должны выполняться кабельными изделиями с медными токопроводящими жилами, отвечающими требованиям ГОСТ 31565 и области их применения согласно приложению Г, за исключением электропроводок, указанных в пункте 6.3.

При выполнении электропроводок, в том числе СПЗ, допускается заменять шинопроводы со степенью защиты оболочки не ниже IP 55 в соответствии с ГОСТ 14254 (ИЕС 60529:2013) с медными или алюминиевыми шинами.

Время работоспособности электропроводок СПЗ определяется в соответствии с ГОСТ Р 53316, за исключением электропроводок, указанных в пункте 6.3.

При выполнении линий связи СПЗ допускается использовать волоконно-оптические кабели с индексом «FR» в соответствии с ГОСТ 31565 и не предъявлять к ним требования по сохранению работоспособности в соответствии с ГОСТ Р 53316 при подключении в них ППКП, ППУ, ППКУП и блочно-модульных приборов (компонентов), обеспечивающих передачу всех предусмотренных извещений и сигналов.

Выполнение цепей питания ППКП, ППУ, ППКУП в случае использования блочно-модульных приборов (компонентов), так и самих указанных приборов и исполнительных устройств, подключаемых к данным приборам, с использованием волоконно-оптических кабелей не допускается.

6.3 Электропроводки и линии связи СПЗ допускается выполнять неогнестойкими кабелями (без индекса «FR») и не предъявлять к ним требований по сохранению работоспособности в соответствии с ГОСТ Р 53316 для:

а) бездресных линий связи СПЗ с бездресными пожарными извещателями СПС;

б) кольцевых линий связи СПЗ при подключении в них ИКЗ, радиальных ответвлений от данных кольцевых линий связи СПЗ, выполненных в соответствии с СП 484.1311500, при использовании ППКП, ППУ, ППКУП, осуществляющих опрос подключенных ИП, адресных пожарных оповещателей, адресных модулей ввода и вывода и УДП;

в) кольцевых, взаиморезервируемых линий связи СПЗ при подключении в них как компонентов ППКП, ППУ, ППКУП в случае использования блочно-модульных приборов (компонентов), так и самих указанных приборов, обеспечивающих передачу всех предусмотренных извещений и сигналов по образовавшейся в случае единичной неисправности кольцевой линии в обоих направлениях по одной общей радиальной линии связи (последовательно-радиальному цифровому интерфейсу);

г) цепей управления и контроля противопожарными нормально открытыми клапанами (электропривод клапана с возвратной пружиной), за исключением моди-

<3> Время, необходимое для передачи предусмотренных извещений и сигналов — временной промежуток между получением сигнала от ИП до включения исполнительного устройства СПЗ.

<4> Время работоспособности электропроводок и линий связи СОУЭ допускается принимать менее 1 ч, но не менее расчетного времени эвакуации людей непосредственно наружу или в безопасную зону в соответствии с [1] и СП 3.13130.

7 Требования к обеспечению пожарной безопасности низковольтных электроустановок объекта защиты

7.1 Конструкция, исполнение, способ установки, класс изоляции и степень защиты электрооборудования, в том числе ВРУ и ГРЩ, должны соответствовать номинальному напряжению сети и условиям окружающей среды.

Электрооборудование не должно снижать качество электроэнергии в соответствии с ГОСТ 32144, а также вызывать опасные воздействия на прочее оборудование при нормальном функционировании, включая коммутационные переключения.

7.2 Выбор типа исполнения кабельных изделий, прокладываемых открыто, должен производиться согласно приложению Г.

7.3 Изделия погонажные электромонтажные, изготовленные с применением неметаллических материалов, в том числе гибкие металлические рукава в изоляции (оболочке) из неметаллических материалов, используемые при прокладке электропроводок и линий связи, должны соответствовать ГОСТ 35043.

Допускается наряду с прокладкой в металлических трубах прокладка электропроводок с медными токопроводящими жилами сечением не более 6 мм² и линий связи по горючему основанию при условии использования изделий погонажных электромонтажных, соответствующих ГОСТ 35043, и кабелей типа исполнения “нг(...)” в соответствии с ГОСТ 31565, отвечающих требованиям по областям применения и классам функциональной пожарной опасности согласно приложению Г.

7.4 Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей в зданиях, сооружениях должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52868 (МЭК 61537:2006).

7.5 При применении двухуровневой прокладки кабелей в соответствии с ГОСТ Р 70345 в кабельных тоннелях должны выполняться мероприятия по ограничению распространения горения по кабелям путем применения ОКП в соответствии с ГОСТ Р 53311 и противопожарных перегородок с пределом огнестойкости не менее IET 45 с выполненными в них кабельными проходками, состоящих из материалов группы горючести не ниже Г2 в соответствии с ГОСТ 30244 через каждые 150 м.

7.6 Транзитные электропроводки, выполненные кабелями и проложенные через помещения категорий по пожарной опасности В1 - В3 в соответствии с СП 12.13130, не должны иметь соединительных муфт и соединительных коробок. Транзитные электропроводки, в том числе ответственных потребителей I категории электроприемников по надежности электроснабжения, проложенные через помещения категорий по пожарной опасности В1 - В3 в соответствии с СП 12.13130, должны сохранять работоспособность в соответствии с ГОСТ Р 53316 в течение времени не менее соответствующего пределу огнестойкости пересекаемой противопожарной преграды.

7.7 При применении конструктивной огнезащиты или сборной конструкции для электропроводок, выполненных кабелями, проложенными через помещения категорий по пожарной опасности В1 - В3, в соответствии с СП 12.13130, должны соблюдаться требования пунктов 7.10 и 7.11.

§2. Требования к электроустановкам жилых и общественных зданий

СП 256.1325800.2016 [41] устанавливает правила проектирования и монтажа электроустановок вновь строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданий.

5 Искусственное освещение

5.1 Системы и виды освещения

5.1.1 Требования к организации рабочего, аварийного и дежурного освещения принимаются в соответствии с СП 52.13330, СП 439.1325800, СП 6.13130.

5.1.4 Аварийное освещение зданий выполняется в соответствии с требованиями СП 52.13330 и ГОСТ Р 55842 и СанПиН 1.2.3685. Электропроводки аварийного эвакуационного освещения (10.6 - 10.11) должны соответствовать требованиям [3], ГОСТ Р 50571.5.56, СП 6.13130, ГОСТ 31565, ГОСТ Р 53316. К аварийному освещению медицинских помещений устанавливаются дополнительные требования по ГОСТ Р 50571.7.710 и СП 158.13330. Светильники для аварийного эвакуационного освещения должны соответствовать требованиям ГОСТ ИЕС 60598-1 и ГОСТ ИЕС 60598-2-22.

5.1.6 Для дежурного освещения вестибюлей, коридоров, конференц-залов, актовых залов и торговых залов следует применять часть светильников рабочего освещения с питанием их от самостоятельной групповой линии. Допускается применять светильники эвакуационного освещения.

Дежурное (ночное) освещение палат лечебно-профилактических учреждений следует выполнять по СП 158.13330.

5.1.8 Входы в здания, мусоросборные камеры, а также номерные знаки домов и указатели пожарных гидрантов (если для них не применяются световые указатели) должны освещаться светильниками, присоединенными к сети аварийного эвакуационного освещения.

5.4.22... Аварийное освещение кабин лифтов выполняется по ГОСТ Р 53780.

5.5.9 Требования к электропроводкам

5.5.9.1 В электрических сетях с номинальным напряжением 220 (230) В электропроводки следует выполнять с разделенными нейтральным (N) и защитным (PE) проводниками.

5.5.9.2 Следует применять кабели с токопроводящими медными жилами или жилами из алюминиевых сплавов, не распространяющие горение.

Допускается использовать самонесущие изолированные провода на участках трасс, не доступных с земли, поверхности кровли, балкона или из окна без использования лестниц, стремянок и иных приспособлений.

5.5.9.3 Все электропроводки, расположенные внутри здания до их выхода на фасад или кровлю, следует выполнять электрическими кабелями, выбранными в соответствии с назначением здания согласно ГОСТ 31565.

5.5.9.4 Неметаллические трубы и короба, используемые для прокладки электрических сетей, должны иметь исполнение, допускающее их применение в наружных электропроводках.

5.5.9.5 Должно быть обеспечено надежное крепление съемных крышек коробов. При необходимости следует применять дополнительные крепежные элементы. Съемные крышки коробов (в том числе неметаллических) и ответвительных коробок могут быть сняты лишь с использованием специального инструмента (отвертки, пассатижи, гаечные ключи и т.п.).

5.5.9.6 Неметаллические трубы должны иметь параметры “степень сопротивления сжатию” и “степень сопротивления удару” не ниже класса 3 (средняя) по ГОСТ Р МЭК 61386.1.

5.5.9.7 Кабели управления к светодинамическим и иным ОП, требующим подключения к кабелям управления, должны быть проложены в отдельной трубе, в отдельном коробе или в общем коробе с перегородкой в различных секциях с силовыми кабелями. При этом короб должен иметь сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч из несгораемого материала.

5.5.9.8 Следует предусматривать меры безопасности от поражения электрическим током в соответствии с 5.5.11.

5.5.9.9 Электропроводки по фасадам зданий должны быть проложены в металлических коробах и трубах, в жестких неметаллических трубах и коробах, соответствующих ГОСТ 35043.

Допускается прокладка кабелей без дополнительной защиты коробами и трубами при условии выполнения требований 5.5.9.13.

Прокладку кабелей внутри вентилируемого фасада следует выполнять с учетом требований СП 522.1325800.

5.5.9.11 Электропроводки, прокладываемые в непосредственной близости от инженерных коммуникаций, должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 50571.5.52-2011 (раздел 528).

5.5.9.13 Минимальные расстояния от электрических кабелей, проложенных без дополнительной защиты коробами или трубами, до окон и балконов зданий следующие:

- при горизонтальной прокладке под балконом, крыльцом — не менее 2,5 м;
- при горизонтальной прокладке над окном — не менее 0,5 м;
- при горизонтальной прокладке под балконом, под окном (от подоконника) — не менее 1 м;
- при вертикальной прокладке до окна — не менее 0,75 м;
- при вертикальной прокладке до балкона — не менее 1 м;
- при вертикальной прокладке от земли — не менее 2,75 м.

5.5.9.14 Минимальные расстояния от электрических кабелей, проложенных в коробах и трубах до окон и балконов (лоджий), следует принимать:

- при горизонтальной прокладке над балконом (лоджией) и крыльцом — 2,25 м, под окном — 0,5 м;
- при вертикальной прокладке до окна — 0,5 м, до балкона (лоджии) — 0,7 м, от уровня земли — 2,5 м.

5.5.9.15 В местах пересечения деформационных швов зданий кабеленесущие системы, расположенные по обе стороны от шва, не должны иметь между собой жесткого крепления. Металлические кабеленесущие системы должны быть соединены гибким проводником уравнивания потенциалов.

Кабели в этих местах должны иметь достаточный запас длины, обеспечивающий их целостность при смещении строительных конструкций.

6 Электроснабжение

6.1 Категории электроприемников по надежности электроснабжения жилых и общественных зданий следует принимать по таблице 6.1 с учетом положений нормативных документов по пожарной безопасности.

6.2 В зданиях, относящихся к III-й категории по надежности электроснабжения, питающихся по одной линии, резервное питание устройств охранной и пожарной сигнализации, аварийное освещение следует осуществлять от автономных источников в соответствии с СП 6.13130, ГОСТ Р 50571.5.56, ведомственными нормами и заданием на проектирование.

6.3 Питание силовых и осветительных электроприемников рекомендуется осуществлять от одних и тех же трансформаторов.

устраивать дороги для подъезда автотранспорта к месту расположения подстанции.

6.7 Расположение и компоновка ТП должны предусматривать возможность круглосуточного беспрепятственного доступа в них персонала эксплуатирующей организации.

6.8 На встроенных ТП и КТП следует устанавливать не более двух масляных или заполненных негорючим экологически безопасным жидким диэлектриком трансформаторов мощностью до 1000 кВ А каждый. Число сухих трансформаторов не ограничивается, а мощность каждого из них св. 1000 кВ А не рекомендуется.

6.9 Подстанции с масляными трансформаторами должны размещаться на первом этаже или в цокольной части здания (выше уровня планировочной отметки земли). Двери камер трансформаторов должны располагаться на одном из фасадов здания.

6.10 Подстанции с сухими трансформаторами допускается размещать в подвалах при условии:

исключения возможности их затопления грунтовыми и паводковыми водами, а также при авариях систем водоснабжения, отопления и канализации; обеспечения подъема трансформаторов на поверхность земли с помощью передвижных или стационарных механизмов и устройств;

расстояние между наружными стенами и стенами подстанции должно быть, как правило, не менее 800 мм. Допускается уменьшение этого расстояния до 200 мм, при обеспечении требуемой вентиляции пространства между стенами.

При наличии технико-экономических обоснований допускается установка подстанций на верхних этажах здания, если обеспечивается возможность транспортирования трансформаторов. В этом случае отделения помещения подстанции от наружных стен не требуется.

6.11 В ТП, как правило, следует устанавливать силовые трансформаторы с глухозаземленной нейтралью со схемами соединения обмоток «звезда-зигзаг» при мощности до 250 кВ А и «треугольник-звезда» при мощности 400 кВ А и более.

6.12 Для включения и отключения намагничивающего тока силовых трансформаторов допускается применять трехполюсные разъединители.

6.13 Место установки устройства АВР (централизованно на вводах в здание или децентрализованно у электроприемников I-й категории по надежности электропитания) выбирается в проекте в зависимости от их взаимного расположения, условий эксплуатации и способов прокладки питающих линий до удаленных электроприемников.

При наличии АВР на стороне низшего напряжения встроенной ТП установка его на ГРЩ, расположенном в смежном с ТП помещении, не требуется.

В случае, когда электроприемники I-й категории не могут обеспечиваться электроэнергией от двух независимых источников, должно быть осуществлено технологическое резервирование, включаемое автоматически.

7 Расчетные электрические нагрузки

7.1 Нагрузки жилых зданий

7.1.9 Мощность резервных электродвигателей, а также электроприемников противопожарных устройств и уборочных механизмов при расчете электрических нагрузок питающих линий и вводов в здание не учитывается, за исключением тех случаев, когда она определяет выбор защитных аппаратов и сечений проводников.

Для расчета линий питания одновременно работающих электроприемников противопожарных устройств K_c принимается равным 1. При этом следует учитывать одновременную работу вентиляторов дымоудаления и подпора воздуха, распо-

ложенных только в одной секции.

7.2 Нагрузки общественных зданий

7.2.11 Мощность электроприемников противопожарных устройств, резервных электродвигателей и уборочных механизмов следует учитывать только в части рекомендаций 7.1.9.

7.3 Компенсация реактивной нагрузки

7.3.1 Для потребителей жилых и общественных зданий компенсация реактивной мощности, как правило, не требуется.

7.4 Зарядные станции для электромобилей

7.4.1 Зарядные станции для электромобилей, интегрированные в жилые и общественные здания, как приемники электроэнергии подразделяют на следующие категории:

- тип 1 — номинальный ток не превышает 16 А, номинальное напряжение 230 В при однофазном и 400 В при трехфазном подключении (бытовые зарядные станции);

- тип 2 — номинальный ток не превышает 32 А, номинальное напряжение 230 В при однофазном и 400 В при трехфазном подключении (медленные зарядные станции);

- тип 3 — номинальный ток не превышает 63 А, номинальное напряжение 400 В при трехфазном подключении (стандартные зарядные станции);

- тип 4 — номинальный ток превышает 63 А, номинальное напряжение 400 В при трехфазном подключении (быстрые зарядные станции).

7.4.2 Подключение зарядных станций электромобилей типов 3, 4 допускается осуществлять непосредственно от ВРУ, ГРЩ здания или его части, а также от РУ-0,4 кВ ТП.

Допускается подключение зарядных станций для электромобилей типов 1, 2 от силовых щитков.

7.4.9 Объединение цепей зарядных станций в групповые цепи (подключение шлейфом к одному аппарату защиты) не допускается...

7.4.10 Обеспечение пожарной безопасности кабельных линий, зарядных станций для электромобилей — в соответствии с требованиями [3].

8 Схемы электрических сетей

8.1 Схемы электрических сетей должны строиться исходя из требований, предъявляемых к электробезопасности, пожаробезопасности, электроснабжению и надежности электроснабжения электроприемников зданий. Как правило, схемы вводов, как с ручным управлением, так и с автоматическим (АВР), выполняют двухсекционными с межсекционным выключателем.

8.2 Число вводно-распределительных устройств или главных распределительных щитов (ВРУ, ГРЩ), предназначенных для приема электроэнергии от городской сети и распределения ее по потребителям зданий, выбирается по соображениям обеспечения надежности электроснабжения с учетом конструкции здания и по построению схемы внешнего электроснабжения.

В жилых домах ВРУ рекомендуется размещать в средних секциях.

В общественных зданиях ГРЩ или ВРУ должны располагаться у основного абонента независимо от числа предприятий, учреждений и организаций, расположенных в здании...

8.7 Линии питания лифтов для транспортирования подразделений пожарной охраны, должны соответствовать требованиям СП 6.13130, ГОСТ Р 50571.5.56 и прокладываться в соответствии с 8.19 и 15.12 и быть с автономным управлением с 1-го этажа (предусматривается в схемах управления лифтами).

8.18 Электроприемники центральных тепловых пунктов (ЦТП) должны питаться не менее чем двумя отдельными линиями от ТП. Не допускается присоединение к этим линиям других электроприемников.

Питание систем диспетчеризации и освещения коллекторов следует выполнять от щитов ЦТП.

8.19 По одной линии следует питать не более четырех лифтов, расположенных в разных, не связанных между собой лестничных клетках и холлах. При наличии в лестничных клетках или в лифтовых холлах двух или более лифтов одного назначения они должны питаться от двух линий, присоединяемых каждая непосредственно к ВРУ или ГРЩ; при этом число лифтов, присоединяемых к одной линии, не ограничивается. На вводе каждого лифта должен быть предусмотрен аппарат управления и защиты (предусматривается схемой и комплектацией лифта). Рекомендуется установка одного аппарата, совмещающего эти функции.

8.20 На вводах распределительных пунктов и групповых щитков должны устанавливаться аппараты отделения в соответствии с ГОСТ Р 50571.5.53-2013 (пункт 536.2.1.1)...

8.22 Питание рабочего освещения помещений, в которых длительно могут находиться 600 и более человек (конференц-залы, актовые залы и т.п.), рекомендуется осуществлять от разных вводов, при этом к каждому вводу должно быть подключено около 50% светильников. <...>

10 Групповые цепи

10.1 Групповые линии освещения могут быть одно-, двух- и трехфазными в зависимости от их протяженности и числа присоединенных светильников. При этом в двух- и трехфазных групповых линиях запрещается применение предохранителей и однополюсных автоматических выключателей. Однофазные групповые линии следует выполнять трехпроводными, двухфазные — четырехпроводными и трехфазные — пятипроводными с отдельными N и РЕ-проводниками. Запрещается объединять N и РЕ-проводники разных групповых линий. Все применяемые электрические кабели должны соответствовать требованиям ГОСТ 31565, а электропроводки групповых сетей — ГОСТ Р 50571.5.52 и СП 76.13330.2016 (подраздел 6.3).

10.2... Выбор кабельных изделий в зависимости от функционального назначения здания необходимо выполнять с учетом требований ГОСТ 31565.

Места выхода кабелей и проводов из каналов должны быть герметизированы с учетом требований 15.25.

10.6 Электропроводки сетей аварийного эвакуационного освещения и знаков безопасности, включая цепи управления, должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону в соответствии с [3, статья 82]. Питание эвакуационного аварийного освещения выполняется в соответствии с 8.12.

10.7 Сети аварийного эвакуационного освещения и знаков безопасности, включая цепи управления (10.6), должны быть выполнены огнестойкими кабелями с учетом объема горючей нагрузки кабелей в соответствии с ГОСТ 31565. При выборе трасс прокладки сетей аварийного освещения рекомендуется избегать пожароопасных и взрывоопасных зон, а также мест, в которых в силу специфики проводимых работ могут быть повреждены кабельные линии.

Если аварийное резервное освещение применяется для аварийного эвакуационного освещения, а также, если по техническому заданию на проектирование осветительной установки аварийное резервное освещение должно сохранять работоспособность в условиях пожара, то на аварийное резервное освещение распространяются требования первого абзаца настоящего пункта.

- соединение металлических труб между собой должно выполняться с помощью соединительных прямых муфт, а с установочными коробками - через металлические герметичные кабельные вводы.

10.19 В ЗДК допускается применять изделия погонажные электромон-тажные, изготовленные с применением неметаллических материалов, для открытой прокладки с учетом требований [3].

11 Управление освещением

<...> 11.11 Управление аварийным освещением осуществляется: централи-зованно из пунктов управления освещением с применением систем дистанционного или автоматического управления в зависимости от функционального назначения зданий и помещений и наличия в них служб эксплуатации и диспетчеризации; с групповых щитков; с распределительных пунктов; ВРУ или ГРЩ; местными выключа-телями, установленными в помещениях. Местные выключатели для управления аварийным освещением не должны устанавливаться в местах, доступных посторонним лицам (лестничные площадки, коридоры, лифтовые холлы и т.п.).

11.13... Аппараты для управления аварийным освещением рекомендуется устанавливать на эстраде, в киноаппаратной и у микшерского пульта...

11.15 Выключатели освещения взрыво- и пожароопасных помещений, за исключением категорий А и Б, сырых, влажных и других помещений с тяжелыми условиями среды, как правило, должны устанавливаться в близрасположенных помещениях с нормальной средой.

Отключающие аппараты сети освещения чердака должны быть установлены вне его.

Технические этажи и непроизводственные помещения, расположенные непосредственно под кровлей перекрытия и конструкции которых выполнены из негорючих материалов, не рассматриваются как чердачные помещения... <...>

15 Устройство внутренних электрических сетей

15.1 Кабельные вводы в здания следует выполнять в трубах на глубине не менее 0,5 м и не более 2 м от поверхности земли. При этом в одну трубу следует затягивать один силовой кабель.

Трубы следует прокладывать с уклоном в сторону улицы. Концы труб, а также сами трубы при прокладке через стену должны быть тщательно заделаны для исключения возможности проникания в помещения влаги и газа.

Металлические трубопроводы, силовые и контрольные кабели, шинопро-воды предпочтительно должны входить в здание в одном и том же месте.

15.2 Через подвалы и технические подполья секций зданий допускается прокладка силовых кабелей и шинопроводов напряжением до 1 кВ, питающих электроприемники других секций здания. Указанные кабели не рассматриваются как транзитные, прокладка транзитных кабелей через подвалы и технические под-полья зданий запрещается.

§3. Требования к защите электроустановок АУП и СПС

СП 486.1311500.2020 устанавливает перечень энергетических объектов, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения (АУП) и (или) системами пожарной сигнализации (СПС).

Здания, сооружения и помещения, не вошедшие в настоящий свод правил, оборудуются системами противопожарной защиты в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности (4.12).

§4. Требования свода правил к ограничению распространения пожара в электроустановках

СП 4.13130.2013 [36] устанавливает требования пожарной безопасности к объемно-планировочным и конструктивным решениям, обеспечивающим ограничение распространения пожара при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (1.1).

Выбор способа размещения силовых кабельных линий предусматривается в соответствии с требованиями ПУЭ (6.1.28).

Не допускается совместное размещение в канале или тоннеле:

- газопроводов горючих газов (в том числе сжиженных) с кислородопроводами, с трубопроводами тепловых сетей, с кабелями различного назначения за исключением кабелей освещения самого канала или тоннеля;

- трубопроводов горючих жидкостей с кислородопроводами, с кабелями различного назначения, с сетями противопожарного назначения (6.1.29).

Требования к сооружениям производственных объектов (6.5)

В пешеходных тоннелях и галереях не допускается предусматривать прокладку трубопроводов, транспортирующих ядовитые, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, ядовитые и горючие газы, трубопроводов паровых тепловых сетей, а также транзитных кабелей любого назначения (6.5.8).

По технологическим требованиям допускается устройство подвалов с техническим этажом для кабельных разводов.

В обоснованных случаях допускается выполнять подвалы с большим числом кабельных этажей (6.5.9).

Высоту технического этажа для кабельных разводов в подвалах необходимо принимать не менее 2,4 м (6.5.10).

Кабельные подвалы и кабельные этажи подвалов разделяются противопожарными перегородками на отсеки объемом не более 3000 м³ при оборудовании их объемными средствами пожаротушения (6.5.12).

Двери выходов из кабельных подвалов (кабельных этажей подвалов) и двери между отсеками должны быть противопожарными, открываться по направлению ближайшего выхода и иметь устройства для самозакрывания.

Притворы дверей должны быть уплотнены (6.5.13).

Из каждого отсека подвала, кабельного подвала или кабельного этажа подвала необходимо предусматривать не менее двух выходов; выходы располагаются в разных сторонах помещения.

Выходы должны размещаться так, чтобы не было тупиков длиной более 25 м. Длина пути от наиболее удаленного места нахождения обслуживающего персонала до ближайшего выхода не должна превышать 75 м. Второй выход допускается предусматривать через расположенное на том же уровне (этаже) соседнее помещение (подвал, этаж подвала, тоннель) категорий В1 - В4, Г и Д. При выходе в помещения категории В1 - В4 суммарная длина пути эвакуации не должна превышать 75 м (6.5.14).

В кабельных тоннелях допускается увеличение расстояния между выходами до 120 м при маслонаполненных кабелях и до 150 м при других кабелях.

Выходы из межцевых кабельных тоннелей выполняются с надземной частью, совмещенной с вентиляционными камерами. Лестницы в этих выходах допускается выполнять вертикальными, двери из надземной части должны открываться наружу. Камера выхода должна быть отделена от основной части тоннеля (отсека) противопожарной перегородкой из материала НГ.

Выходы из внутрицевых кабельных тоннелей предусматриваются через

Такие перегородки должны предусматриваться также в местах примыкания галерей к зданиям (6.5.62).

Расстояния между выходами в кабельных и комбинированных галереях должны быть не более 150 м, а на эстакадах — не более 300 м. Расстояние от торца эстакад или галерей до выхода не должно превышать 25 м (6.5.63).

Для выхода с галерей и эстакад предусматриваются открытые стальные лестницы с уклоном не более 1:1 и шириной не менее 0,7 м.

Двери должны открываться наружу и снабжаться самозапирающимися замками, открываемыми без ключа изнутри галереи, эстакады или с системой «анти-паника».

Двери, ведущие наружу (на территорию предприятия, населенного пункта и т.п.), допускается выполнять из материалов групп горючести Г1 - Г4.

Внутренние двери должны быть противопожарными не ниже 2-го типа (6.5.64).

5.4. Требования Правил противопожарного режима

1. Общие положения

<...> 15. Руководитель организации обеспечивает проведение работ по заделке негорючими материалами, обеспечивающими требуемый предел огнестойкости и дымогазонепроницаемость, образовавшихся отверстий и зазоров в местах пересечения противопожарных преград различными инженерными и технологическими коммуникациями, в том числе электрическими проводами, кабелями, трубопроводами. <...>

21... На мероприятиях с массовым пребыванием людей применяются электрические гирлянды и иллюминация, имеющие соответствующие сертификаты соответствия.

При обнаружении неисправности в иллюминации или гирляндах (нагрев и повреждение изоляции проводов, искрение и др.) иллюминации или гирлянды немедленно обесточиваются.

22. На объектах защиты с массовым пребыванием людей запрещается:

а) применять дуговые прожекторы со степенью защиты менее IP54 и свечи (кроме культовых сооружений);..

23. При эксплуатации эвакуационных путей и выходов руководитель организации обеспечивает соблюдение проектных решений (в части освещенности, количества, размеров и объемно-планировочных решений эвакуационных путей и выходов, а также наличия на путях эвакуации знаков пожарной безопасности) в соответствии с требованиями части 4 статьи 4 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». <...>

32. Запрещается оставлять по окончании рабочего времени необесточенными (не отключенными от электрической сети) электропотребители, в том числе бытовые электроприборы, за исключением помещений, в которых находится дежурный персонал, электропотребители дежурного освещения, систем противопожарной защиты, а также другие электроустановки и электротехнические приборы, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями

6. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ

6.1. Основные понятия и определения

Статья 2 №123-ФЗ устанавливает следующие термины и их определения, применяемые в данном разделе Пособия:

взрывоопасная смесь — смесь воздуха или окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими пылями или волокнами, которая при определенной концентрации и возникновении источника инициирования взрыва способна взорваться (4);

взрывопожароопасность объекта защиты — состояние объекта защиты, характеризующее возможностью возникновения взрыва и развития пожара или возникновения пожара и последующего взрыва (5);

горючая среда — среда, способная воспламениться при воздействии источника зажигания (6);

наружная установка — комплекс аппаратов и технологического оборудования, расположенных вне зданий и сооружений (13);

пожаровзрывоопасность веществ и материалов — способность веществ и материалов к образованию горючей (пожароопасной или взрывоопасной) среды, характеризующаяся их физико-химическими свойствами и (или) поведением в условиях пожара (29);

пожароопасная (взрывоопасная) зона — часть замкнутого или открытого пространства, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном режиме технологического процесса или его нарушении (аварии) (30).

Глава 7.3 ПУЭ дополняет и уточняет определения:

Взрывоопасной смесью называется смесь с воздухом горючих газов, паров ЛВЖ, горючих пыли или волокон с нижним концентрационным пределом воспламенения не более 65 г/м^3 при переходе их во взвешенное состояние, которая при определенной концентрации способна взорваться при возникновении источника инициирования взрыва. К взрывоопасным относится также смесь горючих газов и паров ЛВЖ с кислородом или другими окислителями (например, хлором) (7.3.18).

Взрывозащищенное электрооборудование — электрооборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого электрооборудования (7.3.23).

6.2. Классификация взрывоопасных зон

Классификация взрывоопасных зон применяется для выбора электротехнического и другого оборудования по степени их защиты, обеспечивающей их взрывобезопасную эксплуатацию в указанной зоне.

Классификация взрывоопасных зон по №123-ФЗ (ст. 19):

В зависимости от частоты и длительности присутствия взрывоопасной смеси взрывоопасные зоны подразделяются на следующие классы (1):

1) 0-й класс — зоны, в которых взрывоопасная смесь газов или паров жидкостей с воздухом присутствует постоянно или хотя бы в течение одного часа;

6.3. Выбор электрооборудования для работы во взрывоопасных зонах

§1. Классификация взрывозащищенного электрооборудования

В соответствии со статьей 23 №123-ФЗ взрывозащищенное электрооборудование классифицируется по:

- уровням взрывозащиты,
- видам взрывозащиты,
- группам и
- температурным классам (1).

Взрывозащищенное электрооборудование по уровням взрывозащиты подразделяется на следующие виды:

- 1) особовзрывобезопасное электрооборудование (уровень 0);
- 2) взрывобезопасное электрооборудование (уровень 1);
- 3) электрооборудование повышенной надежности против взрыва (уровень 2) (2).

Особовзрывобезопасное электрооборудование — это взрывобезопасное электрооборудование с дополнительными средствами взрывозащиты (3).

Взрывобезопасное электрооборудование обеспечивает взрывозащиту как при нормальном режиме работы оборудования, так и при повреждении, за исключением повреждения средств взрывозащиты. Электрооборудование повышенной надежности против взрыва обеспечивает взрывозащиту только при нормальном режиме работы оборудования (при отсутствии аварий и повреждений) (4).

Взрывозащищенное электрооборудование по видам взрывозащиты подразделяется на оборудование, имеющее:

- 1) взрывонепроницаемую оболочку (d);
- 2) заполнение или продувку оболочки под избыточным давлением защитным газом (p);
- 3) искробезопасную электрическую цепь (i);
- 4) кварцевое заполнение оболочки с токоведущими частями (q);
- 5) масляное заполнение оболочки с токоведущими частями (o);
- 6) специальный вид взрывозащиты, определяемый особенностями объекта (s);
- 7) любой иной вид защиты (e) (5).

Взрывозащищенное электрооборудование по допустимости применения в зонах подразделяется на оборудование:

- 1) с промышленными газами и парами (группа II и подгруппы ПА, ПБ, ПС);
- 2) с рудничным метаном (группа I) (6).

В зависимости от наибольшей допустимой температуры поверхности взрывозащищенное электрооборудование группы II подразделяется на следующие температурные классы:

- 1) T1 (450 °C);
- 2) T2 (300 °C);

- 3) T3 (200 °C);
- 4) T4 (135 °C);
- 5) T5 (100 °C);
- 6) T6 (85 °C) (7).

Взрывозащищенное электрооборудование должно иметь маркировку. В приведенной ниже последовательности должны указываться:

- 1) знак уровня взрывозащиты электрооборудования (2, 1, 0);
- 2) знак, относящий электрооборудование к взрывозащищенному (Ex);
- 3) знак вида взрывозащиты (d, p, i, q, o, s, e);
- 4) знак группы или подгруппы электрооборудования (I, II, IIA, IIB, IIC);
- 5) знак температурного класса электрооборудования (T1, T2, T3, T4, T5, T6) (8).

§2. Выбор электрооборудования по ПУЭ

Во взрывоопасных зонах любого класса могут применяться **электрические машины** с классом напряжения до 10 кВт при условии, что уровень их взрывозащиты или степень защиты оболочки по ГОСТ 17494 соответствуют табл. 7.3.10 или являются более высокими. Если отдельные части машины имеют различные уровни взрывозащиты или степени защиты оболочек, то все они должны быть не ниже указанных в табл. 7.3.10 (7.3.66).

Таблица 7.3.10

Класс взрывоопасной зоны	Уровень взрывозащиты или степень защиты
В-I	Взрывобезопасное
В-Ia, В-Iг	Повышенной надежности против взрыва
В-Iб	Без средств взрывозащиты. Оболочка со степенью защиты не менее IP44. Искрящие части машины (например контактные кольца) должны быть заключены в оболочку также со степенью защиты не менее IP44
В-II	Взрывобезопасное (при соблюдении требований 7.3.63)
В-IIa	Без средств взрывозащиты (при соблюдении требований 7.3.63). Оболочка со степенью защиты IP54*. Искрящие части машины (например контактные кольца) должны быть заключены в оболочку также со степенью защиты IP54*

* До освоения электропромышленностью машин со степенью защиты оболочки IP54 разрешается применять машины со степенью защиты оболочки IP44.

Для механизмов, установленных во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia и В-II, допускается применение электродвигателей без средств взрывозащиты при следующих условиях (7.3.67):

а) электродвигатели должны устанавливаться вне взрывоопасных зон. Помещение, в котором устанавливаются электродвигатели, должно отделяться от взрывоопасной зоны несгораемой стеной без проемов и несгораемым перекрытием (покрытием) с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч, иметь эвакуационный выход и быть обеспеченным вентиляцией с пятикратным обменом воздуха в час;

б) привод механизма должен осуществляться при помощи вала, пропущенного через стену, с устройством в ней сальникового уплотнения.

7. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ В ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ

7.1. Классификация пожароопасных зон

Классификация пожароопасных зон принимается по [2, ст. 18; 3, гл. 7.4].

Пожароопасные зоны подразделяются на следующие классы:

1) П-I — зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки $61\text{ }^{\circ}\text{C}$ и более;

2) П-II — зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли или волокна;

3) П-IIa — зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества в количестве, при котором удельная пожарная нагрузка составляет не менее 1 МДж/м^2 ;

4) П-III — зоны, расположенные вне зданий, сооружений, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки $61\text{ }^{\circ}\text{C}$ и более или любые твердые горючие вещества.

Согласно ПУЭ [3, гл. 7.4] зоны в помещениях и зоны наружных установок в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от аппарата, в которых постоянно или периодически обращаются горючие вещества, но технологический процесс ведется с применением открытого огня, раскаленных частей либо технологические аппараты имеют поверхности, нагретые до температуры самовоспламенения горючих паров, пылей или волокон не относятся в части их электрооборудования к пожароопасным. Класс среды в помещениях или среды наружных установок за пределами указанной 5-метровой зоны следует определять в зависимости от технологических процессов, применяемых в этой среде.

Зоны в помещениях и зоны наружных установок, в которых твердые, жидкие и газообразные горючие вещества сжигаются в качестве топлива или утилизируются путем сжигания, не относятся в части их электрооборудования к пожароопасным (7.4.7).

Зоны в помещениях вытяжных вентиляторов, а также в помещениях приточных вентиляторов (если приточные системы работают с применением рециркуляции воздуха), обслуживающих помещения с пожароопасными зонами класса П-II, относятся также к пожароопасным зонам класса П-II. Зоны в помещениях вентиляторов местных отсосов относятся к пожароопасным зонам того же класса, что и обслуживаемая ими зона. Для вентиляторов, установленных за наружными ограждающими конструкциями и обслуживающих пожароопасные зоны класса П-II и пожароопасные зоны любого класса местных отсосов, электродвигатели выбираются как для пожароопасной зоны класса П-III (7.4.8).

В помещениях с производствами (и складов) категории В электрооборудование должно удовлетворять, как правило, требованиям гл. 7.4 ПУЭ к электроустановкам в пожароопасных зонах соответствующего класса (7.4.9).

Таблица 5 - Степень защиты от проникновения воды

Вторая цифра	Краткое описание степени защиты
0	нет защиты
1	защищено от вертикально падающих капель воды
2	защищено от вертикально падающих капель воды, когда оболочка отклонена на угол не более 15 градусов
3	защищено от воды, падающей в виде дождя под углом не более 60 градусов
4	защищено от сплошного обрызгивания любого направления
5	защищено от водяных струй из сопла с внутренним диаметром 6,3 миллиметра
6	защищено от водяных струй из сопла с внутренним диаметром 12,5 миллиметра
7	защищено от воздействия при погружении в воду не более чем на 30 минут
8	защищено от воздействия при погружении в воду более чем на 30 минут

7.2. Выбор электрооборудования для работы в пожароопасных зонах

Электрические машины. В пожароопасных зонах любого класса могут применяться электрические машины с классами напряжения до 10 кВ при условии, что их оболочка имеет степень защиты по ГОСТ 17494 не менее указанной в табл. 7.4.1. В пожароопасных зонах любого класса могут применяться электрические машины, продуваемые чистым воздухом с вентиляцией по замкнутому или разомкнутому циклу. При вентиляции по замкнутому циклу в системе вентиляции должно быть предусмотрено устройство для компенсации потерь воздуха и создания избыточного давления в машинах и воздуховодах.

Допускается изменять степень защиты оболочки от проникновения воды (2-я цифра обозначения) в зависимости от условий среды, в которой машины устанавливаются.

До освоения электропромышленностью крупных синхронных машин, машин постоянного тока и статических преобразовательных агрегатов в оболочке со степенью защиты IP44 допускается применять в пожароопасных зонах класса П-Па машины и агрегаты со степенью защиты оболочки не менее IP20 (7.4.15).

Воздух для вентиляции электрических машин не должен содержать паров и пыли горючих веществ. Выброс отработавшего воздуха при разомкнутом цикле вентиляции в пожароопасную зону не допускается (7.4.16).

Электрооборудование переносного электрифицированного инструмента в пожароопасных зонах любого класса должно быть со степенью защиты оболочки не менее IP44; допускается степень защиты оболочки IP33 при условии выполнения специальных технологических требований к ремонту оборудования в пожароопасных зонах (7.4.17).

Электрические машины с частями, нормально искрящими по условиям работы (например, электродвигатели с контактными кольцами), должны располагаться на расстоянии не менее 1 м от мест размещения горючих веществ или отделяться от них несгораемым экраном (7.4.18).

ПРИЛОЖЕНИЕ

**СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ
ЗАЩИТЫ**

Извещатель пожарный аспирационный ИПА v5



Предназначен для работы в составе систем пожарной сигнализации и пожаротушения, обеспечивает раннее обнаружение и классификацию пожара по уровням пожарной опасности путём принудительной аспирации проб воздуха через систему труб с отверстиями.

Позволяет обнаружить возгорание в сложных условиях, при большой высоте помещений до 30 м. Длина воздуховода до 100 м для класса А и до 200 м для класса С, возможность U-образного разветвление трубы с общей длиной до 400 м.

Извещатель контролирует своё состояние, состояние аспирационной системы и фильтра, формирует команды управления во внешней цепи с помощью контактов реле и по интерфейсу RS-485 (MODBUS RTU). Журнал извещателя способен хранить до 2000 событий. Имеет возможность удалённого контроля параметров извещателя через компьютер.

Извещатель пожарный аспирационный ИПА-СЕЛЕКТ

Рекомендуется для защиты помещений небольшой площади, серверных, холодных складов с температурой до минус 30 °С, объектов, где возможно кратковременное присутствие факторов, идентичных дыму (пар, мелкодисперсная пыль, сценический дым).

ИПА-СЕЛЕКТ относится к аспирационным извещателям с выбираемым классом чувствительности А, В, С согласно ГОСТ Р 34698-2020 и формирует извещения о пожаре по одному из трёх выбираемых алгоритмов обнаружения:

дымовой — только дым;

комбинированный — дым + газ СО;

мультикритериальный — дым (профилирующий) + температура + газ СО.



Извещатель пожарный аспирационный ИПА-Мини



Разработан для защиты малых помещений, серверных и щитовых, стоек с электронным оборудованием, когда нужна более простая в эксплуатации система. ИПА-Мини относится к аспирационным извещателям с выбираемым классом чувствительности А, В, С, заборный трубопровод длиной шесть метров и два воздухозаборных отверстия позволяют контролировать помещения до 81 м². Контроль параметров и управление извещателем осуществляется по интерфейсу RS-485 с помощью открытого протокола Modbus RTU.

Оборудование сертифицировано на соответствие ТР ЕАЭС 043/2017



Автоматическая установка пожаротушения высотных стеллажных складов (АУП-ВСС-ПИКЕТ)



“ПИКЕТ” — это комплексная система раннего адресного обнаружения и тушения пожара, основанная на аспирации и принудительном пуске спринклерных оросителей типа “СВН-15”.

Область применения — стационарные высотные стеллажные склады 5 гр. по СП 485.1311500 (СП 5.13130) с высотой складирования до 15 м включительно и высотой помещения до 20 м, при максима-

льной ширине спаренного стеллажа до 2 м.

Ороситель спринклерный быстродействующий повышенной производительности “СОБР”

Ороситель применяется для защиты высокостеллажных складов со стационарными и передвижными стеллажами с высотой складирования до 12,2 м без применения внутри-стеллажных оросителей, а также для защиты помещений высотой до 20 м, как ороситель общего назначения.



Кроме того, для оросителей, проектируемых как оросители общего назначения, в качестве огнетушащего вещества используется вода, пена низкой кратности. Оросители “СОБР” имеют расширенный гарантийный срок эксплуатации от 3-х до 6-ти лет.

Узлы управления автоматических систем пожаротушения



Узлы управления предназначены для подачи огнетушащей жидкости и выдачи сигнала на управление элементами пожарной автоматики. Узлы управления поставляются в собранном виде, что упрощает их монтаж на объекте и не требует дополнительных затрат времени на настройку. Номенклатура узлов управления полностью заменяет зарубежные аналоги — это узлы управления DN от 25 до 200 мм: спринклерные (водозаполненные и воздушные) и дренчерные с комбинированным (электро- и гидро-) и пневмоприводом; узлы управления взрывозащищенного исполнения и интеллектуальный узел управления для спринклерно-дренчерных систем “Спринт” с защитой от ложных срабатываний.

Оборудование сертифицировано на соответствие ТР ЕАЭС 043/2017

Модуль подачи пенообразователя



Модуль подачи пенообразователя (МПП) предназначен для автоматического микропроцессорного дозирования пенообразователя в спринклерных и дренчерных установках пожаротушения для получения раствора заданной концентрации с широким диапазоном расхода раствора, что позволяет более эффективно и экономично производить тушение пеной.

Особенности:

- Индивидуальные настройки программного обеспечения шкафа управления под требования заказчика:

- возможность регистрации результатов работы МПП и ведение протокола событий;

- возможность интеграции в общую систему пожаротушения с передачей данных по открытому протоколу MODBUS RTU;

- дистанционный запуск и управление по интерфейсу RS-485.

- Заложенный принцип резервирования (основной и резервный насосы).

- Непрерывный контроль работоспособности и диагностика неисправностей.

- Защита от сухого хода.
- Емкость для хранения ПО находится без избыточного давления.
- Перемешивание и заправка ПО осуществляется без использования дополнительного оборудования.

Генератор пены ГЧС

Предназначен для получения из водного раствора пенообразователя воздушно-механической пены в установках пенного пожаротушения, для тушения поверхностей горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, реакционных масс и т.п. плоской струей воздушно-механической пены средней кратности. Применяется для тушения пожаров в помещениях различного назначения:

- Производственных цехах и складах нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
- Машинных залах, насосных и компрессорных станциях, ангарах, в т.ч. авиационных, а также в сооружениях из легких металлических конструкций.
- Складах спиртосодержащих жидкостей и растворителей.
- Прочих складах, предназначенных для хранения ценного оборудования, исключающего возможность тушения пожара большим количеством воды.



Оборудование сертифицировано на соответствие ТР ЕАЭС 043/2017

Автоматические модули газового пожаротушения “ЗАРЯ”

МГП “ЗАРЯ” предназначены для тушения пожаров класса А, В и электрооборудования под напряжением. Подходят для защиты помещений малого и среднего объема. Применяются для защиты серверных, кроссовых, блок-контейнеров, электро-щитовых, архивов, хранилищ, музейных залов и других помещений, где важно обеспечить сохранность ценного имущества.

Выпускаются в трёх типоразмерах: 3 л, 10 л и 22,5 л.

В качестве ГОТВ используются Хладон 227еа, хладон 125 или фторкетон ФК-5-1-12.

Модули могут комплектоваться различными видами запорно-пусковых устройств (ЗПУ) для решения разных задач:

- стандартное исполнение (с термоколбой) — пуск от электрического импульса или при температуре выше 68 градусов;
- с электромагнитным клапаном (ЭМК) исключает автономный пуск модуля и может использоваться для защиты помещений с температурой выше 68 градусов;
- с РВД (рукав высокого давления) подходит для защиты объектов и помещений, размеры которых не позволяют разместить модуль внутри. Подходит для защиты фальшпространств.

Инновационная разработка — МГП “ЗАРЯ” с системой дистанционного мониторинга. Первое на российском рынке решение, объединяющее модульное газовое пожаротушение с современными IT-технологиями.

Основные возможности:

- постоянный удаленный контроль давления в модуле;
- мониторинг температуры, давления и влажности окружающей среды;
- передача данных через Web-интерфейс, IPv4/IPv6, Wi-Fi, Bluetooth;
- интеграция в общую систему безопасности объекта.

Модуль имеет два вида крепления: настенное и потолочное.

Преимущества МГП “ЗАРЯ”:

Компактный размер, может крепиться к потолку или стене.

Легкий монтаж, не требует трубопроводной разводки и сварочных работ.

Проектирование без гидравлических расчетов, что экономит время проектировщиков.

Интеграция с пожарной автоматикой (Рубеж, Bolid, Стрелец и другими). Экономия на эксплуатации. Надежная система позволяет проходить освидетельствование раз в 10 лет. Гарантия — 12 лет, срок службы — 30 лет.

Дополнительные услуги:

- проектирование систем АСПТ и других слаботочных систем под ключ;
- библиотека бесплатной документации (типовые проекты, чертежи креплений, BIM-модели, 2D модели для AutoCAD, пособия по проектированию, чек-листы);
- онлайн-калькулятор расчета массы ГОТВ и количества модулей в личном кабинете.

Абсолютная безопасность. Безупречная поддержка.



МГП ЗАРЯ



ЗПУ с ЭМК



ЗПУ с РВД

Модули газового пожаротушения “ИМПЕРАТОР”



МГП “ИМПЕРАТОР” предназначен для тушения пожаров класса А, В и электрооборудования под напряжением. Применяются для защиты помещений среднего и большого объема, складов, data-центров, хранилищ, машинных залов, станций связи, архивов, серверных.

Технические характеристики:

Объем: 8 типоразмеров — 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180 литров (кратность 20 л).

ГОТВ: хладон 125, хладон 227 ea, фторкетон 5-1-12

Инерционность срабатывания: не более 2 с

Время тушения — до 10 с

Максимальное рабочее давление — 6,5 МПа

Диапазон температур при эксплуатации — от -30 до +50 °С

Ресурс срабатывания — не менее 10 раз

Срок службы — не менее 30 лет

Преимущества МГП “ИМПЕРАТОР”:

Премиальное качество. Технология производства с двойным контролем и строгим регламентом испытаний каждого модуля.

Российское производство полного цикла. Полный цикл, независимость от санкций и логистики, срок поставки от 30 дней.

Подтвержденная надежность. Сертифицирован ФГБОУ ВО «Академия ГПС МЧС России» по ТР ЕАЭС 043/2017 — №ЕАЭС RU C-RU.ПБ -97.V.00437/23.

Уникальный дизайн. Стильные и лаконичные модули для самых важных и представительных объектов.

Экономия на эксплуатации. Освидетельствование раз в 15 лет снижает стоимость владения в течение жизненного цикла. После срабатывания модуль можно переправлять до 10 раз.

Лучшее решение. Облегченные баллоны из высокопрочного алюминиевого сплава с высокой коррозионной стойкостью, используемого в авиационной и кораблестроительной отрасли.

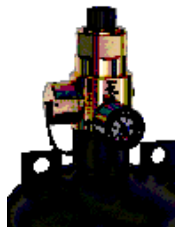
ЗПУ собственного производства.

Собственная конструкторская разработка. 16 лет опыта, многочисленные испытания и мощная производственная база позволили создать уникальное и надежное решение.

Ювелирная точность. Произведено на высокоточных обрабатывающих центрах DMG MORI из высококачественной латуни.

Полный цикл услуг: проектирование, поставка, монтаж, освидетельствование, сервис на заводе.

Объекты: «Арена. 2000» г. Ярославль, ООО «Лукойл-ВНПЗ» в Волгограде, Роскадастры, Курганский машиностроительный завод бурового инструмента и др.



Абсолютная безопасность. Безупречная поддержка

Устройство пожаротушения автономное “УЛЬТРАЗ 2.0”

Устройство пожаротушения автономное (УПА) “УЛЬТРАЗ 2.0” — обновленный продукт ГК “Инновационные Системы Пожаробезопасности” с **сертификатом соответствия № ЕАЭС RU С-RU.ПБ97. В. 00759/26**. Предназначен для тушения пожаров класса А и В и электрооборудования под напряжением. Применяется для защиты электрошкафов, электрощитов, бытовых электроприборов, и других локальных объемов.

Представляет собой сосуд, наполненный газовым огнетушащим веществом (ГОТВ), и запорно-пусковое устройство (ЗПУ) с тепловым замком (термоколбой). Обеспечивает защиту в соответствии с СП 486.1311500.2020.

Технические характеристики:

Выпускается в 6 типоразмерах: от 0,08 л до 0,45 л.

ГОТВ: хладон 227еа или фторкетон ФК-5-1-12.

Температура срабатывания: 57, 68, 79 или 93 °С.

Диапазон температур эксплуатации: от -20 до +70 °С.

Продолжительность выпуска ГОТВ: не более 10 с.

Возможность перезарядки: до 10 раз.

Срок службы: 10 лет.

Гарантия: 2 года.

Техническое обслуживание: взвешивание 1 раз в год.

Срабатывает автономно при повышении температуры в защищаемом объеме и передает сигнал о сработке. Может комплектоваться пиротолкателем для принудительного (электрического) пуска и системой контроля срабатывания. Легко монтируется внутри или снаружи защищаемого объекта с помощью креплений, которые входят в комплект поставки



Преимущества УПА “УЛЬТРАЗ 2.0”:

Опция контроля срабатывания и принудительного пуска

Объекты небольшого объема с достаточной герметичностью.

Автоматический и принудительный пуск.

Безопасность для электроники, в том числе под напряжением.

Простой монтаж / демонтаж.

Широкий спектр применения. Производство, быт, автопром и т.д.

Удобство. Можно закрепить внутри или снаружи защищаемого объекта

Многоразовое использование. Перезарядка до 10 раз.

Экономия. Отсутствие финансовых и временных затрат на регулярное ТО.

Компактность. Не занимает полезного пространства.

Дополнительные услуги: проектирование, поставка, монтаж и сервис, бесплатные консультации специалистов, онлайн-расчет и коммерческое предложение за 15 минут.

ГК «Инновационные Системы Пожаробезопасности» (ИСП) производит системы газового пожаротушения с жестким контролем качества. 17 лет на рынке, 38 000 тысяч модулей газового пожаротушения защищают объекты по всей России и в странах СНГ. Нам доверяют свои объекты Сбербанк, Газпром, ВТБ, Норникель и другие лидеры рынка.

Абсолютная безопасность. Безупречная поддержка

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	3
ЧАСТЬ I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗ- ОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК	8
1.1. Общие понятия и определения	8
1.2. Общие указания по устройству электроустановок	9
1.3. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения	10
2. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПОДСТАНЦИИ	12
2.1. Требования ПУЭ к РУ и ПС напряжением выше 1 кВ	12
§1. Область применения и определения	12
§2. Общие требования	13
§3. Открытые распределительные устройства (ОРУ)	14
§4. Закрытые распределительные устройства (ЗРУ) и подстанции	20
§5. Внутрицеховые РУ и ПС	24
§6. Комплектные, столбовые, мачтовые ПС и сетевые секционирующие пункты	26
§7. Масляное хозяйство	26
§8. Установка силовых трансформаторов и реакторов	28
2.2. Требования ПУЭ к РУ напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока	31
§1. Установка приборов и аппаратов	31
§2. Установка распределительных устройств в электропомещениях	31
§3. Установка РУ в производственных помещениях и на открытом воздухе	32
3. НАРУЖНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКА И ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕК- ТРОПЕРЕДАЧИ	33
3.1. Требования ПУЭ к наружной электропроводке	33
3.2. Воздушные линии (ВЛ) электропередачи напряжением до 1 кВ	34
§1. Термины и определения	34
§2. Общие требования	35
§3. Габариты, пересечения и сближения ВЛ	35
4. ВНУТРЕННЯЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДКА	37
4.1. Общие требования ПУЭ	37
4.2. Требования ПУЭ к выбору вида электропроводки и способа их прокладки	38
5. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ	46
5.1. Определения. Общие требования ПУЭ	46
5.2. Требования ПУЭ к питанию аварийного и эвакуационного освещения	49
5.3. Требования ПУЭ к выполнению и защите сетей и установок электричес- кого освещения	50
5.4. Требования ПУЭ к наружному и рекламному освещению	52
§1. Наружное освещение	52
§2. Световая реклама, знаки и иллюминация	56
5.5. Требования ПУЭ к внутреннему освещению	58
5.6. Требования ПУЭ к управлению освещением	59
5.7. Требования к осветительным приборам и электроустановочным устройст- вам	63
6. ТРЕБОВАНИЯ ПУЭ К ЗАЩИТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	66
6.1. Общие требования	66
6.2. Выбор и места установки аппаратов защиты	67

ЧАСТЬ II. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРО-УСТАНОВОК	68
1. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ УСТАНОВОК	69
2. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ	70
2.1. Общие требования	70
§1. Требования ПУЭ к электрооборудованию	70
§2. Категории электроприемников и схемы электрических сетей	71
2.2. Вводные устройства, распределительные щиты и пункты, групповые щитки	75
§1. Требования ПУЭ к ВРУ, ГРЩ, РП и щиткам	75
§2. Требования СП 256.1325800.2016 к ВРУ, ГРЩ и щиткам	76
2.3. Электропроводки и кабельные линии	80
§1. Требования ПУЭ к устройству электросетей	80
§2. Требования СП 256.1325800.2016 к устройству внутренних и наружных электрических сетей	84
2.4. Требования СП 439.1325800.2018 к аварийному освещению	94
<i>4 Общие положения</i>	<i>94</i>
<i>5 Эвакуационное аварийное освещение</i>	<i>95</i>
<i>5.1 Общие положения</i>	<i>95</i>
<i>5.2 Освещение путей эвакуации</i>	<i>97</i>
<i>5.3 Антипаническое аварийное освещение</i>	<i>98</i>
<i>5.4 Аварийное освещение зон повышенной опасности</i>	<i>99</i>
<i>6 Резервное аварийное освещение</i>	<i>100</i>
<i>10 Электрооборудование систем аварийного освещения</i>	<i>100</i>
<i>10.1 Общие требования</i>	<i>100</i>
<i>10.2 Сети аварийного освещения</i>	<i>101</i>
<i>10.3 Управление и устройства защиты</i>	<i>102</i>
<i>Библиография</i>	<i>103</i>
2.5. Требования ПУЭ к защитным мерам безопасности	103
3. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЗРЕЛИЩНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, КЛУБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ	106
3.1. Общие требования	106
3.2. Электроснабжение, освещение, электропроводка, защитные меры	107
4. ТРЕБОВАНИЯ ПУЭ К АККУМУЛЯТОРНЫМ УСТАНОВКАМ	114
4.1. Электрическая часть	114
4.2. Строительная часть	116
4.3. Санитарно-техническая часть	118
5. ТРЕБОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА №123-ФЗ, ГОСТ Р И СВОДОВ ПРАВИЛ.....	120
5.1. Требования №123-ФЗ к электроустановкам и электротехнической продукции	120
5.2. Меры защиты от пожара в электроустановках	124
§1. Требования по выбору и монтажу электропроводок	124
§2. Выбор и монтаж электропроводки по условиям ограничения распространения горения	130
§3. Требования пожарной безопасности к кабельным изделиям	132
5.3. Требования сводов правил к электрооборудованию	136
§1. Требования к электрооборудованию систем противопожарной защиты	136
<i>4. Обозначения и сокращения</i>	<i>136</i>
<i>5 Требования к питанию электроприемников СПЗ</i>	<i>137</i>

6 Требования к электрооборудованию систем противопожарной защиты	142
7 Требования к обеспечению пожарной безопасности низковольтных электроустановок объекта защиты	148
Библиография	152
§2. Требования к электроустановкам жилых и общественных зданий	153
5 Искусственное освещение	153
6 Электроснабжение	154
7 Расчетные электрические нагрузки	156
8 Схемы электрических сетей	157
10 Групповые цепи	162
11 Управление освещением	165
15 Устройство внутренних электрических сетей	165
§3. Требования к защите электроустановок АУП и СПС	165
§4. Требования свода правил к ограничению распространения пожара в электроустановках	168
5.4. Требования Правил противопожарного режима	171
6. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ	180
6.1. Основные понятия и определения	180
6.2. Классификация взрывоопасных зон	180
6.3. Выбор электрооборудования для работы во взрывоопасных зонах	187
§1. Классификация взрывозащищенного электрооборудования	187
§2. Выбор электрооборудования по ПУЭ	188
7. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ В ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ	199
7.1. Классификация пожароопасных зон	199
7.2. Выбор электрооборудования для работы в пожароопасных зонах	201
ПРИЛОЖЕНИЕ. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ .	207
ЗАО “ПО “СПЕЦАВТОМАТИКА”, Бийск. Извещатели пожарные аспирационные ИПА v5, ИПА-СЕЛЕКТ, ИПА-Мини	208
Автоматическая установка пожаротушения высотных стеллажных складов (АУП-ВСС-ПИКЕТ). Ороситель спринклерный быстродействующий повышенной производительности “СОБР”. Узлы управления автоматических систем пожаротушения	209
Модуль подачи пенообразователя. Генератор пены ГЧС	210
ГК “ИСП”. Автоматические модули газового пожаротушения “ЗАРЯ”	211
Модули газового пожаротушения “ИМПЕРАТОР”	212
Устройство пожаротушения автономное “УЛЬТРАЗ 2.0”	213
ЛИТЕРАТУРА	214

Учебно-справочное издание

Собурь Сергей Викторович,
доктор технических наук, профессор, академик ВАНКБ

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
Пожарная безопасность предприятия

Технические редакторы:
Ивашенко В.Г., докт. техн. наук, проф. (Президент АНО “ВАНКБ”).
Новиков А.А., ст. науч. сотр. ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
Дизайн обложки, верстка, редактор-корректор —
Издательство “ПожКнига”

Издательство “ПожКнига”
(ИП Собурь Сергей Викторович)
117628, г. Москва, ул. Грина, дом № 30.
Тел.: (985) 908-6824.
E-mail: f-book@ya.ru
<https://fire-book.ru>

Электронное издание