

**СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ  
ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ  
Правила проектирования**

**СІСТЭМЫ ЭЛЕКТРААБСТАЛЯВАННЯ  
ЖЫЛЫХ І ГРАМАДСКІХ БУДЫНКАЎ  
Правілы праектавання**

---

Издание официальное

---

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь  
Минск 2009

**Ключевые слова:** электрооборудование, электроснабжение, освещение электрическое, освещенность, нагрузка расчетная, коэффициент, щит главный распределительный, устройство вводно-распределительное

## Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»), техническим комитетом по стандартизации в области архитектуры и строительства «Теплоэнергетическое оборудование зданий и сооружений» (ТКС 06)

ВНЕСЕН главным управлением научно-технической политики и лицензирования Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 15 сентября 2009 г. № 303

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 4.04 «Электроснабжение, электросиловое оборудование и электрическое освещение, телефонизация, радиофикация и телефикация»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой П2-2000 к СНБ 3.02.04-03)

© Минстройархитектуры, 2009

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

Издан на русском языке

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	3
4 Сокращения .....	4
5 Общие положения .....	4
6 Искусственное освещение .....	4
6.1 Системы и виды освещения .....	4
6.2 Нормы освещенности .....	5
6.3 Источники света .....	8
6.4 Выбор и расположение светильников .....	9
7 Электроснабжение .....	13
8 Расчетные электрические нагрузки .....	17
8.1 Электрические нагрузки жилых зданий .....	17
8.2 Электрические нагрузки общественных зданий .....	23
8.3 Компенсация реактивной нагрузки .....	33
9 Схемы электрических сетей .....	33
10 Групповые силовые сети .....	37
11 Групповые сети освещения .....	37
12 Управление освещением .....	38
13 Защита внутренних электрических сетей напряжением до 1000 В и выбор сечения проводников .....	40
14 Токи короткого замыкания .....	41
15 Вводно-распределительные устройства, главные распределительные щиты, распределительные щиты, пункты и щитки .....	41
16 Устройство внутренних электрических сетей .....	43
17 Электрическое отопление и горячее водоснабжение .....	50
18 Учет электроэнергии, измерительные приборы .....	51
19 Защитные меры электробезопасности .....	53
Приложение А (рекомендуемое) Нормируемые показатели освещения помещений культурно-зрелищных учреждений .....	56
Приложение Б (справочное) Расчетные формулы для выбора защитных аппаратов в осветительных и силовых электрических сетях .....	58
Приложение В (обязательное) Основные технические требования к нижнему и промежуточному уровням автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) .....	59

**ТКП 45-4.04-149-2009**

Приложение Г (обязательное) Устройства защитного отключения и их применение в электроустановках жилых и общественных зданий .....	60
Библиография .....	63

## ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ  
ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**  
Правила проектирования**СІСТЭМЫ ЭЛЕКТРААБСТАЛЯВАННЯ  
ЖЫЛЫХ І ГРАМАДСКІХ БУДЫНКАЎ**  
Правілы праектаванняSistem of electrical engineering  
of dwelling and public buildings  
Rules of designing

Дата введения 2010-01-01

## 1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) распространяется на системы электрооборудования (искусственного освещения и силового электрооборудования) жилых (высотой не более 74 м) и общественных, в том числе и многофункционального назначения (высотой не более 49 м), строящихся и реконструируемых зданий и устанавливает правила их проектирования.

*Примечание* — Согласно ТКП 45-3.02-108 высота здания — разность отметок от поверхности проезжей части ближайшего к зданию проезда до отметки пола верхнего этажа, не считая технического.

Требования, установленные в разделе 16, могут применяться при проектировании стационарной проводки сигнализации и управления (за исключением внутренней проводки комплектных устройств), выполняемые по проектам автоматизации санитарно-технических, противопожарных и других технологических установок, напряжение которых выше 60 В.

Настоящий технический кодекс распространяется на проектирование систем электрооборудования зданий и помещений лечебно-профилактических организаций, высотных зданий и комплексов в той мере, в какой он не противоречит требованиям соответствующих технических нормативных правовых актов.

Настоящий технический кодекс не распространяется на проектирование электропривода и электрооборудования специальных электротехнических установок (лифты, подъемники, кинотехнологическое оборудование, оборудование вычислительных центров и т. п.).

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее — ТНПА):<sup>1)</sup>

ТКП 45-2.02-22-2006 (02250) Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования

ТКП 45-3.02-55-2006 (02250) Здания банков. Правила проектирования

## ТКП 45-4.04-149-2009

<sup>1)</sup> СНБ, СНиП, Пособия к СНиП имеют статус технического нормативного правового акта на переходный период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

ТКП 45-4.04-86-2007 (02250) Здания и помещения лечебно-профилактических организаций. Электротехнические устройства. Правила проектирования

ТКП 45-3.02-108-2008 (02250) Высотные здания. Строительные нормы проектирования

ТКП 121-2008 (02300) Пожарная безопасность. Электропроводка и аппараты защиты внутри зданий. Правила устройства и монтажа

ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования

СТБ 1151-99 Панели стеновые внутренние и блоки вентиляционные бетонные и железобетонные для зданий. Общие технические условия

СТБ 1383-2003 Плиты покрытий и перекрытий железобетонные для зданий и сооружений. Технические условия

СТБ ГОСТ Р 50807-2003 Устройства защитные, управляемые дифференциальным (остаточным) током. Общие требования и методы испытаний

СТБ МЭК 60081-2002 Лампы люминесцентные двухцокольные. Эксплуатационные требования

СТБ МЭК 60335-1-2003 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть I. Общие требования

ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 9574-90 Панели гипсобетонные для перегородок. Технические условия

ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 14209-85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки

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

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16617-87 Электроприборы отопительные бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 17677-82 Светильники. Общие технические условия

ГОСТ 23110-84 Электронагреватели бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 28249-93 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ

ГОСТ 30331.3-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ 30331.7-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Отделение, отключение, управление

ГОСТ 30331.8-95 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Общие требования по применению мер защиты для обеспечения безопасности. Требования по применению мер защиты от поражения электрическим током

ГОСТ 30331.10-2001 Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. Заземляющие устройства и защитные проводники

ГОСТ 30331.11-2001 Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 701. Ванные и душевые помещения

ГОСТ 30331.13-2001 Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 706. Стесненные помещения с проводящим полом, стенами и потолком

ГОСТ 30331.15-2001 Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 52. Электропроводки

ГОСТ 30339-95 Электроснабжение и электробезопасность мобильных (инвентарных) зданий из металла или с металлическим каркасом для уличной торговли и бытового обслуживания населения. Технические требования

СНБ 2.02.05-04 Пожарная автоматика

СНБ 3.02.04-03 Жилые здания

СНБ 4.01.02-03 Противопожарное водоснабжение

СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

СНиП 2.08.02-89 Общественные здания и сооружения

СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства

П2-2000 к СНиП 2.08.02-89 Проектирование спортивных и физкультурно-оздоровительных зданий, сооружений и помещений.

*Примечание* — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяются термины, установленные в [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 аварийное освещение:** Освещение, позволяющее продолжать работу (освещение безопасности, резервное освещение) или обеспечивать эвакуацию людей (эвакуационное освещение) при аварийном отключении рабочего освещения.

**3.2 автоматизированная система контроля и учета электроэнергии; АСКУЭ:** Система электронных технических и программных средств для автоматизированного дистанционного измерения, сбора, передачи, обработки, отображения и документирования результатов потребления электроэнергии в территориально распределенных точках учета, расположенных на объектах энергоснабжающей организации или потребителей.

**3.3 групповая сеть:** Сеть от щитков, распределительных пунктов и главного распределительного щита до светильников, штепсельных розеток и других электроприемников.

**3.4 групповой щиток:** Устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных групп светильников, штепсельных розеток и других электроприемников.

**3.5 дежурное освещение:** Энергосберегающее освещение, используемое в нерабочее время.

**3.6 жилые здания:** По СНБ 3.02.04.

**3.7 интерфейс:** Система технических средств и правил для сопряжения и взаимодействия компонентов систем.

**3.8 интерфейс цифровой:** Интерфейс с цифровой, в виде чисел, передачей данных.

**3.9 комбинированное искусственное освещение:** Освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.

**3.10 общее освещение:** Освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение).

**3.11 освещение безопасности (резервное освещение):** Та часть аварийного освещения, которая позволяет продолжать работу при аварийном отключении рабочего освещения.

**3.12 общественные здания:** По СНиП 2.08.02.

**3.13 питающая сеть:** Сеть от распределительного устройства подстанции или ответвления от воздушных линий электропередачи до вводного устройства, вводно-распределительного устройства, главного распределительного щита.

**3.14 протокол:** Формальная система правил, регламентирующая форматы и процедуры обмена информацией между двумя или более компонентами систем.

**3.15 рабочее освещение:** Освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в помещениях.

**3.16 распределительная сеть:** Сеть от вводного устройства, вводно-распределительного устройства, главного распределительного щита до распределительных пунктов и щитков.

**3.17 распределительный пункт:** Устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных электроприемников или их групп (электродвигателей, групповых щитков).

**3.18 средства учета электроэнергии:** Технические средства, к которым относятся измерительные трансформаторы тока и напряжения, электросчетчики и специализированные системы учета.

**3.19 учет контрольный (технический) электроэнергии:** Учет потребляемой электроэнергии для контроля и технических целей в энергоснабжающей организации и у потребителя.

**3.20 учет расчетный (коммерческий) электроэнергии:** Учет потребляемой электроэнергии для расчетов между энергоснабжающей организацией и потребителем.

**3.21 эвакуационное освещение:** Та часть аварийного освещения, которая обеспечивает освещение путей эвакуации, подсветку мест размещения не световых указателей и функционирование световых указателей направления эвакуации при аварийном отключении рабочего освещения.

## 4 Сокращения

В настоящем техническом кодексе применяются следующие сокращения:

- АВР — автоматический ввод резерва;
- ВРУ — вводно-распределительное устройство;
- ВУ — вводное устройство;
- ГЛВД — газоразрядная лампа высокого давления;
- ГРЩ — главный распределительный щит;
- ЗРУ — закрытое распределительное устройство трансформаторной подстанции;
- КОУ — комплектное осветительное устройство;
- КТП — комплектная трансформаторная подстанция;
- ЛЛ — люминесцентная лампа;
- ЛН — лампа накаливания;
- ПРА — пускорегулирующая аппаратура;
- РУ — распределительное устройство;
- ТП — трансформаторная подстанция;
- УЗО — устройство защитного отключения.

## 5 Общие положения

**5.1** При проектировании систем электрооборудования жилых и общественных зданий следует выполнять требования настоящего технического кодекса и других действующих ТНПА в той части, в которой они не противоречат настоящему техническому кодексу.

**5.2** Применяемые в электротехнических установках оборудование и материалы должны соответствовать требованиям ТНПА, утвержденным в установленном порядке.

**5.3** Конструкция, исполнение, способ установки, класс изоляции и степень защиты электрооборудования должны соответствовать номинальному напряжению сети и условиям окружающей среды, характеристика которой установлена в [1].

**5.4** Для хранения светильников и электрооборудования в общественных зданиях необходимо предусматривать отдельные помещения (при числе установленных светильников 300 и более) из расчета 10 м<sup>2</sup> на каждую 1000 установленных светильников.

**5.5** Необходимые для прокладки электропроводок и установки электрооборудования ниши, каналы, закладные детали, сквозные отверстия диаметром более 30 мм должны быть предусмотрены в архитектурно-строительной части проектно-сметной документации в соответствии с заданием разработчиков электротехнической части. Затраты по устройству штраб, отверстий диаметром до 30 мм включительно и гнезд для размещения установочных изделий учитываются в смете на выполнение электромонтажных работ.

## 6 Искусственное освещение

### 6.1 Системы и виды освещения

**6.1.1** В помещениях жилых и общественных зданий, как правило, следует применять систему общего освещения.



В помещениях производственного характера, в которых выполняется зрительная работа I–IV разрядов по ТКП 45-2.04-153 (помещения для ювелирных и граверных работ, ремонта часов, электронной аппаратуры, обуви, металлоизделий и т. п.), рекомендуется применять систему комбинированного освещения.

**6.1.2** Освещение безопасности должно устраиваться в помещениях диспетчерских, операторских, пожарных постах, на постах постоянной охраны; в машинных залах вычислительных центров; киноаппаратных; узлах связи; электрощитовых; в гардеробах с числом мест хранения 300 и более; в главных кассах; в детских комнатах и дебаркадерах магазинов, в торговых залах магазинов самообслуживания; в групповых и игральнo-столовых помещениях дошкольных учреждений; в вестибюлях гостиниц; залах ресторанов; в машинных отделениях лифтов; в помещениях спасательного фонда гостиниц и турбаз; в помещениях для хранения опасных веществ (кислот, ядохимикатов, дезинфицирующих средств, горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, баллонов со сжиженными газами, радиоактивных веществ и т. п.).

В помещениях насосных, тепловых пунктов, бойлерных, станциях пожаротушения освещение безопасности предусматривается только при постоянном пребывании дежурного персонала или если электроприемники данных помещений относятся к нагрузкам I категории по надежности электропитания.

**6.1.3** Эвакуационное освещение в общественных зданиях должно устраиваться:

— в проходных помещениях, коридорах, холлах, фойе и вестибюлях, на лестницах, служащих для эвакуации людей из зданий, где работает или постоянно пребывает одновременно более 50 чел.; из книго- и архивохранилищ; из школ, дошкольных учреждений и домов-интернатов, независимо от числа лиц, пребывающих там;

— в залах плавательных бассейнов, спортивных и актовых залах; в помещениях приемных и раздевальных дошкольных учреждений и школ-интернатов; кухнях и стирально-разборочных помещениях;

— в ожидальных, раздевальных, мыльных, душевых, ванн и парильных бань, в камерах сухого жара;

— в помещениях, где одновременно могут находиться более 100 чел. (аудитории, обеденные залы, актовые залы, конференц-залы);

— в торговых залах общей площадью 90 м<sup>2</sup> и более и на путях выхода из них, в транспортных тоннелях торговых предприятий;

— в помещениях с постоянно работающими в них людьми, если вследствие отключения рабочего освещения и продолжения при этом работы производственного оборудования может возникнуть опасность травматизма (ремонтные мастерские, производственные помещения предприятий общественного питания, прачечных и др.).

— непосредственно в зонах размещения не световых указателей направления движения (в том числе и не световых указателей «ВЫХОД»), устанавливаемых в соответствии с требованиями СНБ 2.02.02 и ТКП 45-2.02-22.

**6.1.4** Эвакуационное освещение в жилых зданиях должно предусматриваться при высоте здания шесть этажей и более, а также в общежитиях при числе проживающих 50 чел. и более. Светильники эвакуационного освещения должны устанавливаться по путям эвакуации: в вестибюлях, лифтовых холлах и на площадках перед лифтами, в коридорах (кроме коридоров и прихожих в квартирах) и лестницах.

Светильники освещения незадымляемых лестничных клеток в жилых зданиях следует присоединять не менее чем к двум групповым линиям сети эвакуационного освещения. При этом уровень освещенности обеспечивается по нормам рабочего освещения, сеть которого в этом случае не предусматривается.

**6.1.5** Для дежурного освещения вестибюлей, коридоров, конференц-залов, актовых залов и торговых залов следует использовать светильники (либо их часть) эвакуационного освещения или часть светильников рабочего освещения с питанием их от самостоятельной групповой линии.

**6.1.6** В торговых и обеденных залах, конференц-залах, вестибюлях, холлах и коридорах общественных зданий следует предусматривать возможность включения части светильников, создающих по всей площади освещенность, достаточную для уборки помещения, — 15 % нормируемой освещенности, но не менее 20 лк, независимо от источника света.

**6.1.7** В залах бассейнов и палатах изоляторов дошкольных учреждений следует предусматривать витальные (эритемные) облучательные установки для профилактического ультрафиолетового облучения.

**6.1.8** Светильники входов в здание, в мусоросборные камеры, а также указатели пожарных гидрантов и станций (насосных) пожаротушения (или их световые указатели), устанавливаемые на наружной стене зданий (сооружений), должны присоединяться к сети внутреннего освещения, не отключаемого в темное время суток.

**6.1.9** Устройство огней светового ограждения должно выполняться в соответствии с [2].

## 6.2 Нормы освещенности

**6.2.1** Освещенность от общего освещения в помещениях жилых зданий должна приниматься согласно ТКП 45-2.04-153.

**6.2.2** Наименьшая освещенность рабочих поверхностей, показатель дискомфорта, цилиндрическая освещенность, а также коэффициент пульсации освещенности в помещениях общественных зданий должны соответствовать требованиям ТКП 45-2.04-153.

Нормируемые показатели освещения помещений культурно-зрелищных учреждений следует принимать согласно приложению А.

**6.2.3** Наименьшая освещенность в помещениях, для общего освещения которых одновременно применяются люминесцентные лампы и лампы накаливания, должна выбираться как для люминесцентных ламп.

**6.2.4** Освещение учебно-производственных помещений профессионально-технических училищ и средних специальных учебных заведений следует проектировать по нормам для производственных помещений соответствующих отраслей промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта, связи, торговли и коммунально-бытового обслуживания. При этом нормы освещенности, приведенные в отраслевых документах, следует повышать на одну ступень, если они составляют 300 лк и менее при разрядных лампах и 150 лк и менее — при лампах накаливания.

**6.2.5** В помещениях, в которых предусматривается общее локализованное освещение рабочих мест (например, в торговых залах, мастерских изготовления одежды), наименьшая освещенность проходов и участков, где не производится работа, должна быть не менее 25 % нормы освещенности рабочих мест, но не менее 75 лк — при люминесцентных лампах и не менее 30 лк — при лампах накаливания.

**6.2.6** В обеденных залах ресторанов и кафе разрешается устройство локализованного или местного освещения столов. Освещенность на столах должна определяться заданием на проектирование, но быть не более 200 лк при люминесцентных лампах (100 лк — при лампах накаливания). При этом освещенность на остальной площади зала должна быть не менее 30 лк при любых источниках света.

**6.2.7** В помещениях читальных залов библиотек и архивов рекомендуется применять систему комбинированного освещения. Освещенность от общего освещения в этом случае должна быть не менее 150 лк на высоте 0,8 м от пола при люминесцентных лампах.

**6.2.8** Постановочное освещение и электроприводы механизмов эстрад и сцен культурно-зрелищных учреждений следует проектировать с учетом требований [1] и настоящего технического кодекса.

Величину освещенности постановочного освещения сцен и эстрад культурно-зрелищных учреждений рекомендуется принимать по таблице 1.

При проектировании сцен типов С-4, С-6, С-7, С-8, С-9 следует, как правило, предусматривать в их свободных обходных зонах встроенные в планшет и невидимые со стороны зрительного зала сигнальные светильники для световых дорожек, облегчающих ориентацию в темноте.

**Таблица 1 — Нормы освещенности постановочного освещения сцен и эстрад**

Типы сцен и эстрад	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, для которой нормируется освещенность	Дополнительные требования
Сцены С-1, С-2, С-	300	Вертикальная по направлению продольной оси зри-	Освещенность должна создаваться приборами белого све-

3, С-5 и эстрады		тельного зала на высоте 1,75 м от уровня планшета	та внутреннего и выносного освещения при номинальном напряжении сети
Сцены С-4, С-6, С-7, С-8, С-9	500	Вертикальная по направлению продольной оси зрительного зала в зоне игровой части (ширина игрового портала 2/3 глубины сцены) на высоте 1,75 м от уровня планшета	Освещенность должна создаваться приборами белого света. При этом освещенность от софитных приборов должна быть не менее 250 лк при номинальном напряжении сети
	250	Вертикальная, перпендикулярная продольной оси зала, на остальной части сцены на высоте 1,75 м от уровня планшета	Освещенность должна создаваться приборами белого света при номинальном напряжении сети

Окончание таблицы 1

Типы сцен и эстрад	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, для которой нормируется освещенность	Дополнительные требования
Сцены С-4, С-6, С-7, С-8, С-9	100	Вертикальная по всей высоте горизонта	Освещенность должна создаваться приборами синего и голубого света горизонтальных софитов при номинальном напряжении сети
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 По требованию заказчика, включенному в задание на проектирование, могут приниматься значения освещенности, отличающиеся от установленных в таблице 1.</p> <p>2 Классификация сцен дана по СНиП 2.08.02.</p> <p>3 Отношение горизонтальной освещенности к вертикальной должно быть не более двух.</p> <p>4 Коэффициент запаса следует принимать равным 1,3.</p> <p>5 Нормы освещенности принимаются одинаковыми при любых источниках света.</p>			

**6.2.9** Стационарные осветительные установки для обеспечения цветных телевизионных передач следует предусматривать в киноконцертных залах и клубах со зрительным залом вместимостью 1200 мест и более, в театрах со зрительным залом вместимостью 800 мест и более, в универсальных спортивных залах вместимостью 5000 мест и более, в плавательных бассейнах с трибунами вместимостью 3000 мест и более и в других зрелищных и спортивных учреждениях в соответствии с техническими условиями на проектирование, выдаваемые Национальной государственной телерадиокомпанией Республики Беларусь. В каждом конкретном случае необходимость таких установок должна быть указана в задании на проектирование.

**6.2.10** Освещение эстрад конференц-залов и актовых залов, не используемых для театрально-концертных представлений, следует осуществлять, как правило, потолочными светильниками. Горизонтальная освещенность на планшете эстрады должна быть не менее 400 лк при люминесцентных лампах. Для дополнительного освещения трибуны и президиума следует предусматривать осветительные приборы прожекторного типа, устанавливаемые на боковых стенах или на потолке зрительного зала и создающие совместно с потолочными светильниками вертикальную освещенность не менее 300 лк на высоте 1,75 м от планшета эстрады.

Приборы на потолке зрительного зала должны размещаться на таком расстоянии от эстрады, чтобы в продольной плоскости зала линия, соединяющая световые центры приборов с точкой, расположенной на эстраде на расстоянии 1 м от ее края, составляла с горизонтом угол не более 60° и не менее 50°.

Приборы на боковой стене зрительного зала должны располагаться в плане на расстоянии от края эстрады, равном или несколько меньше расстояния от края эстрады до осветительных приборов на потолке зала. Высота установки нижнего осветительного прибора от пола зрительного зала должна быть 3–3,5 м.

На эстрадах следует устанавливать специальные электрические соединители (разъемы) для подключения переносной осветительной аппаратуры.

**6.2.11** В помещениях с нормальной средой коэффициент запаса при расчете осветительных установок следует принимать в соответствии с ТКП 45-2.04-153. Для случаев, когда обслуживание светильников затруднено (при высоте подвеса более 5 м и отсутствии мостиков), коэффициенты запаса следует принимать:

- 1,5 — для светильников с газоразрядными лампами;
- 1,3 — для светильников с лампами накаливания.

Для установок отраженного света, выполненных карнизами, коэффициент запаса следует принимать соответственно 1,7 и 1,45, за исключением случаев, когда установки выполнены зеркальными металлогалогенными лампами ДРИЗ или зеркальными лампами накаливания, а также световыми приборами с зеркальными отражателями, для которых коэффициент запаса следует принимать 1,5 и 1,3 соответственно.

**6.2.12** Необходимость освещения внутренних витрин определяется в задании на проектирование. Освещенность внутренних витрин предприятий торговли и общественного питания должна быть при люминесцентных лампах не менее 400 лк в плоскости расположения товаров.

Среднюю вертикальную освещенность товаров, выставленных в наружных витринах, следует принимать в соответствии с ТКП 45-2.04-153.

**6.2.13** В зданиях, расположенных на улицах, дорогах и площадях категорий А и Б (согласно классификации по ТКП 45-2.04-153), должна предусматриваться возможность присоединения установок иллюминации и архитектурно-художественной подсветки фасадов мощностью до 10 кВт. По требованию заказчика мощность установки иллюминации может быть увеличена.

### 6.3 Источники света

**6.3.1** Общее освещение помещений общественных зданий с постоянным присутствием персонала (пациентов, учащихся и др.) и жилых комнат общежитий следует выполнять преимущественно люминесцентными (в том числе компактными) лампами с электронными ПРА. При технико-экономическом обосновании освещение помещений общественных зданий, в которых постоянно присутствует персонал (пациенты, учащиеся и др.) и имеется естественное освещение, следует выполнять с использованием светильников, осуществляющих плавную автоматическую регулировку светового потока с поддержанием нормируемого уровня освещенности.

В общественных зданиях лампы накаливания следует применять для общего освещения:

— помещений, где по технологическим требованиям недопустимо применение разрядных ламп (например, в помещениях для работы с материалами, которые под воздействием излучения разрядных ламп теряют свои свойства; в помещениях, где радиопомехи, создаваемые светильниками с разрядными лампами, недопустимы для работы технологического оборудования);

— помещений, для оформления интерьера которых требуются лампы накаливания (залы кафе и ресторанов, фойе и т. п.);

— моечных, душевых и парильных в банях, камер сухого жара;

— охлаждаемых помещений и холодильных камер.

Освещение редко посещаемых вспомогательных и технических помещений общественных зданий (кладовые, машинные отделения лифтов, насосные, тепловые пункты, вентиляционные камеры, электрощитовые, подвалы, чердаки, технические этажи и подполья и т. п.) рекомендуется выполнять лампами накаливания. В соответствии с заданием на проектирование или при обосновании целесообразности для освещения таких помещений могут использоваться светильники с люминесцентными лампами.

Разрядные лампы высокого давления типов ДРИ, ДНаТ, ДРЛ рекомендуется принимать для освещения:

— помещений с разрядами зрительной работы Д – Ж (ТКП 45-2.04-153) — вестибюлей, гардеробных, фойе, парадных лестниц и т. п.;

- спортзалов и других помещений высотой более 7 м (кроме предназначенных для занятий детей и подростков);
- производственных помещений, приравненных к промышленным (например, цехов прачечных).

Общее освещение помещений с разрядами зрительных работ Г – Е при невысоких требованиях к цветопередаче допускается выполнять светильниками с лампами типов ДРИ, ДНаТ, а также лампами ДРИ совместно с ДНаТ, в специально разработанных для них светильниках.

В учебно-производственных помещениях и спортзалах, предназначенных для работы и занятий детей и подростков, применение разрядных ламп высокого давления типа ДРИ не допускается, за исключением случаев, когда для освещения спортзалов используется система отраженного света. В учебно-производственных помещениях, ремонтных мастерских общественных зданий при применении ламп ДРЛ и ДРИ обязательно применение трехфазных групповых линий с поочередным подключением ламп к разным фазам.

Для освещения безопасности и эвакуационного освещения не допускается использование светильников с разрядными лампами высокого давления, если они не обеспечивают мгновенное зажигание и повторное перезажигание (например, после срабатывания АВР).

Установка светильников с люминесцентными лампами (в том числе компактными) в неотапливаемых помещениях круглогодичного функционирования, над входами в здания, в неотапливаемых подземных переходах, под навесами возможна при условии, что для люминесцентных ламп температура и относительная влажность окружающей среды соответствуют требованиям СТБ МЭК 60081, а светильник и ПРА имеют соответствующее исполнение по ГОСТ 15543.1.

**6.3.2** Освещение помещений общественных зданий, если нет специальных требований к цветопередаче и комфортности освещения, следует выполнять преимущественно люминесцентными лампами типа ЛБ.

Освещение помещений, где производится сопоставление цветов с высокими требованиями к цветоразличению (выставочные и демонстрационные залы, кабинеты рисования, кабинеты труда по обработке тканей и кулинарии, редакционно-оформительские и печатные отделения оперативной офсетной печати, помещения кружков, лаборатории органической и неорганической химии, препаратные, торговые залы специализированных магазинов, примерочные кабины, помещения для нарезки тканей, рекламно-декорационные мастерские, парикмахерские залы, помещения для ретуши в фотографиях, отделения выведения пятен в ателье химической чистки, производственные помещения мастерских изготовления и ремонта одежды, головных уборов, меховых, трикотажных и ювелирных изделий и т. п.), следует выполнять люминесцентными лампами типов ЛБЦТ, ЛДЦ, ЛХБ, ЛЕЦ и других с улучшенной цветопередачей.

Для освещения товаров, выставленных в наружных и внутренних витринах, следует применять следующие типы люминесцентных ламп:

- ткани, верхняя одежда, парфюмерия, галантерея, игрушки, книги, спорттовары, обувь, головные уборы, меха — ЛБЦТ, ЛХБ, ЛДЦ, ЛЕЦ;
- электротовары, посудохозяйственные и канцелярские товары — ЛБ;
- мясные, молочные, гастрономические, овощные продукты, кондитерские изделия — ЛЕЦ, ЛБЦТ;
- рыбные продукты — ЛДЦ;
- бакалея, хлеб — ЛБ.

**6.3.3** В жилых зданиях электрическое освещение коридоров, лестничных клеток, лифтовых холлов, вестибюлей, общих гардеробов, помещений культурно-массовых мероприятий, комнат отдыха, помещений коменданта и воспитателя, служебных помещений обслуживающего персонала, помещений для глажения, постирочных следует, как правило, выполнять светильниками с люминесцентными лампами. В местах общего пользования (лестничные клетки, вестибюли, колясочные и т. п.) рекомендуется применять светильники с энергоэкономичными компактными люминесцентными лампами, светодиодными источниками света, а также при технико-экономическом обосновании — светильники, оснащенные датчиками движения, светильники, оснащенные акустическими, фотоакустическими и другими модулями управления освещением.

В жилых зданиях освещение технических этажей и подполий, подвалов, чердаков, колясочных, кубовых, кладовых, машинных помещений лифтов, насосных, тепловых пунктов, электрощитовых,

вентиляционных и мусоросборных камер, сушильных рекомендуется выполнять лампами накаливания.

В жилых и общественных зданиях светильники, предназначенные для освещения лифтовых холлов и площадок перед лифтами, должны быть установлены так, чтобы часть их светового потока попадала непосредственно на двери лифтовых шахт.

#### 6.4 Выбор и расположение светильников

**6.4.1** Выбор типа светильников следует производить с учетом характера их светораспределения, экономической эффективности, условий окружающей среды, взрыво- и пожарной безопасности. Классификацию зон помещений по взрыво- и пожароопасности следует принимать согласно требованиям, установленным в [1] (главы 7.3 и 7.4).

Условия окружающей среды и зоны взрыво- и пожарной опасности для некоторых характерных помещений рекомендуется принимать в соответствии с нижеследующим.

Пожароопасные класса П-I	— закрытые автостоянки, расположенные под зданиями;
Пожароопасные класса П-II	— столярные мастерские;
Пожароопасные класса П-IIа	— фонды открытого доступа к книгам, книгохранилища, архивы, переплетные и макетные мастерские, печатные отделения офсетной печати, светокопировальные; киноаппаратные, перемоточные; помещения для нарезки тканей, рекламно-декорационные мастерские; витрины с экспозицией из горючих материалов; помещения для хранения бланков, упаковочных материалов и контейнеров; отделения приема и выдачи белья и одежды, отделения разборки, починки и упаковки белья; пошивочные цехи, закройные отделения; отделения подготовки прикладных материалов, помещения ремонта одежды, ручной и машинной вязки, изготовления и ремонта головных уборов, скорняжных работ; фонотеки; кладовые: продуктов в сгораемой упаковке, в непродовольственных магазинах, в пунктах проката и спецодежды; чердаки, кладовые и подсобные помещения квартир и усадебных домов;
Пыльные	— отделы электрофотографирования;
Влажные	— фотолаборатории; дистилляторные, автоклавные; заготовочные цехи; загрузочные, кладовые-моечные тары, кладовые овощей; сушильно-гладильные отделения, прачечные самообслуживания, утюжные; декатировочные; санитарные узлы; тепловые пункты; охлаждаемые камеры; раздевальные в банях, бассейны;
Сырые	— моечные кухонной и столовой посуды; отделения механической стирки, приготовления стиральных растворов; насосные;
Особо сырые	— отделения ручной стирки; моечные и парильные бань; душевые, ванны;
Жаркие	— горячие цехи предприятий общественного питания; парильные, моечные;
Химически активные	— помещения ремонта и зарядки аккумуляторов, электролитные; отделения химической чистки;
Взрывоопасные класса В-1б	— помещения зарядки тяговых и стартерных аккумуляторов (в верхней зоне выше отметки 0,75 общей высоты помещения от уровня пола).

*Примечание* — При проектировании конкретных объектов характеристика помещения (зоны) по условиям среды уточняется в проектной документации. В случаях, когда в жилых и общественных зданиях предусматриваются помещения с признаками взрыво- и пожароопасности, не перечисленные в данном перечне, отнесение их к той или другой взрыво- и пожароопасной зоне следует выполнять в соответствии с общими принципами, указанными в [1].

**6.4.2** Во взрыво- и пожароопасных зонах следует применять светильники, удовлетворяющие требованиям [1].

Во взрывоопасных зонах все стационарно установленные осветительные приборы должны быть жестко укреплены для исключения раскачивания. Светильники с лампами накаливания, устанавли-

ваемые в помещениях со взрыво- и пожароопасными зонами, должны иметь негорючие рассеиватели в виде сплошного силикатного стекла.

**6.4.3** Минимально допустимую степень защиты светильников по ГОСТ 17677 и ГОСТ 14254 для освещения непожаро- и невзрывоопасных помещений с разными условиями среды следует принимать по таблице 2.

**Таблица 2 — Минимально допустимая степень защиты светильников**

Номер позиции	Минимально допустимая степень защиты светильников	Тип источника света	Условия среды						
			нормальные	влажные	сырые	особо сырые	химически активные	пыльные	жаркие
1	IP20	ЛЛ	+	*	—	—	—	*	+
2	IP20	ЛН, ГЛВД	+	*	*	—	—	*	+
3	IP23	ЛЛ, ЛН, ГЛВД	(—)	+	*	*	*	*	*
4	2'0	ЛЛ	+	*	(—)	—	—	—	*
5	2'0	ЛН, ГЛВД	+	*	(—)	—	—	—	*
6	5'0	ЛН, ГЛВД	(—)	(—)	*	—	*	+	+
7	5'3	ЛН, ГЛВД	(—)	(—)	*	*	*	+	*
8	IP51	ЛН	(—)	(—)	+	+	*	+	*
9	5'4	ЛЛ	(—)	(—)	+	+	+	+	+
10	IP53	ЛН, ГЛВД	(—)	(—)	+	+	+	+	*
11	IP54	ЛЛ	(—)	(—)	+	+	+	+	*
12	IP54	ЛН	(—)	(—)	+	+	+	+	*
13	IP54	ГЛВД	(—)	(—)	+	+	+	+	*

**Окончание таблицы 2**

*Примечания*

1 Знаки в таблице означают, что применение светильников с соответствующими источниками света:

+ — рекомендуются;

\* — допускаются;

– — запрещаются;

(–) — возможно, но нецелесообразно.

2 Графа 8 — предпочтительны светильники с корпусами и отражателями из влагостойкой пластмассы, фарфора, покрытые силикатной эмалью; рекомендуются светильники, специально предназначенные для химически активной среды.

3 Позиции 2, 6, графа 6 — допускаются при отсутствии капель воды, падающих на светильник, и при наличии фарфорового патрона.

4 Позиции 3, 7, 10, графы 6–8 — при наличии брызг воды (растворов), падающих на светильник под углом более 60° к вертикали, установка светильников со степенями защиты IP 23 и 5'3 с ЛН и ГЛВД запрещается.

5 Позиция 12, графа 8 — светильники, которые могут сверху заливаться водой или раствором, должны иметь боковой ввод проводов.

6 Позиция 8 графы, 6–8 — при наличии брызг воды (растворов), падающих на светильник под углом более 15° к вертикали, светильники с нетермостойким стеклом допускаются при условии установки в них ламп меньшей мощности, чем номинальная для данного светильника.

7 Графа 9 — в пыльных помещениях рекомендуется применение в светильниках ламп с внутренним отражающим слоем и не рекомендуется применение светильников с экранирующими решетками, сетками и подобными элементами, способствующими запылению.

8 Позиции 1–3, графа 9 — светильники допускаются при ограниченном количестве пыли в зоне их установки.

9 Позиции 6, 7, графа 7 — светильники со степенью защиты 5'X (например, 5'3) предпочтительнее светильников со степенью защиты IP5X (например, IP53), в частности, в следующих случаях: количество пыли мало, пыль светлая, светильники располагаются в местах, неудобных для обслуживания, помещение жаркое: преимущественно с лампами-светильниками или рефлекторными ЛЛ.

10 Позиции 1, 4, 9, 11, графа 10 — в светильниках рекомендуется устанавливать амальгамные люминесцентные лампы.

11 Позиции 5, 8, 10, 12, графа 10 — рекомендуется установка в светильниках с лампами накаливания указанных степеней защиты ламп меньшей мощности, чем номинальная для данного светильника.

12 Позиция 3, графа 8 — допускаются при условии выполнения деталей светильников, контактов патронов и цоколей ламп из материала, не подверженного воздействию данной химически активной среды.

**6.4.4** Освещение помещений, оборудованных дисплеями, следует выполнять люминесцентными светильниками прямого света, у которых ограничена яркость в зоне от 50° до 90° от вертикали (светильники с несветящимися боковинами и экранирующими решетками или призматическими рассеивателями).

Светильники следует располагать таким образом, чтобы исключить отраженную блескость на экранах.

**6.4.5** Комплектные осветительные устройства со щелевыми световодами рекомендуется использовать для общего освещения спортивных залов, плавательных бассейнов, торговых залов и протяженных наружных витрин магазинов и т. п., а также в больших помещениях производственного характера (склады, прачечные и т. п.). Применение КОУ должно быть подтверждено технико-экономическим расчетом.

**6.4.6** Выходные отверстия люминесцентных светильников прямого и преимущественно прямого светораспределения, применяемые для освещения крытых бассейнов, должны быть перекрыты светорассеивающим материалом.

Светильники следует, как правило, располагать на потолке в зоне, удобной для обслуживания (над продольными краями ванны). Допускается установка светильников на стенах.

**6.4.7** Потолочные люминесцентные светильники, применяемые для освещения спортивных залов, должны, как правило, направлять в верхнюю полусферу не менее 10 % суммарного светового потока.

Светильники следует располагать на потолке или в верхней части стен вдоль боковых линий спортивной площадки.

Не допускается располагать светильники на торцовых стенах зала или на потолке возле этих стен (за исключением светильников отраженного света).



В спортивных залах следует предусматривать меры, исключающие возможность повреждения светильников от ударов мяча.

**6.4.8** Освещение книго- и архивохранилищ должно выполняться светильниками, установленными по оси проходов между стеллажами. Исполнение светильников в указанных помещениях, а также в кладовых непродовольственных магазинов, ателье должно выбираться в соответствии с требованиями к светильникам, установленным в пожароопасных зонах класса П-IIа.

Расстояние от светильников до горючих материалов должно быть не менее 0,5 м.

**6.4.9** В торговых залах светильники общего освещения, расположенные над кассовыми узлами, следует присоединять к сети освещения безопасности или эвакуационного освещения.

Для дополнительного освещения кассовых узлов следует предусматривать локализованное (низко опущенные над кассами подвесные светильники) или местное (светильники, укрепленные на стойках, настенные в зависимости от расположения кассы и т. п.) освещение.

**6.4.10** Общее освещение витрин следует выполнять осветительными устройствами и светильниками прямого светораспределения, размещенными в верхней зоне. Дополнительное освещение для выделения отдельных товаров следует выполнять осветительными приборами концентрированного светораспределения с лампами накаливания, преимущественно с зеркальными. Осветительные приборы для дополнительного освещения следует размещать на нижних или на верхних передних кромках витрин, за импостами по высоте витрин и в витринном пространстве.

Для ограничения слепящего действия источники света, расположенные в верхней зоне витрин, должны быть защищены экранами и рассеивателями так, чтобы защитный угол в направлении наблюдения был не менее 30° для осветительных приборов, установленных на высоте более 3 м, и 45°

на высоте менее 3 м над полом помещения или тротуаром.

Источники света, установленные в средней и нижней зонах витрин (ниже 2 м над тротуаром или полом витрины), должны быть защищены экранами и рассеивателями так, чтобы светящиеся поверхности не были видны наблюдателям.

**6.4.11** В жилых комнатах, кухнях и прихожих квартир должна быть предусмотрена возможность установки светильников общего освещения, подвешиваемых или закрепляемых на потолке.

В проектной документации следует предусматривать установку в жилых комнатах, кухнях и прихожих квартир клеммных колодок с номинальным током не менее 10 А для подключения светильников,

а в кухнях и прихожих, кроме того, — подвесных патронов, присоединяемых к клеммной колодке. В уборных квартир и в застекленных лоджиях следует устанавливать настенный патрон. В ванных следует предусматривать установку светильника над умывальником. Светильники, устанавливаемые в ванных комнатах в зоне 0,6 м от края ванны, должны иметь класс защиты II по ГОСТ 12.2.007.0.

В кладовых, гардеробных и подсобных помещениях квартир и усадебных домов стационарное освещение следует выполнять, относя эти помещения к классу П-IIа. Установка штепсельных розеток в этих помещениях запрещается.

**6.4.12** В жилых комнатах квартир и общежитий площадью 10 м<sup>2</sup> и более следует предусматривать возможность установки многоламповых светильников с включением ламп двумя частями.

Крюк в потолке для подвешивания светильника должен быть изолирован с помощью поливинилхлоридной трубки. Это требование не относится к случаям крепления крюков к деревянным перекрытиям, а также в случае использования светильников класса защиты I по ГОСТ 12.2.007.0.

Размеры крюков для подвеса бытовых светильников должны быть, мм: внешний диаметр полукольца — 35; расстояние от перекрытия до начала изгиба — 12. При изготовлении крюков из круглой стали диаметр прутка должен быть 6 мм.

**6.4.13** 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. В проектной документации масса светильника для жилых комнат, кухонь и прихожих квартир принимается 10 кг.

**6.4.14** В технических подпольях и на чердаках жилых зданий освещение должно устанавливаться только по линии основных проходов. В домах высотой один и два этажа, а также в домиках садоводческих товариществ устройство освещения чердаков не требуется. Освещение хозяйственных кладовых с решетчатыми перегородками, находящихся в пользовании жильцов и расположенных в подвальных и цокольных этажах, следует выполнять светильниками, установленными в проходах.

Для варианта с глухими перегородками освещение может быть предусмотрено при условии организации учета электроэнергии.

**6.4.15** Шахты лифтов, а также машинные помещения, помещения верхних блоков, площадки перед дверями шахты, проходы и коридоры, ведущие к лифту, к помещению верхних блоков и к приямку шахты, должны быть оборудованы стационарным освещением в объеме требований, установленных в [3], и с учетом [1] (5.5.14).

**6.4.16** При установке на потолки из материалов групп горючести Г3 и Г4 встраиваемых или потолочных светильников, устройство которых по техническим условиям не предусматривает монтаж на горючие конструкции, места примыкания светильников к потолкам должны быть защищены изолирующими негорючими прокладками.

**6.4.17** При проектировании осветительных установок необходимо учитывать требования эксплуатации светильников. С этой целью светильники размещают в местах, удобных для безопасного обслуживания.

В строительной части проекта должны быть предусмотрены технические средства для обслуживания светильников, установленных на высоте более 5 м от пола (напольные передвижные подъемные устройства, стационарные и передвижные мостики, галереи и т. п.).

Светильники, установленные на высоте 5 м и менее от пола (принимается высота до низа светильников), обслуживаются со стремянок, приставных лестниц и тому подобных технических средств.

При этом расположение светильников над крупным оборудованием, приямками и в других местах, где невозможна установка стремянок, не допускается.

**6.4.18** К светильникам верхнего обслуживания, встраиваемым в подвесные потолки должен быть обеспечен безопасный доступ обслуживающего персонала. При этом прочность стационарных или передвижных огражденных мостиков должна быть рассчитана с учетом нахождения у любого из светильников двух человек с инструментом общим весом 200 кг.

## 7 Электроснабжение

**7.1** По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники жилых и общественных зданий должны относиться к следующим категориям.

**Технические средства противопожарной защиты\*** (пожарные насосы, системы подпора воздуха, дымоудаления, пожарной сигнализации и оповещения о пожаре), кроме систем для удаления газов и дыма после пожара из помещений, защищаемых установками газового пожаротушения; **технические средства и системы охраны\***; **лифты\***, предназначенные для инвалидов; **лифты\***, предназначенные для подъема пожарных подразделений в общественных зданиях высотой 50 м и менее; **лифты\***, предназначенные для подъема пожарных подразделений в жилых зданиях независимо от этажности; **огни светового ограждения\***, обеспечивающие безопасность при ночных полетах и полетах при плохой видимости..... I

**Лифты\***, предназначенные для подъема пожарных подразделений в общественных зданиях высотой более 50 м..... особая группа I

**Светильники эвакуационного освещения** путей эвакуации, не имеющих естественного освещения — в общественных зданиях с количеством одновременно пребывающих более 2000 чел. .... особая группа I

К особой группе I категории надежности электроснабжения необходимо также относить:

а) **для объектов, строящихся за счет средств республиканского и местных бюджетов:**

- электроприемники зданий высших органов государственной власти и республиканских органов государственного управления — по перечню, предоставляемому заказчиком;
- электроприемники зданий посольств — по перечню, предоставляемому заказчиком;
- электроприемники зданий Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства внутренних дел и Министерства обороны, та-

можен и пограничных переходов — по перечню, предоставляемому заказчиком;

— электроприемники объектов электросвязи, телефикации и радиофикации — по перечню, предоставляемому заказчиком;

— электроприемники зданий банков — по перечню, приведенному в ТКП 45-3.02-55 (11.3);

**б) для объектов, строящихся за счет средств частных инвесторов и собственных средств предприятий (организаций):**

— электроприемники любых объектов — по перечню, предоставляемому заказчиком.

**Жилые дома и общежития высотой 16 этажей и более:**

— лифты, эвакуационное освещение и освещение безопасности ..... I

— комплекс остальных электроприемников ..... II

**Жилые дома высотой:**

— до 16 этажей — эвакуационное освещение незадымляемых лестничных клеток ..... I

— до 16 этажей с электроплитами и/или электроводонагревателями для горячего водоснабжения, за исключением многоквартирных — восьмиквартирных домов ..... II

— св. 5 до 10 этажей с плитами на газообразном и твердом топливе ..... II

— до 5 этажей с плитами на газообразном и твердом топливе ..... III

— многоквартирные — восьмиквартирные с электроплитами и/или электроводонагревателями для горячего водоснабжения ..... III

— на участках садоводческих товариществ ..... III

**Общежития общей вместимостью:**

— до 50 чел. .... III

— св. 50 чел. .... II

**Общественные здания высотой более 16 этажей:**

— лифты ..... I

— комплекс остальных электроприемников ..... II

**Здания учреждений управления, проектных и конструкторских организаций, научно-исследовательских институтов:**

— каждое здание с количеством работающих св. 2000 чел. независимо от этажности, а также каждое здание органов управления республиканского значения с количеством работающих св. 50 чел.:

лифты ..... I

комплекс остальных электроприемников ..... II

— комплекс электроприемников каждого здания до 16 этажей, а также каждого здания с количеством работающих св. 50 до 2000 чел. .... II

— комплекс электроприемников каждого здания с количеством работающих до 50 чел. (кроме зданий органов управления республиканского значения, которые относятся ко II категории) ..... III

**Библиотеки и архивы:**

— комплекс электроприемников каждого здания с фондом хранения:

св. 100 тыс. ед. .... II

до 100 тыс. ед. .... III

**Учреждения образования, воспитания и подготовки кадров:**

— комплекс электроприемников зданий с количеством учащихся:

св. 200 чел. .... II

до 200 чел. .... III

— комплекс электроприемников:

детских яслей-садов и внешкольных учреждений ..... II

детских лагерей отдыха с количеством мест:

св. 160 .....	II
до 160 .....	III

**Предприятия торговли:**

— комплекс электроприемников предприятий с торговыми залами общей площадью:	
св. 250 м <sup>2</sup> .....	II
до 250 м <sup>2</sup> .....	III

**Предприятия общественного питания:**

— комплекс электроприемников столовых, кафе и ресторанов с количеством посадочных мест:	
св. 100 .....	II
до 100 .....	III
— комплекс электроприемников молочно-раздаточных пунктов .....	III

**Предприятия бытового обслуживания:**

- комплекс электроприемников салонов-парикмахерских с количеством рабочих мест св. 15, ателье и комбинатов бытового обслуживания с количеством рабочих мест св. 50, прачечных и химчисток производительностью св. 500 кг белья в смену, бань с количеством мест св. 100 ..... II
- комплекс электроприемников, парикмахерских с количеством рабочих мест до 15, ателье и комбинатов бытового обслуживания с количеством рабочих мест до 50, прачечных и химчисток производительностью до 500 кг белья в смену, мастерских по ремонту обуви, металлоизделий, часов, фотоателье, бань и саун с количеством мест до 100 ..... III

**Гостиницы, дома отдыха, пансионаты и турбазы:**

- каждое здание с количеством мест свыше 1000:
  - лифты ..... I
  - комплекс остальных электроприемников ..... II
- комплекс электроприемников каждого здания с количеством мест:
  - св. 200 до 1000 ..... II
  - до 200 ..... III

**Музеи и выставки:**

- комплекс электроприемников музеев и постоянно действующих выставок:
  - республиканского значения ..... I
  - областного значения ..... II
  - местного значения и краеведческих музеев ..... III

<b>Конференц-залы и актовые залы</b> , в том числе со стационарными кинопроекторными установками и эстрадами во всех видах общественных зданий, кроме постоянно используемых для проведения платных зрелищных мероприятий	В соответствии с категорией электроприемников зданий, в которые встроены указанные залы
<b>Зрелищные предприятия, клубные учреждения</b>	В соответствии с [1]
<b>Спортивные и физкультурно-оздоровительные здания и сооружения</b>	В соответствии с П2 к СНиП 2.08.02
<b>Банки и небанковские кредитно-финансовые организации</b>	В соответствии с ТКП 45-3.02-55
<b>Лечебно-профилактические организации</b>	В соответствии с ТКП 45-4.04-86

**Примечания**

- 1 Для электроприемников, отмеченных звездочкой (\*), I категория или особая группа I категории надежности электроснабжения устанавливается для всех типов зданий, указанных в 7.1.
- 2 Технические решения по выбору конкретного типа автономного источника электроснабжения (дизель-генераторная установка, бензоагрегат, статический агрегат бесперебойного питания и др.) для электроприемников особой группы I категории и способу его установки (централизованно либо децентрализованно) должны приниматься в зависимости от мощности, количества и расположения электроприемников, питаемых этим источником, с учетом минимального времени, необходимого для организации электроснабжения от автономного источника, и его технико-экономических характеристик.
- 3 При определении категории надежности электроснабжения технических средств противопожарной защиты следует также учитывать требования СНБ 4.01.02, СНБ 4.02.01 и СНБ 2.02.05.
- 4 Схемы питания технических средств противопожарной защиты и лифтов, предназначенных для перевозки пожарных подразделений, должны выполняться в соответствии с требованиями 9.8 – 9.10.
- 5 В комплекс электроприемников жилых домов входят электроприемники квартир, освещение общедомовых помещений, лифты, хозяйственные насосы и др. В комплекс электроприемников общественных зданий входят все электрические устройства, которыми оборудуется здание или группа помещений.
- 6 При электроснабжении, выполняемом кабельными сетями 0,4 кВ, групп многоквартирных жилых домов и общежитий, электроприемники которых отнесены к III категории надежности электроснабжения, как правило, следует предусматривать петлевые схемы электроснабжения с устройством резервных перемычек. Для учреждений образования, воспитания и подготовки кадров с количеством учащихся до 200 чел., одиночных многоквартирных жилых домов и общежитий, предприятий торговли продовольственными товарами с торговыми залами общей площадью до 250 м<sup>2</sup> и предприятий общественного питания с количеством посадочных мест до 100 рекомендуется предусматривать резервный питающий кабель (под «одиночным»

следует понимать такое здание, объединение которого с другими зданиями технико-экономически нецелесообразно выполнять петлевыми схемами электроснабжения).

7 В жилых и общественных зданиях для электропитания лифтов, не отнесенных к I и особой группе I категории надежности электроснабжения, рекомендуется предусматривать АВР.

8 Для зданий, имеющих электроприемники II и III категории надежности электроснабжения, категории могут быть повышены на одну ступень по требованию заказчика, указанному в задании на проектирование и подтвержденному техническими условиями на электроснабжение.

9 Домофоны являются устройствами контроля и управления доступом и для них следует предусматривать электропитание с АВР.

**7.2** При наличии в здании электроприемников I категории надежности для их электроснабжения должны предусматриваться, как правило, децентрализованные устройства АВР. По согласованию с заказчиком допускается предусматривать АВР централизованно для всего здания. Для удаленных (св. 20 м) от устройства АВР электроприемников I категории надежности электроснабжения запрещается открытая (в том числе и за подвесными потолками, фальшполами, внутри сборных перегородок) прокладка кабелей распределительных линий, а также групповых линий одиночных электроприемников, которые запитываются непосредственно от устройства АВР или распределительного щита, устанавливаемого после АВР.

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

Устройство АВР не требуется для электроприемников I категории, имеющих технологический резерв, включаемый автоматически по цепям управления.

**7.3** При невозможности по местным условиям осуществить питание электроприемников I категории по надежности электроснабжения от двух независимых источников допускается питание их от двух близлежащих однострансформаторных или разных трансформаторов двухтрансформаторных ТП, подключенных к разным линиям 6–20 кВ с устройством АВР.

**7.4** Питание силовых электроприемников и освещения рекомендуется осуществлять от общих трансформаторов. При этом частота размахов изменений напряжения в сети рабочего освещения не должна превышать значений, регламентированных в ГОСТ 13109. Требования ГОСТ 13109 к допустимой частоте размахов изменений напряжения не относятся к линиям питания аварийного освещения.

**7.5** Выбор мощности силовых трансформаторов ТП должен производиться с учетом нагрузочной и перегрузочной способности трансформаторов. Для двухтрансформаторных подстанций допустимая аварийная перегрузка трансформатора в период максимума, рассчитанного по разделу 8, должна приниматься в соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию городских электрических сетей, ГОСТ 14209 и технических условий на трансформаторы.

**7.6** В жилых и общественных зданиях размещение встроенных и пристроенных ТП, в том числе КТП, должно решаться в соответствии с требованиями [1], санитарных и противопожарных норм, настоящего технического кодекса.

**7.7** При выполнении встроенных ТП главные распределительные щиты должны, как правило, совмещаться со щитами 0,4 кВ ТП либо размещаться в смежном с ТП помещении. КТП рекомендуется размещать в общем помещении с ГРЩ.

**7.8** Для встроенных ТП, КТП и ЗРУ напряжением до 10 кВ в дополнение к требованиям [1] необходимо предусматривать следующее:

- не размещать их под помещениями с мокрыми технологическими процессами, под душевыми, ванными и уборными;

- выполнять надежную гидроизоляцию над помещениями ТП, КТП и ЗРУ, исключая возможность проникания влаги в случае аварии систем отопления, водоснабжения и канализации;

- полы камер трансформаторов и ЗРУ напряжением до 1000 В и выше со стороны входов должны быть выше полов примыкающих помещений не менее чем на 10 см. Если вход в ТП предусмотрен снаружи здания, отметка пола помещения ТП должна быть выше отметки земли не менее чем

- на 30 см. При расстоянии от пола подстанции до пола примыкающих помещений или земли более 40 см, для входа следует предусматривать ступени либо пандусы;

- предусматривать возможность для подъезда автомашины к месту расположения подстанции или подъема трансформатора.

**7.9** Компоновка и размещение ТП должны предусматривать возможность круглосуточного беспрепятственного доступа в нее персонала энергоснабжающей организации. При этом схема ТП должна обеспечивать возможность эксплуатации энергоснабжающей организацией оборудования

напряжением выше 1000 В и силовых трансформаторов, а абонентом — оборудования напряжением ниже 1000 В. Допускается размещение в одном помещении оборудования, эксплуатируемого энерго-снабжающей организацией и абонентом, при условии, что РУ напряжением выше 1000 В и силовые трансформаторы защищены от доступа к ним персонала абонента (например, сетчатыми ограждениями и другими устройствами). Если оборудование РУ напряжением выше 1000 В и силовые трансформаторы расположены в закрытых шкафах КТП, для защиты от доступа к ним персонала абонента следует применять специальные замки или другие устройства без установки перегородок, ограждений.

**7.10** Не рекомендуется устанавливать на встроенных ТП и КТП трансформаторы единичной мощностью более 1000 кВ · А. При технико-экономическом обосновании допускается применять масляные

и сухие трансформаторы единичной мощностью 1250 кВ · А, если при любых режимах их работы:

- расчетные значения получасового максимума нагрузки, кратность и частота пиковых токов соответствуют допустимым параметрам, установленным государственными стандартами и техническими условиями на трансформаторы;

- динамическая устойчивость распределительных и групповых щитков соответствует расчетным токам короткого замыкания в любом участке электрических сетей.

**7.11** Подстанции с масляными трансформаторами, как правило, должны размещаться на первом этаже или в цокольной части здания (пол — выше уровня планировочной отметки земли) с учетом требований [1].

**7.12** Подстанции с сухими трансформаторами допускается размещать в подвалах при условии:

- соблюдения требований 7.8 и [1];

- 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, если обеспечивается вентиляция пространства между стенами.

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

**7.13** В ТП, как правило, следует устанавливать силовые трансформаторы с глухозаземленной нейтралью со схемой соединения обмоток «звезда-звезда» с симметрирующим устройством при мощности до 250 кВ · А и «треугольник-звезда» — при мощности 400 кВ · А и более.

## 8 Расчетные электрические нагрузки

### 8.1 Электрические нагрузки жилых зданий

**8.1.1** При расчете нагрузок от электроприемников квартир и коттеджей следует учитывать предполагаемый уровень их электрификации, который может относиться к одной из двух степеней:

- I степень — строящиеся, как правило, по проектам типовых серий жилые квартиры общей площадью до 90 м<sup>2</sup> и коттеджи общей площадью до 250 м<sup>2</sup>, оснащенные электрическими, газозлектрическими или газовыми плитами пищевого приготовления и которые, кроме традиционного набора электроприемников, не имеют ни одного из следующих стационарных потребителей электроэнергии: электрической сауны, электроводонагревателя, электроотопительного прибора, электроподогрева полов, бытового кондиционера и т. п.;

- II степень — жилые квартиры, строящиеся по индивидуальным проектам, имеющие общую площадь, как правило, превышающую 90 м<sup>2</sup>, и коттеджи общей площадью св. 250 м<sup>2</sup>, оснащенные электрическими, газозлектрическими, газовыми плитами пищевого приготовления и, кроме традиционного набора электроприемников, предусматривающие использование электрической энергии в целях нагрева с применением в различных сочетаниях электроотопительных приборов, электроводонагревателей, бытовых кондиционеров, электрокаменки и т. п.

Решение о принятии при проектировании той либо иной степени электрификации квартир и коттеджей может приниматься заказчиком и указываться в задании на проектирование.

**8.1.2** Расчетную нагрузку групповых сетей освещения общедомовых помещений жилых зданий (лестничных клеток, вестибюлей, технических этажей и подполий, подвалов, чердаков, колясочных),

а также жилых помещений общежитий следует определять по светотехническому расчету с коэффициентом спроса, равным единице.

**8.1.3** Расчетная нагрузка распределительных линий, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от электроприемников квартир и коттеджей, отнесенных к I степени по уровню электрификации определяется по формуле

$$P_{\text{кв}} = P_{\text{кв.уд}} \cdot n, \quad (1)$$

где  $P_{\text{кв.уд}}$  — удельная нагрузка электроприемников квартир и коттеджей, принимаемая по таблице 3 в зависимости от количества квартир (коттеджей), присоединенных к линии (ТП), типа кухонных плит, кВт/квартиру;

$n$  — количество квартир (коттеджей), присоединенных к линии (ТП).



Таблица 3 — Удельная расчетная электрическая нагрузка электроприемников квартир и коттеджей, отнесенных к I степени по уровню электрификации\*

В киловаттах на квартиру (коттедж)

Потребители электроэнергии	Количество квартир													
	1–3	6	9	12	15	18	24	40	60	100	200	400	600	1000
Квартиры (коттеджи) с плитами: на природном газе на сжиженном газе (в том числе при групповых установках) и на твердом топливе электрическими и газоэлектрическими расчетной мощностью до 8,5 кВт	6,0	3,7	3,1	2,7	2,4	2,2	1,9	1,6	1,4	1,13	1,03	0,95	0,92	0,89
	7,5	4,3	3,6	3,1	2,8	2,5	2,2	1,8	1,6	1,35	1,25	1,15	1,05	0,95
	10,0	5,9	4,9	4,3	3,9	3,7	3,1	2,6	2,1	1,50	1,36	1,27	1,23	1,19
Домики на участках садоводческих товариществ	4	2,3	1,7	1,4	1,2	1,1	0,9	0,76	0,69	0,61	0,58	0,54	0,51	0,46
* Расчеты нагрузок для квартир жилых зданий в поселках и сельских населенных пунктах следует выполнять по [4].														
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 В таблице приведена среднегодовая удельная расчетная нагрузка, установленная с учетом того, что расчетная неравномерность нагрузки при распределении ее по фазам трехфазных линий и вводов не превышает 15 %.</p> <p>2 Удельные расчетные нагрузки для числа квартир, не указанного в таблице, определяются методом интерполяции.</p> <p>3 Удельные расчетные нагрузки квартир учитывают нагрузку освещения общедомовых помещений. Для выбора приборов учета и аппаратов защиты общедомовых потребителей суммарная расчетная нагрузка освещения общедомовых помещений <math>P_{р.о.п}</math>, кВт, определяется по формуле</p> $P_{р.о.п} = P_{р.л.к} + P_{р.л.х} + P_{р.к} + P_{р.в} + 0,5 P_{р.пр},$ <p>где <math>P_{р.л.к}</math>, <math>P_{р.л.х}</math>, <math>P_{р.к}</math>, <math>P_{р.в}</math> — расчетные нагрузки освещения соответственно лестничных клеток, лифтовых холлов, коридоров, вестибюлей;  <math>P_{р.пр}</math> — расчетная нагрузка освещения мусороуборочных камер, чердаков, технических подполий, подвалов, колясочных и т. п.</p> <p>4 Удельные расчетные нагрузки не учитывают покомнатное расселение семей в квартире. Для жилых домов с покомнатным расселением семей в квартире удельную расчетную нагрузку следует определять с коэффициентом 1,5 при количестве семей до трех, с коэффициентом 2 — при количестве семей четыре и более.</p> <p>5 Удельные нагрузки не учитывают общедомовую силовую нагрузку, осветительную и силовую нагрузку встроенных (пристроенных) помещений общественного назначения, нагрузку рекламы, а также применение в квартирах электрического отопления, электроводонагревателей и бытовых кондиционеров.</p> <p>6 Для определения, при необходимости, величины утреннего или дневного максимума нагрузок следует применять коэффициенты: 0,7 — для жилых домов с электрическими плитами и 0,5 — для жилых домов с плитами на газовом и твердом топливе.</p>														



**8.1.4** Расчетную нагрузку для квартир (коттеджей), отнесенных ко II степени, предусматривающей повышенный уровень электрификации, следует определять с учетом коэффициента спроса  $K_c$  на основании фактической устанавливаемой (заявляемой заказчиком) нагрузки на квартиру (коттедж).

При этом расчетная нагрузка  $P_{кв}$ , кВт, на распределительных линиях, вводах и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от электроприемников квартир (коттеджей), отнесенных ко II степени, определяется с учетом коэффициента одновременности  $K_o$  по формуле

$$P_{кв} = P_y \cdot n_{кв} \cdot K_c \cdot K_o, \quad (2)$$

где  $P_y$  — установленная (заявленная) мощность электроприемников одной квартиры (коттеджа) II степени, кВт;

$n_{кв}$  — количество квартир с одинаковой установленной мощностью;

$K_c$  — коэффициент спроса для одной квартиры (коттеджа), принимаемый по таблице 4;

$K_o$  — коэффициент одновременности, принимаемый по таблице 5.

**Таблица 4 — Коэффициент спроса  $K_c$ , для одной квартиры (коттеджа), отнесенной ко II степени, предусматривающей повышенный уровень электрификации**

Установленная (заявленная) мощность для одной квартиры (коттеджа), кВт	14*	20*	30	40	50	60	70 и более
Коэффициент спроса $K_c$	0,8	0,65	0,6	0,55	0,5	0,48	0,45

(\* ) Значения установленной мощности, отмеченные звездочкой (\*), как правило, принимаются для квартир (коттеджей) с газовыми плитами.

**Таблица 5 — Коэффициент одновременности  $K_o$  для квартир (коттеджей), отнесенных ко II степени, предусматривающей повышенный уровень электрификации**

Характеристика квартир	Коэффициент одновременности $K_o$ при количестве квартир с одинаковой мощностью												
	1–5	6	9	12	15	18	24	40	60	100	200	400	600 и более
С электрическими и газоэлектрическими плитами	1	0,51	0,38	0,32	0,29	0,26	0,24	0,2	0,18	0,16	0,14	0,13	0,11
С газовыми плитами	1	0,51	0,38	0,32	0,28	0,24	0,22	0,17	0,15	0,12	0,12	0,11	0,1

Заявленная заказчиком нагрузка не имеет ограничений, если они не установлены электроснабжающей организацией. При ограничении возможностей электроснабжения расчетную нагрузку квартир (коттеджей), отнесенных ко II степени по уровню электрификации, следует принимать по согласованию с электроснабжающей организацией.

При отсутствии данных по установленной (заявленной заказчиком) нагрузке расчетную нагрузку для квартир (коттеджей), отнесенных ко II степени по уровню электрификации, допускается определять по удельной расчетной нагрузке, принимаемой по таблице 6.

**8.1.5** Расчетную суммарную нагрузку от электроприемников квартир на распределительных линиях, вводах и на шинах РУ-0,4 кВ ТП для жилых домов, имеющих в своем составе квартиры как I, так

и II степени по уровню электрификации, рекомендуется определять по следующей методике:

— исходя из суммарного количества квартир (I и II степеней) в доме, по таблице 3 определить удельную нагрузку  $P_{кв.уд}$  квартир I степени по уровню электрификации;

— по полученной удельной нагрузке квартир I степени по уровню электрификации и фактическому их количеству определить по формуле (1) расчетную нагрузку электроприемников квартир I степени  $P_{р.1}$ ;

## ТКП 45-4.04-149-2009

— при наличии данных по заявляемой заказчиком нагрузке, исходя из суммарного количества квартир (I и II степеней) в доме, по таблице 5 определить коэффициент одновременности  $K_o$  для квартир II степени (при отсутствии данных — по таблице 6, также исходя из суммарного количества квартир (I и II степеней), определить удельную нагрузку  $P_{\text{кв.уд}}$  квартир II степени по уровню электрификации);

Таблица 6 — Удельная расчетная электрическая нагрузка электроприемников квартир и коттеджей, отнесенных ко II степени по уровню электрификации

В киловаттах на квартиру (коттедж)

Потребители электроэнергии	Количество квартир (коттеджей)									
	1–3	6	9	12	15	18	24	40	60	100
Квартиры (коттеджи) с плитами на природном газе	11,5	6,5	5,4	4,7	4,3	3,9	3,3	2,6	2,1	2,0
Коттеджи с плитами на природном газе и электрической сауной мощностью до 12 кВт	22,3	13,3	11,3	10,0	9,3	8,6	7,5	6,3	5,6	5,0
Квартиры (коттеджи) с электрическими (газоэлектрическими) плитами расчетной мощностью до 10,5 кВт	14,5	8,6	7,2	6,5	5,8	5,5	4,7	3,9	3,3	2,6
Коттеджи с электрическими плитами расчетной мощностью до 10,5 кВт и электрической сауной мощностью до 12 кВт	25,1	15,2	12,9	11,6	10,7	10,0	8,8	7,5	6,7	5,5
<i>Примечание</i> — Использование удельных нагрузок, приведенных в таблице, допускается при отсутствии данных по устанавливаемой (заявляемой заказчиком) нагрузке квартир (коттеджей) II степени по уровню электрификации.										

— с учетом установленной (заявленной) мощности электроприемников одной квартиры II степени

и фактического количества однотипных квартир с такой мощностью, определить коэффициент одновременности  $K_o$  и коэффициент спроса  $K_c$ . Затем по формуле (2) (либо, при отсутствии данных по заявляемой заказчиком нагрузке, пользуясь формулой (1) и полученной по таблице 6 удельной нагрузке квартир II степени) определить расчетную нагрузку электроприемников квартир II степени по уровню электрификации  $P_{p,II}$ ;

— определить расчетную суммарную нагрузку электроприемников всех квартир по формуле

$$P_{кв} = P_{p,I} + P_{p,II}. \quad (3)$$

**8.1.6** Расчетная нагрузка распределительных линий, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от общего освещения общежитий коридорного типа определяется с учетом коэффициента спроса  $K_c$ , принимаемого в зависимости от установленной мощности светильников  $P_y$ , кВт, приведенной в таблице 7.

Таблица 7

Установленная мощность светильников $P_y$ , кВт	До 5 включ.	Св. 5 до 10 включ.	Св. 10 до 15 включ.	Св. 15 до 25 включ.	Св. 25 до 50 включ.	Св. 50 до 100 включ.	Св. 100 до 200 включ.	Св. 200
Коэффициент спроса $K_c$	1	0,9	0,85	0,8	0,7	0,65	0,6	0,55

**8.1.7** Расчетная нагрузка  $P_{p,p}$ , кВт, групповых и распределительных линий от электроприемников, подключаемых к розеткам в общежитиях коридорного типа, определяется по формуле

$$P_{p,p} = P_{уд} \cdot n_p \cdot K_{o,p}, \quad (4)$$

где  $P_{уд}$  — удельная мощность на одну розетку, кВт, принимаемая при количестве розеток до 100 — 0,1; св. 100 — 0,06;

$n_p$  — количество розеток, шт.;

$K_{o,p}$  — коэффициент одновременности для сети розеток, определяемый в зависимости от количества розеток по таблице 8.

Таблица 8

Количество розеток, шт.	До 10 включ.	Св. 10 до 20 включ.	Св. 20 до 50 включ.	Св. 50 до 100 включ.	Св. 100 до 200 включ.	Св. 200 до 400 включ.	Св. 400 до 600 включ.	Св. 600
Коэффициент одновременности $K_{o,p}$	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,35

**8.1.8** Расчетная нагрузка распределительных линий  $P_{p,пл}$ , кВт, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от бытовых напольных электрических плит общежитий коридорного типа определяется по формуле

$$P_{p,пл} = P_{пл} \cdot n_{пл} \cdot K_{c,пл}, \quad (5)$$

где  $P_{пл}$  — установленная мощность электроплиты, кВт;

$n_{пл}$  — количество электроплит, шт.;

$K_{c,пл}$  — коэффициент спроса, определяемый в зависимости от числа присоединенных плит, должен приниматься по таблице 9.

Таблица 9

Количество присоединенных плит, шт.	1	2	20	100	200
Коэффициент спроса $K_{c,пл}$	1	0,9	0,4	0,2	0,15

*Примечания*

1 Коэффициенты спроса даны для электроплит с четырьмя конфорками. При определении коэффициента спроса для плит с тремя конфорками количество плит следует учитывать с коэффициентом 0,75 от количества установленных плит, с двумя — с коэффициентом 0,5.

2 Коэффициент спроса для количества плит, не указанного в таблице, определяется методом интерполяции.

**8.1.9** Расчетная нагрузка вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП при смешанном питании от них общего освещения, розеток, кухонных электрических плит и помещений общественного назначения в общежитиях коридорного типа определяется как сумма расчетных нагрузок распределительных линий, умноженная на 0,75. При этом расчетная нагрузка линий, питающих освещение общедомовых помещений, определяется с учетом таблицы 3 (примечание 3).

**8.1.10** Расчетная нагрузка линии питания лифтовых установок  $P_{р.л.}$ , кВт, определяется по формуле

$$P_{р.л.} = K_{с.л.} \cdot \sum_1^{n_l} Pn_i, \quad (6)$$

где  $K_{с.л.}$  — коэффициент спроса, определяемый по таблице 10 в зависимости от количества лифтовых установок и этажности зданий;

$n_l$  — количество лифтовых установок, питаемых линиями;

$Pn_i$  — установленная мощность электродвигателя  $i$ -го лифта по паспорту, кВт.

**Таблица 10 — Коэффициент спроса для лифтовых установок**

Количество лифтовых установок	$K_{с.л.}$ для домов высотой, этажей	
	до 12	12 и более
2–3	0,8	0,9
4–5	0,7	0,8
6	0,65	0,75
10	0,5	0,6
20	0,4	0,5
25 и более	0,35	0,4

*Примечание* — Коэффициент спроса для количества лифтовых установок, не указанного в таблице, определяется методом интерполяции.

**8.1.11** Расчетная нагрузка линий питания электродвигателей санитарно-технических устройств определяется по их установленной мощности с учетом коэффициента спроса для расчета силовых сетей  $K_{с.с.}$ , принимаемого по таблице 11.

**8.1.12** Мощность резервных электродвигателей и уборочных механизмов при расчете электрических нагрузок распределительных 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 технических средств противопожарной защиты коэффициент спроса принимается равным единице. При этом следует учитывать одновременную работу вентиляторов дымоудаления и подпора воздуха, расположенных только в одной секции жилого дома.

**8.1.13** Расчетная нагрузка жилого дома  $P_{р.ж.д.}$ , кВт, (квартир и силовых электроприемников) определяется по формуле

$$P_{р.ж.д.} = P_{кв} + 0,9P_c, \quad (7)$$

где  $P_{кв}$  — расчетная нагрузка электроприемников квартир, кВт;

$P_c$  — расчетная нагрузка силовых электроприемников, кВт.

Расчетная нагрузка питающей линии (трансформаторной подстанции) при смешанном питании жилых и нежилых зданий (помещений) определяется в соответствии с 8.2.19.

**8.1.14** При проектировании реконструкции наружных электрических сетей в сельской местности (в том числе в поселках) расчетную нагрузку следует принимать в соответствии с требованиями [4].

Расчетную нагрузку допускается принимать по фактическим данным с учетом ее перспективного роста до 30 %. При этом суммарные расчетные нагрузки не должны превышать значений, определяемых

в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса.

**Таблица 11 — Коэффициент спроса для расчета силовых сетей с учетом санитарно-технического и холодильного оборудования**

Удельный вес установленной мощности работающего сантехнического и холодильного оборудования, включая системы кондиционирования воздуха в общей установленной мощности работающих силовых электроприемников, %	$K_{с.с}$ при количестве электроприемников										
	2	3	5	8	10	15	20	30	50	100	200
100–85	1 (0,8)	0,9 (0,75)	0,8 (0,7)	0,75	0,7	0,65	0,65	0,6	0,55	0,55	0,5
84–75	—	—	0,75	0,7	0,65	0,6	0,6	0,6	0,55	0,55	0,5
74–50	—	—	0,7	0,65	0,65	0,6	0,6	0,55	0,5	0,5	0,45
49–25	—	—	0,65	0,6	0,6	0,55	0,5	0,5	0,5	0,45	0,45
24 и менее	—	—	0,6	0,6	0,55	0,5	0,5	0,5	0,45	0,45	0,4

*Примечания*  
 1 В скобках приведены коэффициенты спроса для электродвигателей единичной мощностью более 30 кВт.  
 2 Коэффициент спроса для количества присоединенных электроприемников, не указанного в таблице, определяется методом интерполяции.  
 3 В установленную мощность резервные электроприемники не включаются.

**8.1.15** При расчете питающих линий жилых зданий следует принимать следующие значения коэффициентов мощности  $\cos \varphi$ :

- 0,98 — для квартир с электрическими плитами;
- 0,93 — то же, с бытовыми кондиционерами воздуха;
- 0,96 — для квартир с плитами на природном, сжиженном газе и твердом топливе;
- 0,92 — то же, с бытовыми кондиционерами воздуха;
- 0,95 — для общего освещения в общежитиях коридорного типа;
- 0,8 — для хозяйственных насосов, вентиляционных установок и других санитарно-технических устройств;
- 0,65 — для лифтов.

Коэффициент мощности групповой линии, питающей один электродвигатель, следует принимать по его каталожным данным.

Коэффициент мощности групповых линий освещения с разрядными лампами следует принимать по 8.2.18.

**8.2 Электрические нагрузки общественных зданий**

**8.2.1** Значение коэффициента спроса для расчета нагрузок рабочего освещения  $K_{с.о}$  распределительной сети и вводов общественных зданий следует принимать по таблице 12.

**8.2.2** Коэффициент спроса для расчета групповой сети рабочего освещения, распределительных и групповых сетей эвакуационного освещения и освещения безопасности зданий, освещения витрин и световой рекламы следует принимать равным единице.

**8.2.3** Коэффициент спроса для расчета электрических нагрузок линий, питающих постановочное освещение в театрах, концертных залах, клубах и домах культуры, следует принимать в зависимости



от нагрузки, создаваемой осветительными приборами при максимальном режиме, определяемом технологической задачей, но не менее 0,5 для регулируемого освещения сцены (эстрады) и 0,4 — для нерегулируемого.

Таблица 12 — Коэффициент спроса для расчета нагрузок рабочего освещения распределительной сети и вводов общественных зданий

Организации, предприятия и учреждения	$K_{с.о}$ в зависимости от установленной мощности рабочего освещения, кВт								
	До 5	10	15	25	50	100	200	400	Св. 500
Гостиницы, спальные корпуса и административные помещения санаториев, домов отдыха, пансионатов, турбаз, детских лагерей отдыха	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,35	0,3	0,3
Предприятия общественного питания, детские ясли-сады, учебно-производственные мастерские профтехучилищ	1	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,5
Организации и учреждения управления, учреждения финансирования, кредитования и страхования, общеобразовательные школы и другие учебные заведения, предприятия бытового обслуживания, торговли, парикмахерские	1	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6
Проектные, конструкторские организации, научно-исследовательские институты	1	1	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65
Актовые залы, конференц-залы (освещение зала и президиума), спортзалы	1	1	1	1	1	1	—	—	—
Клубы и дома культуры	1	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65	0,55	—	—
Кинотеатры	1	0,9	0,8	0,7	0,65	0,6	0,5	—	—
<i>Примечание</i> — Коэффициент спроса для установленной мощности рабочего освещения, не указанной в таблице, определяется методом интерполяции.									

**8.2.4** Расчетную электрическую нагрузку линий, питающих розетки,  $P_{р.р}$ , кВт, следует определять по формуле

$$P_{р.р} = K_{с.р} \cdot P_{у.р} \cdot n, \quad (8)$$

где  $K_{с.р}$  — коэффициент спроса, принимаемый по таблице 13;

$P_{у.р}$  — установленная мощность розетки сети освещения, принимаемая 0,06 кВт;

$n$  — количество розеток.

Таблица 13 — Коэффициент спроса розеточной сети освещения

Организации, предприятия и учреждения	$K_{с.р}$		
	Групповые сети	Распределительные сети	Вводы зданий
Организации и учреждения управления, проектные и конструкторские организации, научно-исследовательские институты, учреждения финансирования, кредитования и страхования, общеобразовательные школы и другие учебные заведения	1	0,2	0,1
Гостиницы, обеденные залы ресторанов, кафе и столовых, предприятия бытового обслуживания, библиотеки, архивы	1	0,4	0,2
<i>Примечание</i> — При отсутствии стационарного общего освещения в жилых комнатах гостиниц расчет электрической нагрузки розеточной сети, предназначенной для питания переносных светильников			

(например, напольных), следует выполнять в соответствии с требованиями 8.2.1 и 8.2.2.

**8.2.5** При смешанном питании общего освещения и розеточной сети расчетную нагрузку  $P_{p.o}$ , кВт, следует определять по формуле

$$P_{p.o} = P'_{p.o} + P_{p.p}, \quad (9)$$

где  $P'_{p.o}$  — расчетная нагрузка линий общего освещения, кВт;

$P_{p.p}$  — расчетная нагрузка розеточной сети, кВт.

**8.2.6** Расчетную нагрузку силовых распределительных линий и вводов  $P_{p.c}$ , кВт, следует определять с учетом 8.2.8, 8.2.9 и 8.2.15 по формуле

$$P_{p.c} = K_{c.c} \cdot P_{y.c}, \quad (10)$$

где  $K_{c.c}$  — коэффициент спроса;

$P_{y.c}$  — установленная мощность электроприемников (кроме резервных), кВт.

**8.2.7** Коэффициент спроса для расчета нагрузки вводов, распределительных и групповых линий силовых электрических сетей общественных зданий следует определять по таблице 14.

**8.2.8** Расчетную нагрузку распределительных линий технологического оборудования и посудомоечных машин предприятий общественного питания и пищеблоков  $P_{p.c}$ , кВт, следует определять по формуле

$$P_{p.c} = P_{p.p.m} + 0,65 P_{p.t}, \quad (11)$$

где  $P_{p.p.m}$  — расчетная нагрузка посудомоечных машин, определяемая с коэффициентом спроса, который принимается по таблице 15, кВт;

$P_{p.t}$  — расчетная нагрузка технологического оборудования, определяемая с коэффициентом спроса, который принимается по таблице 16, кВт.

Суммарная расчетная нагрузка должна быть не менее расчетной нагрузки технологического оборудования.

**Таблица 14 — Коэффициент спроса для расчета нагрузки вводов, распределительных и групповых линий силовых электрических сетей**

Линии к силовым электроприемникам	$K_{c.c}$ принимается при количестве работающих электроприемников	
	До 5 включ.	Св. 5
Технологического оборудования предприятий общественного питания, пищеблоков в общественных зданиях	По 8.2.9 и таблице 16	По 8.2.9 и таблице 16
Механического оборудования предприятий общественного питания, пищеблоков общественных зданий другого назначения, предприятий торговли	По таблице 11 (строка первая)	По таблице 11 (строка первая)
Посудомоечных машин	По таблице 15	—
Зданий (помещений) управления, проектных и конструкторских организаций (без пищеблоков), гостиниц (без ресторанов), продовольственных и промтоварных магазинов, общеобразовательных школ и других учебных заведений (без пищеблоков)	По таблице 11	По таблице 11
Сантехнического и холодильного оборудования, холодильных установок систем кондиционирования воздуха	По таблице 11 (строка первая)	По таблице 11 (строка первая)
Кинотехнологического оборудования	По 8.2.14	По 8.2.14

Электроприводов сценических механизмов	0,5	0,2
--	-----	-----

Окончание таблицы 14

Линии к силовым электроприемникам	$K_{с.с}$ принимается при количестве работающих электроприемников	
	До 5 включ.	Св. 5
Вычислительных машин (в т. ч. персональных) без технологического кондиционирования	0,8	0,7
Периферийное оборудование для персональных компьютеров	0,5	0,4
Технологического кондиционирования вычислительных машин	По таблице 11 (строка первая)	По таблице 11 (строка первая)
Металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков в мастерских	0,5	0,2
Множительной техники, фотолабораторий	0,5	0,2
Лабораторного и учебного оборудования общеобразовательных школ и других учебных заведений	0,4	0,15
Учебно-производственных мастерских профессионально технических училищ, общеобразовательных школ и других учебных заведений	0,5	0,2
Технологического оборудования парикмахерских, ателье, мастерских, комбинатов бытового обслуживания, предприятий торговли, медицинских кабинетов	0,6	0,3
Технологического оборудования фабрик химчистки и прачечных	0,7	0,5
Рукоосушителей (электрополотенец)	0,5	0,3
Пассажирских и грузовых лифтов, подъемников, транспортеров (кроме больниц и поликлиник)	По 8.1.10 и таблице 10	По 8.1.10 и таблице 10
<i>Примечания</i>		
1 Расчетная нагрузка должна быть не менее мощности наибольшего из электроприемников.		
2 Коэффициент спроса для одного электроприемника следует принимать равным единице.		

Таблица 15 — Коэффициент спроса для посудомоечных машин

Количество посудомоечных машин	1	2	3
Коэффициент спроса $K_{с.с}$	$\frac{1}{0,65}$	$\frac{0,9}{0,6}$	$\frac{0,85}{0,55}$
<i>Примечание</i> — В числителе приведены значения $K_{с.с}$ для посудомоечных машин, работающих от сети холодного водоснабжения, в знаменателе — от горячего водоснабжения.			

**8.2.9** Суммарную расчетную нагрузку распределительных линий и силовых вводов предприятий общественного питания  $P_{р.с}$ , кВт, следует определять по формуле

$$P_{р.с} = P_{р.т} + 0,6 P_{р.с.т}, \quad (12)$$

где  $P_{р.с.т}$  — расчетная нагрузка линий сантехнического оборудования или холодильных машин, определяемая с коэффициентом спроса, который принимается по таблице 11 (строка первая) и таблице 16 (примечание 2);

$P_{p.t}$  — расчетная нагрузка технологического оборудования с учетом посудомоечных машин.

**Таблица 16 — Коэффициент спроса для технологического оборудования предприятий общественного питания и пищеблоков**

Количество электроприемников теплового оборудования предприятий общественного питания и пищеблоков, подключенных к данному элементу сети	2	3	5	8	10	15	20	30	От 60 до 100	Св. 125
Коэффициент спроса $K_{с.с}$	0,9	0,85	0,75	0,65	0,6	0,5	0,45	0,4	0,3	0,25
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 К технологическому оборудованию предприятий общественного питания и пищеблоков следует относить: тепловое (электрические плиты, мармиты, сковороды, жарочные и кондитерские шкафы, котлы, кипятильники, фритюрницы и т. п.); механическое (тестомесильные машины, универсальные приводы, хлеборезки, вибростата, коктейлевзбивалки, мясорубки, картофелечистки, машины для резки овощей и т. п.); мелкое холодильное (шкафы холодильные, бытовые холодильники, низкотемпературные прилавки и тому подобные устройства единичной мощностью менее 1 кВт); лифты, подъемники и прочее оборудование (кассовые аппараты, радиоаппаратура и т. п.).</p> <p>2 Коэффициенты спроса для линий, питающих отдельно механическое, или холодильное, или сантехническое оборудование, а также лифты, подъемники и т. п., принимаются по таблице 14.</p> <p>3 Коэффициент спроса для количества присоединенных электроприемников, не указанного в таблице, определяется методом интерполяции.</p>										

Расчетную нагрузку силовых вводов предприятий общественного питания при предприятиях, организациях и учреждениях, предназначенных для обслуживания лиц, постоянно работающих в учреждении, а также при учебных заведениях для варианта их электроснабжения от общих вводных устройств или ГРЩ следует учитывать на вводе ВУ или ГРЩ с коэффициентом 0,7, вводимым на общую нагрузку пищеблока.

**8.2.10** Если уборочный механизм не учтен технологической частью проекта, его установленную мощность при подключении к трехфазной штепсельной розетке рекомендуется принимать равной 4,5 кВт, при подключении к однофазной штепсельной розетке — 2 кВт. С учетом одновременно работающих уборочных механизмов нагрузка их групповых линий не должна превышать 9 кВт при напряжении 380/220 В и 4 кВт — при напряжении 220 В.

**8.2.11** Мощность резервных электродвигателей и уборочных механизмов следует учитывать только в части рекомендаций 8.1.12. Мощность электроприемников технических средств противопожарной защиты учитывается только в случае, если она превышает мощность электроприемников, отключаемых при пожаре.

**8.2.12** Расчетную электрическую нагрузку групповых и распределительных линий лифтов, подъемников и транспортеров следует определять в соответствии с 8.1.10.

**8.2.13** Расчетную электрическую нагрузку конференц-залов и актов залов во всех элементах сети зданий следует определять по наибольшей из нагрузок — освещения зала и президиума, кинотехнологии или освещения эстрады.

**8.2.14** В расчетную нагрузку кинотехнологического оборудования конференц-залов и актов залов следует включать мощность одного наибольшего кинопроекторного аппарата с его выпрямительной установкой и мощность работающей звукоусилительной аппаратуры с коэффициентом спроса, равным единице. Если в кинопроекторной установлена аппаратура для нескольких форматов экрана, то в расчетную нагрузку должна включаться аппаратура наибольшей мощности.

**8.2.15** Расчетную электрическую нагрузку силовых вводов общественных зданий (помещений), относящихся к одному комплексу, но предназначенных для потребителей различного функционального назначения (например, учебных помещений и мастерских школ и других учебных заведений; парикмахерских, ателье, ремонтных мастерских комбинатов бытового обслуживания (КБО); общественных помещений и вычислительных центров и т. п.), следует принимать с коэффициентом несовпадения максимумов их нагрузок, равным 0,85. При этом суммарная расчетная нагрузка должна быть не менее расчетной нагрузки наибольшей из групп потребителей.

**8.2.16** Расчетную нагрузку распределительных линий и вводов в рабочем и аварийном режиме при совместном питании силовых электроприемников и освещения  $P_p$ , кВт, следует определять по формуле

$$P_p = K(P_{p.o} + P_{p.c} + K_1 \cdot P_{p.x.c}), \quad (13)$$

- где  $K$  — коэффициент, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых электроприемников, включая холодильное оборудование, и освещения, принимаемый по таблице 17;
- $K_1$  — коэффициент, зависящий от отношения расчетной нагрузки освещения к нагрузке холодильного оборудования холодильной станции, принимаемый по таблице 17 (примечание 3);
- $P_{p.o}$  — расчетная нагрузка освещения, кВт;
- $P_{p.c}$  — расчетная нагрузка силовых электроприемников без холодильных машин систем кондиционирования воздуха, кВт;
- $P_{p.x.c}$  — расчетная нагрузка холодильного оборудования систем кондиционирования воздуха, кВт.

**Таблица 17** — Значения коэффициента  $K$ , учитывающего несовпадения максимумов нагрузок силовых электроприемников и освещения

Наименование зданий	K при отношении расчетной нагрузки освещения к силовой		
	от 20 % до 75 % включ.	св. 75 % до 140 % включ.	св. 140 % до 250 % включ.
Предприятия торговли и общественного питания, гостиницы	0,9 (0,85)	0,85 (0,75)	0,9 (0,85)
Общеобразовательные школы и другие учебные заведения	0,95	0,9	0,95
Детские ясли-сады	0,85	0,8	0,85
Ателье, комбинаты бытового обслуживания, химчистки с прачечными самообслуживания, парикмахерские	0,85	0,75	0,85
Организации и учреждения управления, финансирования и кредитования, проектные и конструкторские организации	0,95 (0,85)	0,9 (0,75)	0,95 (0,85)
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 При отношении расчетной осветительной нагрузки к силовой до 20 % и св. 250 %, <math>K</math> следует принимать равным единице.</p> <p>2 В скобках приведено значение коэффициента <math>K</math> для зданий и помещений с кондиционированием воздуха.</p> <p>3 Значения <math>K_1</math> при отношении расчетной нагрузки освещения к расчетной электрической нагрузке холодильного оборудования холодильной станции:</p> <p>1 — до 15 %;</p> <p>0,8 — до 20 %;</p> <p>0,6 — до 50 %;</p> <p>0,4 — до 100 %;</p> <p>0,2 — до 150 %.</p> <p>Для промежуточных соотношений значение <math>K_1</math> определяется методом интерполяции.</p> <p>4 В расчетной нагрузке освещения не учитываются нагрузки помещений без естественного освещения.</p>			

**8.2.17** Расчетную электрическую нагрузку общежитий учебных заведений и школ-интернатов следует определять в соответствии с требованиями 8.1.1 – 8.1.14, а ее участие в расчетной нагрузке учебного комплекса — с коэффициентом равным 0,2.

**8.2.18** Коэффициенты мощности для расчета силовых сетей общественных зданий  $\cos \varphi$  рекомендуется принимать по таблице 18.

**8.2.19** Расчетная нагрузка  $P_p$ , кВт питающей линии (трансформаторной подстанции) при смешанном питании потребителей различного назначения (жилых домов и общественных зданий или помещений), определяется по формуле

$$P_p = P_{зд.макс} + K_1 \cdot P_{зд1} + K_2 \cdot P_{зд2} + \dots + K_n \cdot P_{зд.n}, \quad (14)$$

- где  $P_{зд.макс}$  — наибольшая из электрических нагрузок зданий, питаемых линией (трансформаторной подстанцией), кВт;
- $P_{зд1}, \dots, P_{зд.n}$  — расчетная электрическая нагрузка каждого здания (1, ..., n), кроме здания, имеющего наибольшую нагрузку  $P_{зд.макс}$ , питаемого линией (трансформаторной подстанцией), кВт;
- $K_1, \dots, K_n$  — коэффициенты несовпадения максимумов электрических нагрузок, учитывающие долю электрических нагрузок общественных здании (помещений) и жилых домов (квартир и силовых электроприемников) в наибольшей расчетной нагрузке  $P_{зд.макс}$ , принимаемые по таблице 19.

Таблица 18

Наименование общественных зданий	Коэффициент мощности $\cos \varphi$
Предприятия общественного питания: полностью электрифицированные	0,98
частично электрифицированные (с плитами на газообразном и твердом топливе)	0,95
Продовольственные и промтоварные магазины	0,85
Ясли-сады: с пищеблоками	0,98
без пищеблоков	0,95
Общеобразовательные школы и другие учебные заведения: с пищеблоками	0,95
без пищеблоков	0,9
Фабрики-химчистки с прачечными самообслуживания	0,75
Учебно-производственные мастерские по металлообработке и деревообработке	0,6
Гостиницы: без ресторанов	0,85
с ресторанами	0,9
Здания и учреждения управления, финансирования, кредитования и государственного страхования, проектных и конструкторских организаций	0,85
Парикмахерские и салоны-парикмахерские	0,97
Ателье, комбинаты бытового обслуживания	0,85
Холодильное оборудование предприятий торговли и общественного питания, насосы, вентиляторы и кондиционеры воздуха при мощности электродвигателей, кВт: до 1	0,65
от 1 до 4	0,75
св. 4	0,85
Лифты и другое подъемное оборудование	0,65



Вычислительные машины (без технологического кондиционирования воздуха)	0,65
Сеть освещения с лампами:	
люминесцентными	0,92
накаливания	1
ДРЛ и ДРИ с компенсированными ПРА	0,85
то же, с некомпенсированными ПРА	0,3–0,5
газосветных рекламных установок	0,35–0,4
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Светильники с люминесцентными лампами должны применяться с пускорегулирующими аппаратами, обеспечивающими коэффициент мощности не ниже 0,9 при светильниках на две лампы и более и 0,85 — при одноламповых светильниках.</p> <p>2 При совместном питании линией разрядных ламп и ламп накаливания коэффициент мощности определяется с учетом суммарных активных и суммарных реактивных нагрузок.</p>	

Таблица 19 — Коэффициент несовпадения максимумов электрических нагрузок зданий различного назначения

Здания (помещения) с наибольшей расчетной электрической нагрузкой	Коэффициент несовпадения максимумов															
	Жилые дома с плитами		Предприятия общественного питания		Средние специальные учебные заведения, библиотеки	Обще- образо- ватель- ные учре- ждения	Организации и учреждения управления, проектные и конструкторские организации, учреждения финансирования и кредитования	Предприятия торговли		Гостиницы	Парикмахерские	Детские ясли-сады	Поликлиники	Ателье и комбинаты бытового обслуживания	Предприятия коммунального обслуживания	Кинотеатры
	электрическими	на твердом и газообразном топливе	Столовые	Рестораны, кафе				односменные	полугорасменные, двухсменные							
Жилые дома с плитами: электрическими на твердом и газо- образном топливе	—	0,9	0,6	0,7	0,6	0,4	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,4	0,7	0,6	0,7	0,9
	0,9	—	0,6	0,7	0,5	0,3	0,4	0,5	0,8	0,7	0,7	0,4	0,6	0,5	0,5	0,9
Предприятия обще- ственного питания (сто- ловые, кафе и рестора- ны)	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5
Общеобразовательные учреждения, средние специальные учебные заведения, библиотеки	0,5	0,4	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Предприятия торговли (односменные и полу- тора-, двухсменные)	0,5	0,4	0,8	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Организации и учре- ждения управления, проектные и конструкторские организации, учреждения финанси-	0,5	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,5

рования и кредитования																			
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Окончание таблицы 19

Здания (помещения) с наибольшей расчетной электрической нагрузкой	Коэффициент несовпадения максимумов															
	Жилые дома с плитами		Предприятия общественного питания		Средние специальные учебные заведения, библиотеки	Обще- образо- ватель- ные учре- ждения	Организации и учреждения управления, проектные и конструктор- ские организа- ции, учрежде- ния финанси- рования и кредито- вания	Предприятия торговли		Гостиницы	Парикмахерские	Детские ясли-сады	Поликлиники	Ателье и комбинаты бытового обслуживания	Предприятия коммунального обслуживания	Кинотеатры
	электрическими	на твердом и газообразном топливе	Столовые	Рестораны, кафе				односменные	полугорасменные, двухсменные							
Гостиницы	0,8	0,8	0,6	0,8	0,4	0,3	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,4	0,7	0,5	0,7	0,9
Поликлиники	0,5	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Ателье и комбинаты бытового обслуживания, предприятия комму- нального обслуживания	0,5	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
Кинотеатры	0,9	0,9	0,4	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,8	0,7	0,8	0,2	0,4	0,4	0,5	—
<p><i>Примечание</i> — При нескольких нагрузках, имеющих равное или близкое к равному наибольшее значение, расчет следует выполнять относительно той нагрузки, при которой значение <math>P_p</math> получается наибольшим.</p>																

8.2.20 Ориентировочные расчеты электрических нагрузок общественных зданий допускается выполнять по укрупненным удельным электрическим нагрузкам, приведенным в таблице 20.

Таблица 20 — Укрупненные удельные электрические нагрузки общественных зданий

Номер позиции	Наименование зданий	Единица измерения	Укрупненная удельная электрическая нагрузка
	<b>Предприятия общественного питания:</b> полностью электрифицированные с количеством посадочных мест:		
1	до 400 включ.	кВт на одно место	1,04
2	св. 400 “ 1000 “	То же	0,86
3	“ 1000	“	0,75
	частично электрифицированные (с плитами на газообразном топливе) с количеством посадочных мест:		
4	до 400 включ.	“	0,85
5	св. 400 “ 1000 “	“	0,69
6	“ 1000	“	0,56
	<b>Продовольственные магазины:</b>		
7	без кондиционирования воздуха	кВт на 1 м <sup>2</sup> торгового зала	0,23
8	с кондиционированием воздуха	То же	0,25
	<b>Промтоварные магазины:</b>		
9	без кондиционирования воздуха	“	0,14
10	с кондиционированием воздуха	“	0,16
	<b>Общеобразовательные учреждения:</b>		
11	с электрифицированными столовыми и спортзалами	кВт на одного учащегося	0,25
12	без электрифицированных столовых, со спортзалами	То же	0,17
13	с буфетами, без спортзалов	“	0,17
14	без буфетов и спортзалов	“	0,15
15	<b>Средние специальные учебные заведения со столовыми</b>	“	0,46
16	<b>Детские ясли-сады</b>	кВт на одно место	0,46
	<b>Кинотеатры и киноконцертные залы:</b>		
17	с кондиционированием воздуха	То же	0,25
18	без кондиционирования воздуха	“	0,22
19	<b>Клубы</b>	“	0,46
20	<b>Парикмахерские</b>	кВт на одно рабочее место	1,50
	<b>Здания или помещения учреждений управления, проектных и конструкторских организации:</b>		
21	с кондиционированием воздуха	кВт на 1 м <sup>2</sup>	0,071

22	без кондиционирования воздуха	общей площади То же	0,054
----	-------------------------------	------------------------	-------

## Окончание таблицы 20

Номер позиции	Наименование зданий	Единица измерения	Укрупненная удельная электрическая нагрузка
23	<b>Гостиницы</b> (без ресторанов): с кондиционированием воздуха	кВт на одно место	0,46
24	без кондиционирования воздуха	То же	0,34
25	<b>Дома отдыха и пансионаты без кондиционирования воздуха</b>	“	0,36
26	<b>Фабрики химчистки и прачечные самообслуживания</b>	кВт на 1 кг вещей	0,075
27	<b>Детские лагеря отдыха</b>	кВт на 1 м <sup>2</sup> жилых помещений	0,023
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Позиции 1–6, графа 4 — удельная нагрузка не зависит от наличия кондиционирования воздуха.</p> <p>2 Позиции 15, 16, графа 4 — нагрузка бассейнов и спортзалов не учтена.</p> <p>3 Позиции 21, 22, 25, 27, графа 4 — нагрузка пищеблоков не учтена. Удельную нагрузку пищеблоков следует принимать как для предприятий общественного питания с учетом количества посадочных мест и 8.2.9.</p> <p>4 Позиции 23, 24, графа 4 — удельную нагрузку ресторанов при гостиницах следует принимать как для предприятий общественного питания открытого типа.</p> <p>5 Для предприятий общественного питания при количестве мест, не указанном в таблице, удельные нагрузки определяются методом интерполяции.</p>			

### 8.3 Компенсация реактивной нагрузки

**8.3.1** Для потребителей жилых и общественных зданий компенсация реактивной нагрузки предусматриваться не должна.

**8.3.2** Для объектов, приравненных к промышленным, — местных и центральных тепловых пунктов, насосных, котельных и других потребителей, предназначенных для обслуживания жилых и общественных зданий, расположенных в микрорайонах (школы, детские ясли-сады, предприятия торговли

и общественного питания и другие потребители), компенсация реактивной нагрузки не должна предусматриваться, если в нормальном режиме работы расчетная мощность компенсирующего устройства на каждом рабочем вводе не превышает 15 квар (суммарная мощность компенсирующего устройства не более 30 квар). Это соответствует суммарной расчетной нагрузке указанных потребителей 80 кВт.

## 9 Схемы электрических сетей

**9.1** Схемы электрических сетей должны быть просты, экономичны и строиться, исходя из требований, предъявляемых к надежности электроснабжения электроприемников зданий и электробезопасности.

**9.2** В здании должно, как правило, устанавливаться одно общее ВРУ (ГРЩ), предназначенное для приема электроэнергии от городской сети и распределения ее по потребителям здания. Увеличение количества ВРУ (ГРЩ) допускается при питании от отдельно стоящей ТП и нагрузке на каждом из вводов в нормальном и послеаварийном режимах от 400 до 630 А (в зависимости от номинального тока коммутационных и защитных аппаратов, отходящих от ТП линий). В других случаях увеличение количества ВРУ или ГРЩ допускается при технико-экономическом обосновании.

В жилых домах ВРУ рекомендуется размещать в средних секциях.

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

В зданиях высотой три этажа и более электрооборудование ВРУ, а также вводных устройств питания лифтов не должно вызывать электромагнитных помех. При необходимости, на каждой фазе ВРУ и вводных устройств лифтов следует предусматривать средства подавления помех (например, помехоподавляющие конденсаторы).

**9.3** У каждого из абонентов, расположенных в здании, должно устанавливаться самостоятельное ВРУ, питающееся от общего ВРУ или ГРЩ здания.

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

**9.4** В проектах блок-секций жилых домов, предназначенных для повторного применения, следует предусматривать планировочные решения, позволяющие изменять местоположение ВРУ при привязке проектов к конкретным условиям застройки.

**9.5** В жилых домах нагрузка каждой распределительной линии, отходящей от ВРУ, как правило, не должна превышать 250 А.

**9.6** Количество стояков в жилых домах высотой четыре этажа и более, схемы их подключения к распределительным линиям и ВРУ должны, как правило, соответствовать рекомендациям 9.2, 9.5 и следующим требованиям:

— в домах с плитами на газообразном и твердом топливе при числе этажей до 10, а также с электрическими плитами при числе этажей до пяти — один стояк на секцию. Количество стояков может быть увеличено по конструктивным соображениям или если это подтверждено технико-экономическими расчетами;

— в домах с электрическими плитами при числе этажей от 6 до 17 — один стояк на секцию с подключением на каждом этаже до четырех квартир или два стояка с подключением к одному 40 % квартир, расположенных на верхних этажах, и к другому стояку — 60 % квартир, расположенных на нижних этажах;

— в домах высотой более 17 этажей — два стояка на секцию с подключением на каждом этаже до четырех квартир.

**9.7** Линии питания лифтов, предназначенных преимущественно для использования пожарными подразделениями, должны прокладываться в соответствии с 16.12 и иметь автономное управление с первого этажа (предусматривается в схемах управления лифтами).

**9.8** Категория по надежности электроснабжения для питания электроприемников технических средств противопожарной защиты должна соответствовать 7.1. При этом не следует резервировать линии, непосредственно питающие одиночные электроприемники технических средств противопожарной защиты, если они начинаются от ВРУ (ГРЩ), либо от устройства АВР, запитанного от ВРУ, либо от специально предназначенного для питания технических средств противопожарной защиты силового щита, подключаемого к указанному выше устройству АВР. При этом линии, питающие силовые щиты и одиночные электроприемники технических средств противопожарной защиты, рекомендуется прокладывать в стальных трубах с толщиной стенки, указанной в таблице 23.

**9.9** Питание аварийного освещения в жилых зданиях, имеющих незадымляемые лестничные клетки, и технических средств противопожарной защиты жилых зданий следует выполнять от самостоятельного щита или отдельной панели линиями, присоединенными к внешним питающим линиям до вводных коммутационных и защитных аппаратов, установленных на ВУ (ВРУ), с устройством АВР с учетом требований 7.2. В зданиях высотой 16 этажей и более к указанному устройству АВР следует подключать лифты.

Панели щита технических средств противопожарной защиты должны иметь отличительную окраску (красную).

**9.10** Электроприемники технических средств противопожарной защиты и охранной сигнализации в общественных зданиях, независимо от категории по надежности электроснабжения самих зданий, должны питаться от взаиморезервируемых источников с устройством АВР с учетом требований 7.2. Линии питания устройств АВР от внешних источников электроснабжения необходимо подключать после вводных коммутационных аппаратов и до аппаратов защиты ГРЩ (ВУ, ВРУ) здания. При наличии на вводе ГРЩ (ВУ, ВРУ) здания автоматических выключателей, выполняющих функции коммутации (управления) и защиты, это подключение должно производиться до автоматических выключателей.

Наличие защитных аппаратов, обеспечивающих защиту от коротких замыканий как самих электроприемников технических средств противопожарной защиты и охранной сигнализации, так и распределительных (групповых) электрических линий к ним, обязательно.

Технические средства противопожарной защиты и охранной сигнализации (например, приборы приемно-контрольные, оповещатели), оснащенные автономными резервными источниками электропитания, могут подключаться непосредственно к распределительным шкафам ГРЩ (ВРУ) здания.

Коммутационные и защитные аппараты линий, питающих технические средства противопожарной защиты, расположенные на ВРУ (ГРЩ), должны иметь отличительную окраску (красную).

**9.11** Питание эвакуационного освещения и освещения безопасности должно быть независимым от питания рабочего освещения и выполняться: при двух вводах в здание — от разных вводов, а при одном вводе — самостоятельными линиями, начиная от ВРУ или ГРЩ.

Светильники эвакуационного освещения в зданиях любого назначения, снабженные автономными источниками питания, в нормальном режиме могут питаться от сетей любого вида освещения, не отключаемых во время функционирования здания.

**9.12** Распределительные линии сети рабочего освещения, освещения безопасности и эвакуационного освещения, освещения витрин, рекламы и иллюминации в общественных зданиях должны быть, как правило, самостоятельными, начиная от ВРУ или ГРЩ.

Сети освещения безопасности и эвакуационного освещения могут быть общими.

Рабочее освещение, освещение безопасности и эвакуационное освещение допускается питать от общих распределительных линий с электросиловыми установками или от силовых распределительных пунктов. При этом должны соблюдаться требования к допустимым отклонениям и колебаниям напряжения в осветительной сети в соответствии с ГОСТ 13109. Линии, питающие сети рабочего освещения, освещения безопасности и эвакуационного освещения, а также линии, питающие иллюминационные установки, световую рекламу и освещение витрин, 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.

В местах присоединения распределительных линий осветительной сети к распределительным линиям питания электросиловых установок должны устанавливаться аппараты защиты и коммутации (управления).

При питании осветительной сети от силовых распределительных пунктов, к которым присоединены непосредственно силовые электроприемники, осветительная сеть должна подключаться до вводных аппаратов этих пунктов.

**9.13** Схемы электрических сетей жилых домов следует выполнять, исходя из следующего:

— при расчетной нагрузке на вводе в квартиру до 12 кВт рекомендуется применять однофазный ввод, при расчетной нагрузке более 12 кВт, как правило, — трехфазный ввод;

— питание квартир и силовых электроприемников, в том числе лифтов, допускается осуществлять от общих секций ВРУ (ГРЩ). В этом случае следует выполнять расчет, подтверждающий, что величины размахов изменения напряжения на зажимах ламп в квартирах при включении лифтов не превышают значения, регламентированные ГОСТ 13109;

— групповые линии питания вентиляторов дымоудаления и подпора воздуха, установленных в одной секции, должны быть самостоятельными для каждого вентилятора или шкафа, от которого питаются несколько вентиляторов, начиная от щита технических средств противопожарной защиты. При этом соответствующие вентиляторы или шкафы, расположенные в разных секциях, рекомендуются питать по одной линии, независимо от числа секций, подключенных к ВРУ (ГРЩ).

К одной распределительной линии разрешается присоединять несколько стояков питания квартир, при этом в жилых зданиях высотой более пяти этажей на ответвлении к каждому стояку должен устанавливаться отключающий аппарат.

Освещение лестниц, поэтажных коридоров, вестибюлей, входов в здание, устанавливаемых на зданиях (сооружениях) указателей пожарных гидрантов, огней светового ограждения, домовых усилителей телевизионных сигналов и охранно-переговорных устройств (домофонов) должно питаться непосредственно от ВРУ (ГРЩ) либо щитка (блока управления освещением), располагаемого в электрощитовой. При этом линии питания охранно-переговорных устройств и огней светового ограждения должны быть самостоятельными.



Силовые электроприемники общедомовых потребителей жилых зданий (лифты, насосы, вентиляторы и т. п.), как правило, должны получать питание от самостоятельной силовой сети, начиная от ВРУ (ГРЩ).

**9.14** В общественных зданиях от одной распределительной линии рекомендуется питать несколько вертикальных участков (стояков) сети освещения. При этом в начале каждого стояка, питающего три и более групповых щитков, следует устанавливать коммутационный аппарат. Если стояк питается отдельной линией, установка коммутационного аппарата в начале стояка не требуется.

**9.15** Электроснабжение торговых предприятий, офисов, учреждений бытового обслуживания населения и других помещений общественного назначения, встраиваемых в жилые дома, может предусматриваться как от внешнего источника, так и, при наличии технической возможности, независимым присоединением к ВРУ жилого дома.

При этом у каждого потребителя должно устанавливаться самостоятельное ВРУ. Допускается питание указанных потребителей от общего ВРУ при наличии соответствующих технико-экономических обоснований (значительная энергоемкость, удаленность ввода потребителя от ВРУ дома и др.) и выполнения требований 18.5.

**9.16** Линии, питающие холодильные установки предприятий торговли и общественного питания, должны быть самостоятельными, начиная от ВРУ или ГРЩ.

**9.17** Электроприемники центральных тепловых пунктов (ЦТП), предназначенных для теплоснабжения нескольких зданий, должны питаться не менее чем двумя отдельными линиями от ТП. Не допускается присоединение к этим линиям других электроприемников.

Линии питания встроенных индивидуальных тепловых пунктов должны быть самостоятельными, начиная от ВРУ (ГРЩ), и иметь отдельные аппараты защиты и управления.

**9.18** 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 (ГРЩ); при этом количество лифтов, присоединяемых к одной линии, не ограничивается. На вводе каждого лифта должен быть предусмотрен коммутационный и защитный аппарат (предусматривается схемой и комплектацией лифта). Рекомендуется установка одного аппарата, совмещающего эти функции.

**9.19** ВУ, ВРУ, ГРЩ должны иметь на вводах питающих линий коммутационные аппараты управления и аппараты защиты, на отходящих линиях — аппараты защиты.

На вводах линий в распределительные пункты и групповые щитки могут устанавливаться только коммутационные аппараты управления.

Принципиальная схема ВУ, ВРУ, ГРЩ должна обеспечивать возможность автоматического ограничения электрической мощности, потребляемой электроустановкой, полностью либо частично на отдельных ее элементах. Конкретные требования по ограничению мощности устанавливаются организациями, выдающими технические условия на электроснабжение.

**9.20** Распределение электроэнергии к силовым распределительным щитам, пунктам и групповым щиткам электрического освещения следует, как правило, осуществлять по магистральной схеме.

Радиальные схемы следует, как правило, выполнять для присоединения мощных электродвигателей, групп электроприемников общего технологического назначения (например, встроенных пищеблоков, помещений вычислительных центров и т. п.), потребителей I категории по надежности электроснабжения.

**9.21** Сети оборудования обработки информации, средств вычислительной техники, телекоммуникаций, связи и другого оборудования на микроэлектронной базе рекомендуется защищать от перенапряжений.

**9.22** Питание рабочего освещения помещений, в которых длительно может 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.

**9.23** Отклонения напряжения от номинального на зажимах силовых электроприемников и наиболее удаленных ламп электрического освещения не должны превышать в нормальном режиме  $\pm 5\%$ , а в послеаварийном режиме при наибольших расчетных нагрузках —  $\pm 10\%$ . В сетях напряжения 12–42 В (считая от источника напряжения, например понижающего трансформатора) отклонения напряжения разрешается принимать до 10 %.

Допускается отклонение напряжения для электродвигателей в пусковых режимах, но не более 15 %. При этом должна обеспечиваться устойчивая работа пусковой аппаратуры и запуск двигателя.

В нормальном режиме работы при загрузке силовых трансформаторов в ТП, не превышающей 70 % от их номинальной мощности, допустимые (располагаемые) суммарные потери напряжения от шин 0,4 кВ ТП до наиболее удаленной лампы общего освещения в жилых и общественных зданиях, учитывающие потери холостого хода трансформаторов и потери напряжения в них, приведенные ко вторичному напряжению, не должны, как правило, превышать 7,5 %. При этом потери напряжения в электроустановках внутри зданий не должны превышать 4 % от номинального напряжения, для постановочного освещения — 5 %.

## 10 Групповые силовые сети

**10.1** Силовые распределительные пункты, щиты и щитки следует располагать, как правило, на тех же этажах, где размещены присоединенные к ним электроприемники.

Присоединяемые к силовым распределительным пунктам, щитам и щиткам электроприемники рекомендуется объединять в группы с учетом их технологического назначения.

**10.2** В силовых групповых сетях предприятий общественного питания и торговли допускается питать по магистральной схеме не более четырех электроприемников единичной мощностью до 3 кВт и двух — мощностью до 5 кВт.

В учебно-производственных мастерских по магистральной схеме допускается питать до пяти силовых электроприемников станочного оборудования.

При наличии в торговом зале более двух кассовых аппаратов их питание должно осуществляться от двух линий. При этом количество кассовых аппаратов, питаемых одной линией, не ограничивается.

Совместное питание по магистральной схеме электроприемников холодильного и технологического оборудования не допускается.

**10.3** В схемах автоматического управления электродвигателями при необходимости должны быть предусмотрены устройства, исключающие их одновременное включение (например, путем отстройки по времени их включения).

**10.4** В лабораториях общеобразовательных учреждений, средних специальных учебных заведений следует питать по магистральной схеме не более трех лабораторных щитков.

Количество присоединяемых к одной линии швейных машин в кабинетах домоводства общеобразовательных школ, в пошивочных цехах ателье и комбинатов бытового обслуживания населения, а также машин по ремонту и отделке обуви не ограничивается.

**10.5** Аппараты управления силовыми электроприемниками должны устанавливаться возможно ближе к месту расположения управляемых механизмов.

**10.6** В общественных зданиях питание штепсельных розеток для подключения электрических уборочных механизмов и рукосушителей (электрополотенец) должно осуществляться от силовой сети. Допускается подключение указанных электроприемников к сети электрического освещения.

**10.7** В проектах электрооборудования предприятий торговли и общественного питания следует предусматривать звонковую сигнализацию из касс в кабинеты администрации или в места по заданию технологов. По требованию заказчика, включенному в задание на проектирование, следует предусматривать звонки для оповещения о начале и конце работы предприятий и для вызова дежурного персонала.

Следует также предусматривать звонковую сигнализацию о начале и окончании занятий в школах и учебных заведениях по подготовке кадров.

## 11 Групповые сети освещения

**11.1** 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 использование предохранителей и однополюсных автоматических выключателей. Однофазные групповые линии следует выполнять трехпроводными, двухфазные — четырехпроводными и трехфазные — пятипроводными с отдель-

ными N и PE проводниками. При использовании шинопроводов в системе TN–С допускается объединять N и PE проводники в PEN шину, при этом ее сечение должно быть не менее 10 мм<sup>2</sup> по меди.

Запрещается объединять N и PE проводники разных групповых линий.

Групповые линии освещения квартир в жилых домах должны быть однофазными.

**11.2** В оборудованных газовыми плитами одно-, двух-, трех- и четырехкомнатных квартирах, отнесенных по уровню электрификации к I степени, следует предусматривать три (в одно-, двухкомнатных — допускается две) однофазные групповые линии для питания освещения и штепсельных розеток с защитой их автоматическими выключателями с уставкой расцепителей 16 А. При количестве комнат более четырех на пятую и каждую из последующих комнат необходимо предусматривать дополнительно по одной аналогичной однофазной группе. Эти групповые линии разрешается выполнять с учетом смешанного либо раздельного питания указанных нагрузок. При смешанном питании штепсельные розетки, устанавливаемые в кухне и коридоре, следует, как правило, присоединять к одной групповой линии, а в жилых комнатах — к другой.

В квартирах жилых домов, оборудованных электроплитами, с учетом требований 13.6 и 16.27 для каждой электроплиты должна быть предусмотрена дополнительная отдельная однофазная групповая линия с защитой автоматическим выключателем с уставкой расцепителя не менее 40 А.

Для квартир, отнесенных по уровню электрификации ко II степени, количество однофазных групповых линий не ограничивается и может приниматься, исходя из технической целесообразности либо в соответствии с требованием заказчика, включенным в задание на проектирование.

**11.3** Каждая групповая линия, как правило, должна содержать на фазу не более 20 ламп накаливания и ламп серий ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ. В это количество включаются также штепсельные розетки.

В общественных и жилых зданиях на однофазные группы освещения лестниц, этажных коридоров, холлов, чердаков, технических подполий и этажей 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, количество ламп любого типа на фазу не ограничивается.

В групповых линиях, питающих лампы мощностью 10 кВт и более, каждая лампа должна иметь самостоятельный аппарат защиты.

**11.4** Для коммутации однофазных групповых линий могут использоваться как однополюсные, так и двухполюсные выключатели. В сетях с глухозаземленной нейтралью однополюсные выключатели должны устанавливаться только на фазных проводах (исключение — согласно [1] (глава 7.3)).

**11.5** Распределение нагрузок между фазами сети освещения общественных зданий должно быть, как правило, равномерным. Разница в токах наиболее и наименее нагруженных фаз не должна превышать 30 % в пределах одного щитка и 15 % — в начале питающих линий.

## 12 Управление освещением

**12.1** В жилых домах высотой три этажа и более управление искусственным рабочим освещением лестничных клеток, имеющих естественное освещение, должно осуществляться устройствами для кратковременного включения освещения с выдержкой времени, достаточной для подъема людей на верхний этаж или часть этажей многоэтажных домов. Такие устройства рекомендуется также предусматривать для управления освещением поэтажных коридоров и площадок перед мусороприемными клапанами (при необходимости).

Система управления эвакуационным освещением лифтовых холлов, площадок перед лифтами, первого этажа, лестниц, вестибюлей, поэтажных коридоров, имеющих естественное освещение, подъездов и входов в дома, а также линий питания устройств кратковременного включения должна обеспечивать требования энергосбережения и использовать автоматическое по фотореле или дистанционное из диспетчерских пунктов включение освещения.

При любой системе автоматического или дистанционного управления освещением лестничных клеток должна быть предусмотрена блокировка, обеспечивающая возможность включения или отключения рабочего и эвакуационного освещения в любое время суток из электрощитового помещения или с вводно-распределительного устройства жилых домов.

Устройства кратковременного включения освещения, совмещенные с кнопками управления, а также выключатели дистанционного включения должны устанавливаться в удобных для эксплуатации местах:

- для включения всего или части (в многоэтажных жилых домах) рабочего освещения лестничных клеток (лестниц, основных и промежуточных лестничных площадок) — по одному устройству на каждой основной лестничной площадке;

- для включения освещения поэтажных коридоров — по одному устройству не более чем на три квартиры в коридоре;

- для включения, при необходимости, освещения на площадках перед мусороприемными клапанами — по одному устройству на площадке.

**12.2** По требованию заказчика, включенному в задание на проектирование, управление электрическим освещением прихожих, гардеробных, санузлов и других эпизодически посещаемых помещений в квартирах жилых домов допускается предусматривать с использованием аппаратов кратковременного включения, датчиков движения и т. п. устройств. При соответствующем обосновании аналогичные решения могут предусматриваться и в проектах общественных зданий.

**12.3** Управление рабочим освещением в торговых залах площадью 800 м<sup>2</sup> и более, в актовом зале, конференц-залах, обеденных залах столовых и ресторанов с количеством мест в залах св. 300, вестибюлях и холлах гостиниц, а также в случаях, когда это требуется по условиям эксплуатации, должно быть, как правило, централизованным дистанционным. Необходимо предусматривать для торговых залов, ресторанов локализованное включение освещения над отдельными столиками, прилавками при незначительном наличии посетителей.

Управление рабочим освещением лестничных клеток и коридоров, имеющих естественное освещение, а также входов в здание, световых указателей пожарных гидрантов, номерных знаков, наружных витрин и световой рекламы в общественных зданиях рекомендуется выполнять автоматическим. При этом должно быть обеспечено по программе включение освещения с наступлением темноты и отключение с рассветом или по другой заданной программе. Если освещенность указателей пожарных гидрантов обеспечивается светильниками наружного освещения, не отключаемыми в ночное время, то обозначение указателей пожарных гидрантов допускается выполнять флуоресцентной краской без дополнительной подсветки.

В школах и учебных заведениях для подготовки кадров управление освещением коридоров и рекреаций следует, как правило, выполнять автоматическим, предусматривающим частичное отключение освещения со звонком на занятие и включение со звонком на перерыв или об окончании занятий.

**12.4** Централизованное дистанционное управление освещением следует, как правило, производить из помещения, в котором находится или в которое имеет доступ обслуживающий персонал.

**12.5** Выбор способов и технических средств для систем автоматического дистанционного управления освещением (фотоэлектрическое в зависимости от величины освещенности, создаваемой естественным светом, или программное в зависимости от режима работы в здании) должен производиться в проекте.

**12.6** При системах централизованного дистанционного или автоматического управления освещением питание цепей управления разрешается от линии, питающей освещение.

**12.7** Аппараты управления в линиях распределительной и групповой сетей должны одновременно отключать все фазные провода. Отделение или отключение нулевого рабочего проводника следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 30331.7.

**12.8** Для помещений, имеющих зоны с разными условиями естественного освещения, управление рабочим освещением должно обеспечивать включение и отключение светильников группами или рядами по мере изменения естественной освещенности помещений.

В учебных классах, аудиториях и других помещениях, где требуется повышенная зрительная работа, при технико-экономическом обосновании следует предусматривать плавное автоматическое (с учетом требований 6.3.1) или ступенчатое регулирование искусственного освещения с поддержанием нормируемого уровня освещенности в зависимости от освещения естественным светом.

**12.9** Управление освещением складских помещений, а также помещений для подготовки товаров к продаже в предприятиях торговли и общественного питания должно быть местным для каждого помещения с возможностью централизованного дистанционного отключения по окончании работы предприятий. Выключатели местного управления освещением должны быть расположены вне помещений на несгораемых конструкциях и заключены в шкафы или ниши с приспособлением для пломбирования.

**12.10** Для местного управления рабочим освещением проходов и лестничных клеток, предназначенных для обслуживающего персонала в общественных зданиях, рекомендуется предусматривать устройства кратковременного включения с выдержкой времени, достаточной для прохода, подъема, спуска на любой этаж или часть этажей, при этом должна обеспечиваться возможность ручного управления освещением.

**12.11** Управление освещением безопасности и эвакуационным освещением может быть выполнено: выключателями, установленными в помещениях; с групповых щитков; с распределительных пунктов, ВРУ (ГРЩ); централизованно из пунктов управления освещением с использованием систем дистанционного или автоматического управления в зависимости от функционального назначения зданий и помещений и наличия в них служб эксплуатации и диспетчеризации.

**12.12** Управление рабочим, эвакуационным освещением, освещением безопасности и дежурным освещением конференц-залов и актовых залов должно осуществляться следующим образом:

— без эстрад и стационарных киноустановок — аппаратами, установленными у входа в зал;

— с эстрадой: управление рабочим освещением — аппаратами, установленными на эстраде, а управление дежурным, эвакуационным освещением и освещением безопасности — аппаратами, установленными на эстраде и у входа в зал;

— с эстрадой и стационарной киноустановкой: управление рабочим освещением — аппаратами, установленными на эстраде и в киноаппаратной, а управление дежурным, эвакуационным освещением и освещением безопасности — аппаратами, установленными на эстраде, в киноаппаратной и у входа в зал. При наличии в зале микшерского пункта управление дежурным, эвакуационным освещением и освещением безопасности должно производиться аппаратами, установленными на эстраде, в киноаппаратной, у микшерского пункта и у входа в зал.

В конференц-залах и актовых залах со стационарными киноустановками при количестве мест более 500 рекомендуется устройство плавного регулирования освещения. При меньшем количестве мест следует предусматривать включение освещения ступенями, но таким образом, чтобы последняя ступень создавала освещенность не более 20 % нормируемой.

В актовых залах школ и учебных заведений по подготовке кадров устройства плавного регулирования освещением не требуются.

Для светильников, предназначенных в соответствии с 6.1.6 для уборки помещений, следует предусматривать самостоятельное управление.

**12.13** Для отключения групповых сетей освещения и линий питания уборочных механизмов книго- и архивохранилищ следует предусматривать отключающие аппараты, располагаемые вне хранилищ. При наличии входов в хранилища с двух сторон рекомендуется предусматривать возможность управления освещением у каждого входа.

Рабочее освещение проходов между стеллажами должно иметь дополнительное управление с установкой аппаратов непосредственно на несгораемых основаниях стеллажей или на стенах и колоннах вблизи прохода.

**12.14** Выключатели освещения взрыво- и пожароопасных, сырых, влажных и других помещений с тяжелыми условиями среды, как правило, должны устанавливаться в смежных помещениях с нормальной средой.

Запрещается установка выключателей в помещениях, содержащих нагреватели для саун, в душевых и раздевалках при них, в преддушевых, ванных, кладовых, горячих цехах пищеблоков, стесненных помещениях с токопроводящим полом, стенами и потолком и т. п. Отключающие аппараты сети освещения чердака должны быть установлены вне чердака.

Технические этажи и непромышленные помещения, расположенные непосредственно под кровлей перекрытия и конструкции которых выполнены из несгораемых материалов, не рассматриваются как чердачные помещения.

В помещениях, где работы производятся в темноте, например в спектрографических лабораториях и фотолaborаториях, управление освещением всего помещения или соответствующей его ча-

сти должно осуществляться выключателями, установленными в помещениях у входа и непосредственно на рабочих местах.

**12.15** Управление огнями светового ограждения должно быть автоматизировано и включаться в зависимости от уровня естественной освещенности.

### **13 Защита внутренних электрических сетей напряжением до 1000 В и выбор сечения проводников**

**13.1** Защита электрических сетей напряжением до 1000 В в жилых и общественных зданиях должна выполняться в соответствии с требованиями [1] (главы 3.1 и 6).

**13.2** Разрешается защита различных участков одной сети предохранителями и автоматическими выключателями.

**13.3** Автоматические выключатели, имеющие только электромагнитный расцепитель мгновенного действия (отсечку), во внутренних сетях жилых и общественных зданий применять, как правило, не следует.

**13.4** Номинальные токи плавких вставок предохранителей и расцепителей автоматических выключателей должны выбираться по формулам, приведенным в справочном приложении Б, с учетом рекомендаций, изложенных в ТКП 121.

**13.5** Уставки аппаратов защиты должны выбираться с учетом максимальной нагрузки линии, а для взаиморезервируемых линий — с учетом их послеаварийной нагрузки.

**13.6** В квартирных щитках, расположенных вне квартир, установка предохранителей не допускается.

**13.7** Сечения проводов и кабелей выбираются в соответствии с [1] (глава 1.3) по условию нагрева длительным расчетным током в нормальном и послеаварийном режимах и проверяются по потере напряжения, соответствию току выбранного аппарата защиты, условиям окружающей среды.

Соотношения между длительно допустимыми токовыми нагрузками проводников и токами защитных аппаратов в силовых и осветительных сетях должны быть не менее указанных в [1] (глава 1.3).

Уставки защитных аппаратов на линиях, отходящих от ТП, должны приниматься по допустимым [1] токам нагрузки для кабелей или токам послеаварийной нагрузки для резервируемых кабелей и быть ближайшими большими.

**13.8** Однофазные двух- и трехпроводные линии, трехфазные четырех- и пятипроводные линии — при питании однофазных нагрузок, а также трехфазные четырех- и пятипроводные линии — при питании трехфазных симметричных нагрузок (например, многоламповый светильник, в котором однофазные элементы соединены в звезду) должны иметь сечение нулевых рабочих (N) проводников, равное сечению фазных проводников, если фазные проводники имеют сечение до 16 мм<sup>2</sup> по меди и 25 мм<sup>2</sup> по алюминию, а при больших сечениях — не менее 50 % сечения фазных проводников. При наличии

в трехфазной сети, даже симметрично загруженной, нелинейной нагрузки с несинусоидальными токами (например, информационно-вычислительная техника), следует учитывать, что в нулевом рабочем проводнике протекают токи, превышающие приблизительно в  $\sqrt{3}$  раз ток в фазном проводе.

При этом допустимую токовую нагрузку на провода, проложенные в трубах, следует принимать как для четырех проводов, проложенных в одной трубе.

В трехфазных четырех- и пятипроводных распределительных и групповых линиях ламп накаливания при равномерной нагрузке фаз и применении трехфазных аппаратов управления освещением допустимую токовую нагрузку на фазные провода, прокладываемые в трубах, следует принимать как для трех проводов в одной трубе.

### **14 Токи короткого замыкания**

**14.1** ВРУ, ГРЩ и силовые шкафы должны проверяться по режиму короткого замыкания в соответствии с требованиями [1] (главы 1.4 и 7.1).

В линиях питания электроприемников I категории надежности электроснабжения по режиму короткого замыкания должны также проверяться аппараты защиты. При этом автоматические выключа-

тели считаются устойчивыми к токам короткого замыкания, если они удовлетворяют требованиям одноразовой предельной коммутационной способности.

**14.2** Расчет токов короткого замыкания должен производиться из условия, что подведенное к трансформатору напряжение неизменно и равно номинальному значению.

**14.3** Расчет токов короткого замыкания следует вести с учетом активных и индуктивных сопротивлений всех элементов короткозамкнутой цепи, а также всех переходных сопротивлений, включая сопротивление дуги в месте короткого замыкания, по методике, установленной в ГОСТ 28249.

**14.4** Значение ударного коэффициента  $K_u$  для определения ударного тока короткого замыкания следует принимать на шинах РУ-0,4 кВ трансформаторных подстанций — 1,1; в остальных точках сети — 1.

## **15 Вводно-распределительные устройства, главные распределительные щиты, распределительные щиты, пункты и щитки**

**15.1** ВУ, ВРУ и ГРЩ, как правило, должны размещаться в специально выделенных запирающихся помещениях — электрощитовых. Помещения электрощитовых, категория взрывопожарной и пожарной опасности которых имеет показатель В4 и ниже по [5], должны отделяться от смежных помещений

и коридоров конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости, установленными в ТКП 45-2.02-22 (за исключением специально оговоренных случаев). В районах, подверженных затоплению, ВУ, ВРУ и ГРЩ должны устанавливаться выше возможного уровня затопления.

**15.2** ВУ, ВРУ, ГРЩ, распределительные пункты и групповые щитки разрешается размещать не в специальных электрощитовых помещениях при соблюдении следующих требований:

- степень защиты ВУ, ВРУ и ГРЩ должна быть не ниже IP31;

- устройства, щиты, пункты и щитки должны быть расположены в удобных и доступных для обслуживания местах, отвечающих требованиям СНБ 2.02.02;

- 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. В общественных зданиях допускается использовать групповые щитки с пластиковой негорючей оболочкой, встраиваемые в стены из материалов групп горючести не ниже Г2;

- расстояние от трубопроводов (водопровод, отопление, канализация, внутренние водостоки), газопроводов и газовых счетчиков до места установки ВУ, ВРУ, ГРЩ, распределительных пунктов и групповых щитков (в том числе и этажных) должно быть не менее 1 м.

**15.3** Электрощитовые, а также ВУ, ВРУ и ГРЩ не допускается располагать непосредственно под жилыми комнатами, а также под уборными, ванными комнатами, душевыми, кухнями (кроме кухонь квартир), моечными, парильными и другими помещениями, связанными с мокрыми технологическими процессами. Следует исключать возможность проникновения шумов от оборудования электрощитовых, расположенных рядом с помещениями, в которых уровень шума ограничивается санитарными нормами.

**15.4** Прокладка через электрощитовые трубопроводов систем водоснабжения, отопления (за исключением трубопроводов отопления щитовой), а также вентиляционных и других коробов разрешается как исключение, если они не имеют в пределах щитовых помещений ответвлений, а также люков, задвижек, фланцев, ревизий, вентилялей. При этом холодные трубопроводы должны иметь защиту от отпотевания, а горячие — тепловую несгораемую изоляцию.

Прокладка через электрощитовые помещения газопроводов и трубопроводов с горючими жидкостями, канализации и внутренних водостоков запрещается.

**15.5** Электрощитовые должны оборудоваться естественной вентиляцией и электрическим освещением. В них должна обеспечиваться температура не ниже 5° С.

**15.6** В электрощитовых помещениях разрешается размещать оборудование слаботоковых систем и устройств (усилители телесигналов, аппаратура систем АСКУЭ и т. п.). При этом проходы обслуживания между устройствами (аппаратурой) сильных токов и слаботоковыми устройствами должны соответствовать требованиям [1], а степень защиты оболочек ВУ, ВРУ, ГРЩ по ГОСТ 14254 — быть не менее IP20.

**15.7** Распределительные пункты и групповые щитки следует, как правило, устанавливать в нишах стен в запирающихся шкафах. При наличии специальных шахт для прокладки электрических се-

тей 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.

**15.8** В объеме лестничных клеток (кроме незадымляемых) допускается размещать электрические щиты (щитки), встраиваемые в стену.

**15.9** В лестничных клетках зданий высотой девять этажей и менее высота установки встраиваемых осветительных и силовых щитков, а также щитков, размещаемых в нишах строительных конструкций с запирающимися дверцами и не выступающих из плоскости стен, не нормируется.

Открыто установленные щитки и пункты допускается размещать на высоте не менее 2,2 м от пола.

В зданиях высотой 10 этажей и более в лестничных клетках разрешается размещать только сети освещения этих лестничных клеток и коридоров.

**15.10** Установка распределительных пунктов, щитов, щитков непосредственно в производственных помещениях пищеблоков, торговых и обеденных залов 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 иметь надлежащее архитектурное оформление.

**15.11** Сечения нулевой рабочей и нулевой защитной шин, указываемые в опросных листах либо спецификациях для изготовления ВУ, ВРУ и ГРЩ, должно соответствовать значениям, приведенным в таблицах 21 и 22 в зависимости от сечения сборных фазных шин. Таблицы 21 и 22 применимы в случае, когда защитные шины выполнены из того же металла, что и фазные. В противном случае сечение следует выбирать таким образом, чтобы обеспечивалась проводимость, эквивалентная проводимости фазных шин.

**Таблица 21 — Сечения сборных фазных шин и соответствующей им нулевой рабочей шины**

Сечение сборных фазных шин $S, \text{ мм}^2$	Сечение соответствующей нулевой рабочей шины, $\text{мм}^2$	
	при трехфазных сборных шинах	при однофазных сборных шинах
До 16 включ.	S	S
Св. 16	S/2	S

**Таблица 22 — Сечения сборных фазных шин и соответствующей им нулевой защитной шины**

Сечение сборных фазных шин $S, \text{ мм}^2$	Сечение соответствующей нулевой защитной шины, $\text{мм}^2$
До 16 включ.	S
Св. 16 “ 35 “	16
“ 35 “ 400 “	S/2
“ 400 “ 800 “	200
“ 800	S/4

Аналогично, в зависимости от сечения фазных проводников, следует принимать сечения нулевых рабочих и нулевых защитных проводников в распределительных и групповых линиях трехфазных и однофазных сетей.

## 16 Устройство внутренних электрических сетей

**16.1** 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.

Прокладку труб следует выполнять с уклоном в сторону улицы. Трубы для ввода кабеля следует прокладывать, как правило, непосредственно до помещения, где установлено вводно-распре-



делительное устройство. Концы труб, а также сами трубы при прокладке через стену должны иметь тщательную заделку для исключения возможности проникания в помещения влаги и газа.

**16.2** Через подвалы и технические подполья секций (блоки) здания допускается прокладка силовых кабелей напряжением до 1 кВ, питающих электроприемники других секций (блоков) здания. Указанные кабели не рассматриваются как транзитные. Прокладка транзитных кабелей через подвалы и технические подполья здания запрещается.

Открытая прокладка транзитных электрических сетей через кладовые и складские помещения категорий А, Б, В1–В3 по взрывопожарной и пожарной опасности не допускается.

**16.3** Групповые электрические сети сечением до 16 мм<sup>2</sup> следует выполнять кабелями (проводами) с медными жилами. Групповые сети инженерного оборудования могут выполняться кабелями (проводами) с алюминиевыми жилами. По требованию заказчика, включенному в задание на проектирование, распределительные линии и групповые сети сечением более 16 мм<sup>2</sup> могут выполняться кабелями (проводами) с медными жилами.

Провода электрических сетей силовых электроприемников постирочных цехов и помещений для приготовления растворов в прачечных должны быть с медными жилами в пластмассовой изоляции и при прокладке в подготовке пола — прокладываться в пластмассовых трубах. Выводы труб выше уровня пола и на участке до 1 м в подготовке пола должны выполняться в стальных трубах, защищенных от коррозии и проникания в них влаги.

**16.4** Электрические проводки зрелищных предприятий должны выполняться в соответствии с [1].

**16.5** Прокладку групповой осветительной и силовой сети следует, как правило, выполнять скрыто сменяемой в каналах строительных конструкций, за подвесными потолками, между двойными перегородками, в трубах замоноличенно, а при технической целесообразности либо отсутствии такой возможности — открыто по строительным конструкциям, в лотках, электротехнических пластмассовых,

не распространяющих горение кабель-каналах, коробах, плинтусах с каналами для прокладки электротехнических сетей и т. п., в соответствии с требованиями ГОСТ 30331.15 и ТКП 121.

В помещениях общественных зданий с нормальной средой допускается прокладка электрических групповых сетей в металлических коробах.

При необходимости в проектах рекомендуется предусматривать в железобетонных ригелях и колоннах каналы диаметром не более 25 мм для прохода групповых сетей.

**16.6** В неотапливаемых подвалах, технических подпольях и коридорах, на чердаках, в сырых и особо сырых помещениях, насосных, тепловых пунктах, а также в зданиях, сооружаемых из деревянных конструкций, электропроводки разрешается выполнять открыто с соблюдением требований [1] (главы 2.1 и 7.1), ТКП 121.

**16.7** В помещениях, в которых возможно перемещение технологического оборудования в связи с применением производственного цикла (торговые, выставочные, демонстрационные и читальные залы, цехи предприятий бытового обслуживания, лаборатории и т. п.), и в помещениях с гибкой планировкой для возможности переустройства электропроводок в процессе эксплуатации следует предусматривать в полу трубы или каналы с подпольными герметизированными закрывающимися коробками (модульные проводки).

**16.8** В зданиях со строительными конструкциями, выполненными из негорючих материалов, допускается несменяемая замоноличенная прокладка групповых сетей в бороздах стен, перегородок, перекрытий, под штукатуркой, в слое подготовки пола или в пустотах строительных конструкций, выполняемая с использованием кабелей или проводов в защитной оболочке (под проводами в защитной оболочке понимаются изолированные провода в общей оболочке, обеспечивающей механическую защиту в соответствии с условиями применения). Не допускается применение несменяемой замоноличенной прокладки в панелях стен, перегородок и перекрытий, выполненной при их изготовлении или в монтажных стыках при монтаже здания.

**16.9** Распределительные силовые и осветительные сети следует выполнять сменяемыми:

— открыто — проводами в не распространяющих горение трубах и коробах, а также небронированными кабелями. В технических коридорах, подпольях, этажах и подвалах, помещениях инженерных служб рекомендуется прокладка линий открыто в лотках, при этом высота прокладки проводников от уровня пола не нормируется;

— скрыто — в каналах строительных конструкций без труб, в бороздах, штрабах и в негорючем слое подготовки пола в трубах и коробах.

Горизонтальные участки распределительных линий разрешается прокладывать в пустотах железобетонных конструкций (без труб) и в трубах в слое подготовки пола.

**16.10** Стояки распределительных линий квартир, групповых линий лестничного освещения в жилых зданиях должны, как правило, прокладываться скрыто в каналах строительных конструкций (электроблоков). В этих же конструкциях рекомендуется размещать совмещенные этажные электрощафы (щитки) и ящики для соединений и разветвлений проводников. При технико-экономическом обосновании разрешается распределительные линии выполнять с использованием комплектных токопроводов.

Не допускается в жилых домах прокладка транзитных распределительных линий через квартиры и помещения других собственников.

**16.11** Сети освещения шахт лифтов в пределах шахт должны, как правило, прокладываться скрыто в вертикальных каналах железобетонных тубингов или открыто кабелями либо проводами в защитной оболочке без применения труб.

**16.12** Совместная прокладка взаиморезервируемых распределительных и групповых линий электроприемников технических средств противопожарной защиты, охранной сигнализации и других сетей в одной трубе, канале, а также коробе или лотке без разделительных перегородок не допускается. Указанные линии могут быть проложены по общей трассе (в одной шахте, лестничной клетке, техподполье и т. п.), при этом расстояние между трубами и каналами не нормируется.

**16.13** Открытая прокладка кабелей по лестничным клеткам не допускается, за исключением кабелей сети их освещения. Для открытой прокладки должны выбираться кабели, не распространяющие горение. До высоты 2 м от пола кабели должны иметь защиту от механических повреждений.

**16.14** Выводы электропроводки из подготовки пола к технологическому оборудованию, устанавливаемому в удалении от стен помещения (например, в производственных цехах пищеблоков), рекомендуется выполнять в стальных тонкостенных трубах.

**16.15** Электропроводки в полостях над непроходными подвесными потолками, в фальшполах и внутри пустотных перегородок рассматриваются как скрытые (с учетом 7.2), и их следует выполнять сменяемыми проводами и кабелями:

— в стальных трубах с толщиной стенки не менее указанной в таблице 23 — при подвесных потолках, фальшполах, сборных перегородках и их каркасах, изготовленных из материалов групп горючести Г2, Г3, Г4 (кроме каркасов подвесных потолков);

— в поливинилхлоридных трубах и коробах — при подвесных потолках, фальшполах, сборных перегородках и их каркасах, изготовленных из материалов негорючих (далее — НГ) или группы горючести Г1 (кроме каркасов подвесных потолков);

— открыто кабелями и проводами, не распространяющими горение, с низким дымо- и газовыделением — при подвесных потолках, фальшполах, сборных перегородках и их каркасах, изготовленных

из материалов НГ или группы горючести Г1 (кроме каркасов подвесных потолков). При этом должна быть обеспечена возможность доступа к светильникам, ответвительным и протяжным коробкам.

Таблица 23

Минимальное сечение жилы провода, мм <sup>2</sup>		Толщина стенки трубы, мм, не менее
Алюминий	Медь	
До 4	До 2,5	Не нормируется
6	—	2,5
10	4	2,8
16; 25	6; 10	3,2
35; 50	16	3,5
70	25; 35	4,0

**16.16** В вентиляционных каналах и шахтах прокладка проводов и кабелей не допускается. Это требование не распространяется на полости за непроходными подвесными потолками, используемыми в качестве вентиляционных каналов.

Разрешается пересечение каналов и шахт одиночными линиями, выполненными проводами и кабелями, заключенными в стальные трубы.

**16.17** В одной трубе, одном рукаве, коробе, канале многоканального короба, пучке, замкнутом канале строительной конструкции здания, на одном лотке допускается совместно прокладка:

- линий питания и управления электроприемников (в том числе технических средств противопожарной защиты);
- линий питания вентиляторов (в том числе дымоудаления и подпора воздуха);
- всех цепей одного агрегата (например, агрегата по обработке картофеля в пищеблоке);
- силовых и контрольных цепей нескольких машин, панелей, щитов, пультов, обеспечивающих единый технологический процесс;
- цепей, питающих сложный светильник;
- осветительных сетей напряжением до 42 В с цепями напряжением до 380 В, при условии заключения проводов цепей до 42 В в отдельную изоляционную трубку;
- цепей нескольких групп одного вида освещения с общим числом проводов не более 12 (без учета контрольных цепей и РЕ-проводников);
- распределительных линий квартир и групповых линий рабочего освещения лестниц, коридоров, вестибюлей жилых домов.

Прокладка проводов и кабелей групповых линий рабочего освещения с групповыми линиями аварийного освещения на одном лотке, монтажном профиле, в одном коробе, одном канале многоканального короба, в корпусах и штангах многоламповых светильников не рекомендуется. При необходимости их совместной прокладки должны быть приняты специальные меры, исключающие возможность повреждения огнем проводов аварийного освещения (устройство перегородок, покрытие огнезащитными составами и т. п.).

**16.18** Запрещается прокладка в одном канале, рукаве, коробе, трубе и в других конструкциях линий, питающих разные квартиры.

**16.19** Незащищенные изолированные провода наружной электропроводки должны быть расположены или ограждены таким образом, чтобы они были недоступны с мест, где возможно частое пребывание людей, например с балкона или крыльца.

**16.20** Соединительные и ответвительные коробки, протяжные ящики и другая подобная электромонтажная арматура должны быть изготовлены из негорючих или не распространяющих горение материалов. Металлические элементы электропроводок (конструкции, короба, лотки, трубы, рукава, коробки, скобы) должны быть защищены от коррозии.

Электромонтажная арматура должна соответствовать требованиям пожарной безопасности, установленным в [7].

**16.21** Способ выполнения групповых электрических сетей в жилых комнатах, кухнях и прихожих квартир жилых домов следует, как правило, выбирать по таблице 24 с учетом требований ГОСТ 30331.15.

**16.22** В ванных комнатах, душевых и туалетах должна применяться, как правило, скрытая электропроводка. При этом провода должны быть проложены в поливинилхлоридных или других изоляционных трубках или каналах строительных конструкций. Допускается открытая прокладка кабелей.

В этих помещениях, а также в саунах не допускается открытая электропроводка в металлических трубах, металлических рукавах, а также проводами с металлическими оболочками.

В санитарно-технических кабинах и узлах заводского изготовления электропроводка и другое электрооборудование должны монтироваться на заводах-изготовителях кабин.

**Таблица 24 — Способ выполнения групповых электрических сетей в жилых домах**

Здания	Способ выполнения групповых электрических сетей	
	Открыто	Скрыто
Крупнопанельные полносборные из железобетонных	В кабель-каналах, в плинтусах и наличниках из негорючих материалов или в электромонтажной арматуре, со-	В каналах железобетонных панелей стен и перекрытий, образуемых при изготовлении их на заводах; в гофри-

<p>конструкций и из монолитного железобетона</p>	<p>ответствующей требованиям [7], с каналами для электропроводок совместно с сетями радиодиффузии, телефонизации и телевидения, проложенными в специальных отделениях или на полках</p>	<p>рованных или гладких пластмассовых трубах, закладываемых совместно с комплектующими изделиями (коробками, крюками для подвеса светильников) в панелях стен, перегородок и перекрытий по ГОСТ 9574, СТБ 1151 и СТБ 1383, а также в других случаях при технико-экономическом обосновании; в толще бетона при сооружении зданий из монолитного железобетона; в замоноличиваемых трубах; в пустотах, образованных строительными конструкциями, — не распространяющимися горение кабелями и изолированными проводами в общей защитной оболочке</p>
<p>С блочными и кирпичными стенами, гипсо- и шлакобетонными перегородками и перекрытиями из пустотных железобетонных плит</p>	<p>В кабель-каналах, в плинтусах и наличниках из негорючих материалов или в электромонтажной арматуре, соответствующей требованиям [7], с каналами для электропроводок совместно с сетями радиодиффузии, телефонизации, телевидения, проложенными в специальных отделениях или на полках</p>	<p>В кирпичных стенах и перегородках непосредственно под слоем штукатурки; в гипсо- и шлакобетонных перегородках в каналах, бороздах; в пустотах плит перекрытий и в слое подготовки пола с защитой кабелей цементным или алебастровым наметом толщиной 10 мм; в пустотах, образованных строительными конструкциями, — не распространяющимися горение кабелями и изолированными проводами в общей защитной оболочке</p>

Окончание таблицы 24

Здания	Способ выполнения групповых электрических сетей	
	Открыто	Скрыто
<p>Из деревянных и других сгораемых конструкций</p>	<p>Изолированными проводами на изоляторах, защищенными проводами и кабелями в оболочке из негорючих материалов или в электромонтажной арматуре, соответствующей требованиям [7], с креплением скобами непосредственно по поверхности строительных конструкций; открыто без подкладки изолирующих негорючих материалов — одиночными кабелями и проводами в защитной оболочке с медными жилами сечением не более 6 мм<sup>2</sup> в ПВХ изоляции с показателями по [6] — ПРГО1 (ПРГП1)</p>	<p>В металлических трубах — кабелями и изолированными проводами (либо изолированными проводами в общей защитной оболочке); под слоем штукатурки — не распространяющимися горение кабелями (по намету штукатурки); в перегородках из сухой гипсовой штукатурки на деревянном каркасе скрыто в стальных трубах</p>

**16.23** Открытая прокладка незащищенных изолированных проводов на изоляторах должна выполняться на высоте не менее 2 м.

Высота открытой прокладки защищенных проводов и кабелей и проводов, прокладываемых в трубах и коробах, плинтусах и кабель-каналах для электропроводок, а также спусков к выключателям, розеткам, пусковым аппаратам, щиткам и светильникам, устанавливаемым на стенах, не нормируется.

**16.24** В местах прохода проводов и кабелей через стены, перегородки, междуэтажные перекрытия необходимо обеспечивать возможность смены электропроводки. Для этого проход должен быть выполнен в трубе, коробе, или в строительных конструкциях должны быть предусмотрены отверстия. Зазоры между проводами, кабелями и трубой или коробом следует заделывать легкоудаляемой массой из негорючего материала. При этом должен быть обеспечен предел огнестойкости заделки, равный требуемой огнестойкости пересекаемых строительных конструкций.

**16.25** При скрытой прокладке проводов и кабелей, как правило, следует применять выключатели и штепсельные розетки в утопленном исполнении.

**16.26** Не разрешается скрытая установка по одной оси штепсельных розеток и выключателей в стенах между разными квартирами.

**16.27** В жилых комнатах квартир и общежитий должно быть установлено не менее одной штепсельной розетки на ток 10 (16) А на каждые полные и неполные 5 м периметра комнаты, в коридорах квартир — не менее одной штепсельной розетки на каждые полные и неполные 10 м<sup>2</sup> площади коридоров.

В кухнях квартир следует предусматривать:

— четыре штепсельные розетки на ток 10 (16) А. В кухнях площадью более 8 м<sup>2</sup> следует предусматривать не менее пяти штепсельных розеток на ток 10 (16) А;

— в кухнях со стационарными электроплитами следует устанавливать штепсельную розетку на ток не менее 40 А для подключения электроплиты.

Сдвоенная штепсельная розетка, установленная в жилой комнате и коридоре, считается одной розеткой, а установленная в кухне, — двумя.

По требованию заказчика, включенному в задание на проектирование, количество штепсельных розеток может быть увеличено.

**16.28** В коттеджах, одноквартирных домах, индивидуальных домах на участках садоводческих товариществ количество штепсельных розеток определяется заказчиком (заданием на проектирование).

**16.29** Штепсельные розетки в квартирах и общежитиях должны устанавливаться в местах, удобных для их использования, и с учетом проектируемой расстановки бытовой и кухонной мебели, но не выше 1 м.

Допускается установка штепсельных розеток (или на) специально приспособленных для этого плинтусах или кабель-каналах из негорючих или групп горючести Г1 и Г2 материалов.

Выключатели для светильников общего освещения должны устанавливаться на высоте от 0,8 до 1,7 м от пола. Разрешается установка выключателей под потолком, управляемых с помощью шнура.

**16.30** Не нормируется расстояние от штепсельных розеток, предназначенных для присоединения стационарных кухонных электроплит и кондиционеров, до корпусов этих приборов. При этом не допускается размещать штепсельные розетки под и над мойками и в других неудобных для эксплуатации местах (например, в кухонных шкафах).

Расстояние от корпуса стационарной кухонной электроплиты до заземленных частей сантехнического оборудования, стальных труб отопления, горячего и холодного водоснабжения, моек и радиаторов не нормируется.

Расстояние от штепсельных розеток и выключателей до газовых трубопроводов должно быть не менее 0,5 м.

**16.31** В прихожих квартиры должен быть установлен электрический звонок, а у входа в квартиру звонковая кнопка.

**16.32** Установка и крепление плинтусов и наличников с каналами для электропроводок должны предусматриваться в архитектурно-строительной части проекта.

**16.33** Установка электродвигателей на чердаках допускается при условии размещения их над нежилыми помещениями и при соблюдении требований санитарных норм. При этом пусковые аппараты и щиты открытого или защищенного исполнения должны быть установлены в отдельных помещениях со стенами, перекрытиями и полом из негорючих материалов или в шкафах, выполненных из негорючих материалов и удаленных от горючих элементов здания на расстояние не менее 0,5 м.

Вблизи электродвигателей должен быть установлен отключающий аппарат для обеспечения возможности их безопасного ремонта, использование которого допускается только при отсутствии напряжения в сети.

**16.34** Электродвигатели насосов, вентиляторов, лифтов, а также защитные и пусковые аппараты для них должны быть доступны только для обслуживающего персонала. Исключением являются кнопки управления пожарными насосами и вентиляторами, которые могут быть установлены в местах, необходимых по условиям эксплуатации. Эти кнопки должны быть снабжены соответствующими надписями.

**16.35** Электродвигатели насосов, обслуживающих водонапорные и расширительные баки, должны быть оборудованы автоматическими устройствами для регулирования уровня воды. Напряжение в цепи датчиков, установленных на этих баках, не должно превышать 12 В.

**16.36** Выключатели общего освещения в помещениях общественных зданий рекомендуется устанавливать на высоте от 0,8 до 1,7 м от пола.

Выключатели незранированных нижних ламп бактерицидных облучателей устанавливаются перед входом в облучаемое помещение и блокируются со световым сигналом «Не входить». Выключатели верхних ламп устанавливаются в помещении (кроме помещений с тяжелыми условиями среды).

**16.37** В школах и детских дошкольных учреждениях в помещениях для пребывания детей выключатели и штепсельные розетки должны устанавливаться на высоте 1,8 м от пола.

В силовой сети предприятий общественного питания и торговли штепсельные розетки следует, как правило, устанавливать на высоте 1,3 м, а пусковые аппараты — на высоте от 1,2 до 1,6 м от пола.

Высота установки осветительных и силовых штепсельных розеток в других общественных зданиях и помещениях выбирается удобной для присоединения к ним электрических приборов в зависимости от назначения помещений и оформления интерьеров, но, как правило, не выше чем на 1 м от пола (если другая высота не предусмотрена технологической частью проекта, заданием на проектирование либо специальными ТНПА).

**16.38** Штепсельные розетки, устанавливаемые в квартирах, в жилых комнатах общежитий для семейных граждан, а также в помещениях для пребывания детей в детских учреждениях (садах, яслях, школах, детских отделениях больниц и т. п.), должны быть снабжены защитным устройством, автоматически закрывающим гнезда розеток при вынутой вилке.

**16.39** В кабинетах и лабораториях школ и средних специальных учебных заведений штепсельные розетки на столах учеников, а также лабораторные щитки должны быть подключены через отключающий аппарат, установленный на столе преподавателя. Линии питания штепсельных розеток следует подключать через разделительный трансформатор или защищать устройством защитного отключения.

В классных помещениях, учебных комнатах, кабинетах и лабораториях для подключения диапроектора и кинопроектора следует устанавливать две штепсельные розетки: одну — у классной доски, другую — на противоположной от доски стене помещения.

**16.40** Штепсельные розетки для подключения уборочных механизмов должны устанавливаться в торговых залах магазинов, обеденных залах, актовых и спортивных залах, конференц-залах, вестибюлях, холлах, коридорах и других помещениях, в которых необходима механизированная уборка.

Штепсельные розетки следует устанавливать на расстоянии, обеспечивающем возможность использования уборочных механизмов с питающим проводником длиной до 15 м. Рекомендуется устанавливать одну штепсельную розетку на несколько помещений при условии, что указанная длина проводника обеспечивает возможность уборки каждого помещения.

**16.41** Штепсельные розетки для подключения электроприборов в магазинах следует устанавливать в гладильных, мастерских, расфасовочных, а также в торговых залах для проверки электро- и радиотоваров.

Установка розеток в кладовых не допускается, за исключением кладовых, в которых осуществляется подготовка товаров к продаже. В этом случае допускается установка на негорючих основаниях строительных конструкций штепсельных розеток со степенью защиты не ниже IP43 для питания средств механизации и компьютеров.

**16.42** Штепсельные розетки в сети аварийного освещения устанавливать не допускается.

**16.43** В ванных комнатах квартир, в умывальных, душевых, ванных комнатах и преддушевых общежитий и гостиниц допускается установка штепсельных розеток в зоне 3 по ГОСТ 30331.11, присоединенных к сети через разделяющий трансформатор или защищенных УЗО.

**16.44** Штепсельные розетки для присоединения переносных светильников следует предусматривать в помещениях, имеющих технологическое оборудование, для ремонта которого недостаточно общего освещения.

Напряжение 24 В для переносного освещения должно приниматься в помещениях светокопировальных, мастерских по обработке металла и древесины, на стоянках электрокаров с зарядкой и ремонтом аккумуляторов, в механических сушильно-гладильных отделениях, холодильных станциях, электроцитовых, тепловых пунктах, бойлерных, насосных, машинных отделениях лифтов, технических этажах, в помещениях для оборудования вентиляции и кондиционирования воздуха.

Напряжение 12 В для переносного освещения должно применяться в отделениях механической стирки и приготовления раствора и в других помещениях с мокрыми технологическими процессами.

**16.45** В мастерских металлообработки и других помещениях, в которых возможна замена и перестановка станков, силовую распределительную сеть разрешается выполнять с помощью распределительных шинопроводов.

Для сетей освещения экспозиций в выставочных и демонстрационных залах, а также сетей акцентующего освещения в торговых залах разрешается использование осветительных шинопроводов, в которых обеспечивается разрыв цепи ответвления до момента извлечения штепсельного устройства из оболочки шинопровода.

**16.46** Электрические сети в пожаро- и взрывоопасных зонах должны выполняться в соответствии с требованиями [1] (главы 7.3 и 7.4).

**16.47** В проектах должны быть предусмотрены меры по защите электрооборудования от воздействия внешней среды в соответствии с требованиями [1].

**16.48** Длина ответвлений от групповых линий к электроустановочным изделиям для утепленного монтажа и к светильникам должна приниматься равной, мм:

- для закладных коробок под розетки и выключатели — 50 плюс глубина коробки;
- для светильников с лампами накаливания — 100 от потолка;
- для светильников с люминесцентными лампами — 150 от потолка (независимо от наличия закладной коробки).

**16.49** Область применения неметаллической электромонтажной арматуры (трубы, кабель-каналы, плинтусы, лотки, короба и т. п.), используемой для скрытых и открытых электропроводок в жилых

и общественных зданиях, устанавливается в ТНПА. В помещениях жилых и общественных зданий с нормальной средой допускается прокладка электрических сетей в пластмассовых и металлических трубах, коробах, кабельных каналах и плинтусах с каналами, при этом вся электромонтажная арматура должна соответствовать требованиям [7].

**16.50** Область применения кабельной продукции должна соответствовать требованиям настоящего технического кодекса, с учетом ее классификации по пожарной опасности, установленной в [6].

**16.51** При выборе проводов и кабелей, способов их прокладки следует учитывать требования настоящего технического кодекса, [1] и СНиП 3.05.06.

## **17 Электрическое отопление и горячее водоснабжение**

**17.1** На использование электроэнергии для целей нагрева (электроотопление, горячее водоснабжение, электротехнология и пищеприготовление) в жилых и общественных зданиях должно быть получено заключение органов госэнергонадзора в установленном порядке.

**17.2** Для систем стационарного электротеплоснабжения зданий разрешается применение следующих видов нагревательных приборов: низкотемпературных сухих и масляных радиаторов, греющих панелей, электротепловентиляторов, аккумуляторных электропечей, греющих кабелей, конструктивных элементов зданий со встроенными низкотемпературными нагревательными элементами и электроводонагревателей.

**17.3** Электроотопительные приборы и электроводонагреватели должны соответствовать требованиям ГОСТ 16617, ГОСТ 23110 и иметь сертификат соответствия согласно требованиям Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.

**17.4** Нагревательные приборы, предназначенные для стационарных систем электротеплоснабжения, должны иметь встроенный терморегулятор или термовыключатель. Приборы с принудительной конвекцией должны иметь блокировку, исключающую их работу при отсутствии обдува нагревательных элементов.

**17.5** Водонагревательные приборы должны иметь встроенный термовыключатель и блокировку, запрещающую включение прибора при отсутствии воды или понижении ее уровня.

**17.6** Нагревательные приборы должны располагаться таким образом, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ для осмотра, ремонта и очистки. Расстояние между электронагревательными приборами и строительными конструкциями должно составлять не менее 60 мм.

**17.7** Использование нагревательных приборов с непосредственным преобразованием электрической энергии в тепловую в складских помещениях с горючими материалами запрещается. Допускается использование таких нагревателей в помещениях для обслуживающего персонала складов, отделенных от складских помещений стеной.

**17.8** Нагревательные приборы должны располагаться на негорючих или группы горючести Г1 основаниях строительных конструкций. Допускается расположение нагревателей на горючем основании при условии установки между нагревателем и основанием прокладки из негорючего теплоизолирующего материала. Отопительные нагревательные приборы следует располагать преимущественно под оконными проемами.

**17.9** Температура наружной поверхности элементов системы электротеплоснабжения в наиболее нагретом месте в нормальном режиме работы не должна превышать значений, указанных в СТБ МЭК 60335-1 (глава 11).

**17.10** В помещениях общественных зданий, оборудованных автоматическими системами пожаротушения, необходимо предусматривать автоматическое отключение стационарного электротеплоснабжения при срабатывании систем тушения пожара.

**17.11** Расстояние от приборов электроотопления до материалов групп горючести Г2, Г3 и Г4 должно быть не менее 0,3 м.

**17.12** Питание приборов электротеплоснабжения в жилых домах должно осуществляться по независимым от других электроприемников линиям, начиная от квартирных щитков или вводно-распределительного устройства здания.

В общественных зданиях питание приборов электротеплоснабжения должно, как правило, быть независимым от других электроприемников, начиная от ВРУ.

Соединение стационарных приборов с линиями питания должно быть неразъемным.

**17.13** При групповом включении нагревательных приборов сечение проводников ответвлений к ним должно составлять не менее половины сечения питающего кабеля (провода).

**17.14** Регулирующие устройства, используемые в системах электротеплоснабжения, должны быть преимущественно бесконтактного типа (тиристорные и т. п.).

**17.15** Регулирующие устройства должны содержать световую индикацию включенного состояния нагревателей.

**17.16** Датчики температуры должны быть расположены на негорючем или групп горючести Г1 и Г2 основании строительных конструкций на высоте не менее 1,8 м от пола. Допускается установка их на горючем (групп Г3 и Г4) основании строительных конструкций с прокладкой из негорючих материалов, размер которых не менее чем на 150 мм превышает габариты датчика, а толщина составляет не менее 3 мм.

**17.17** Датчики температуры, используемые в системе регулирования, должны иметь возможность изменения уставки.

**17.18** Расчет теплотехнических и гигиенических параметров, а также выбор и размещение приборов электротеплоснабжения предусматривается в разделе «Отопление и вентиляция» проектно-сметной документации зданий.

## **18 Учет электроэнергии, измерительные приборы**

**18.1** Учет электроэнергии следует осуществлять в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса, а также [1] и [8] (в той части, которая не противоречит настоящему техническому кодексу).

В составе проектной (включая сметную) документации, разрабатываемой на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт жилых и общественных зданий, следует предусматривать технические решения по организации нижнего и промежуточного уровней АСКУЭ (исключения — жилые



дома с количеством квартир менее 20; индивидуальные жилые дома с разрешенной к использованию мощностью, не превышающей 3,5 кВт; строительные площадки с разрешенной к использованию мощностью до 20 кВт включ.; объекты временного либо сезонного режима работы (детские оздоровительные лагеря, турбазы и т. п.) с разрешенной к использованию мощностью до 40 кВт включ.; общественные здания с количеством расчетных счетчиков электроэнергии менее трех). По усмотрению проектной организации (юридического лица или индивидуального предпринимателя) технические решения по организации нижнего и промежуточного уровней АСКУЭ могут оформляться как в составе электротехнических разделов проектов, так и самостоятельным разделом.

Основные технические решения по организации нижнего и промежуточного уровней АСКУЭ следует принимать согласно приложению В.

**18.2** В качестве средств расчетного учета электроэнергии следует предусматривать многотарифные (не менее четырех тарифов) электронные приборы учета активной энергии с цифровым интерфейсом. Для объектов с расчетной мощностью до 15 кВт включ. (торговых павильонов и киосков; предприятий малого и среднего бизнеса, размещенных в отдельно стоящих зданиях; дачных и гаражных кооперативов, рассчитывающихся с энергоснабжающей организацией по общему расчетному счетчику) допускается применение электронных счетчиков электрической энергии класса 1,0 без цифрового интерфейсного выхода. Для индивидуальных (одноквартирных, блокированных и усадебных) жилых домов с разрешенной к использованию мощностью, не превышающей 3,5 кВт, строительных площадок, с разрешенной к использованию мощностью до 20 кВт включ., объектов временного либо сезонного режима работы (детские оздоровительные лагеря, турбазы и т. п.) с разрешенной к использованию мощностью до 40 кВт включ. допускается применение индукционных счетчиков электроэнергии класса точности не ниже 2,0.

Обоснованные проектные решения по применению в одноквартирных, блокированных и усадебных жилых домах с разрешенной к использованию мощностью, превышающей 3,5 кВт, индукционных счетчиков электроэнергии класса точности не ниже 2,0 вместо электронных счетчиков допускаются по согласованию с энергоснабжающими организациями.

Для технического учета, предусматриваемого в точках учета, не связанных с расчетом балансов, влияющих на оценку достоверности данных расчетного учета, допускается использовать индукционные и электронные счетчики с телеметрическими выходами.

**18.3** Применяемые средства расчетного учета электроэнергии должны выпускаться серийно, иметь сертификат соответствия согласно требованиям Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, быть внесены в Государственный реестр средств измерений и Отраслевой рекомендуемый перечень средств коммерческого учета электроэнергии для целей применения в составе АСКУЭ, утвержденный Министерством энергетики Республики Беларусь.

**18.4** Расчетные счетчики электрической энергии следует устанавливать в точках балансового разграничения с энергоснабжающей организацией: на ВРУ, ГРЩ, вводах низшего напряжения силовых трансформаторов тех ТП, в которых щит низкого напряжения обслуживается эксплуатационным персоналом абонента, на вводах в квартиры жилых домов. Для варианта трансформаторных подстанций, в которых силовые трансформаторы находятся на балансе абонента, учет электроэнергии должен быть организован на стороне высокого напряжения.

**18.5** При питании от общего ввода нескольких потребителей, обособленных в административно-хозяйственном отношении, допускается установка общего расчетного счетчика. В этом случае на вводе каждого потребителя (субабонента) следует устанавливать расчетные счетчики для расчетов с основным абонентом.

Питающие линии от общего ввода до вводов субабонентов должны быть защищены от механических повреждений, а способ прокладки должен обеспечивать их сменяемость.

**18.6** Для предприятий и учреждений общественного назначения, которые согласно СНБ 3.02.04 разрешено встраивать в жилые дома или пристраивать к ним, расчетные счетчики следует устанавливать на вводах каждого из них независимо от точки подключения питания — ТП, ВРУ жилого дома или ВРУ одного из потребителей.

**18.7** В жилых домах следует устанавливать, как правило, один расчетный счетчик на каждую квартиру. При использовании электроэнергии для целей нагрева в соответствии с [7] следует предусматривать установку дополнительного расчетного счетчика, кроме случая, когда расчеты за потребленную электрическую энергию производятся по тарифам, дифференцированным по временным периодам.

**18.8** В общежитиях всех типов следует предусматривать централизованный учет расхода электроэнергии счетчиками, устанавливаемыми на вводах в здание, а также отдельный учет электроэнергии, расходуемой электрическими плитами пищевого приготовления в общежитиях, имеющих кухни, оборудованные такими плитами. В общежитиях для семейных граждан следует также предусматривать счетчики расчетного учета электроэнергии, потребляемой каждой квартирой.

На вводах встраиваемых в общежития помещений общественного назначения, обособленных в административно-хозяйственном отношении, должны устанавливаться расчетные счетчики для расчетов с основным абонентом.

**18.9** Счетчик для учета электроэнергии, потребляемой общедомовым освещением и общедомовыми силовыми электроприемниками, как правило, следует устанавливать на ВРУ жилых домов.

**18.10** Расчетные счетчики для квартир следует размещать в отдельном отсеке этажного щитка. Отсек со счетчиками должен оборудоваться врезным замком и иметь стеклянные оконца для визуального съема показаний счетчиков. В отсеке со счетчиками не допускается размещение защитно-коммутационной аппаратуры.

Этажные щитки могут устанавливаться в холле, поэтажном коридоре, на лестничной клетке с соблюдением требования, установленного в 3.32 СНБ 2.02.02. При установке групповых щитков в прихожих квартир счетчики могут, при условии их дистанционного подключения к АСКУЭ, устанавливаться в этих щитках.

**18.11** В многоквартирных жилых домах на каждую секцию вводно-распределительного устройства, от которой запитываются квартиры, следует дополнительно предусматривать один балансный счетчик, позволяющий сравнивать суммарные показания расчетных счетчиков квартир с фактическим расходом электроэнергии в доме с целью выявления технических потерь и несанкционированного потребления.

**18.12** В многоквартирных, блокированных и усадебных жилых домах счетчики электроэнергии должны, как правило, устанавливаться вне дома и за пределами его огороженного участка в отдельном запираемом металлическом шкафу, имеющем, при необходимости, электроподогрев в зимнее время. Допускается размещать такой шкаф на опорах, от линии электроснабжения которой запитываются указанные жилые дома.

Допускается устанавливать счетчики электроэнергии внутри многоквартирных, блокированных и усадебных жилых домов, если счетчики имеют встроенное устройство беспроводной связи для осуществления сбора данных учета.

**18.13** В пределах каждого общественного либо жилого здания, в том числе со встроенными помещениями общественного назначения, должны использоваться однофазные и трехфазные счетчики, имеющие однотипные цифровые интерфейсы и протоколы обмена данными по этим интерфейсам.

**18.14** Не требуется установка счетчиков для учета электроэнергии, потребляемой насосами противопожарного водоснабжения и подпора воздуха, предназначенными для использования при пожаре, а также потребляемой электроприводами задвижек тепловых камер и электросиренами гражданской обороны.

**18.15** При нагрузках до 100 А следует использовать счетчики непосредственного (прямого) включения по току.

**18.16** При выборе счетчиков электроэнергии следует учитывать их допустимую перегрузочную способность. Номинальная вторичная нагрузка однофазных измерительных трансформаторов тока не должна превышать  $5 \text{ В} \cdot \text{А}$  с учетом потерь мощности в соединительных проводах до счетчиков.

**18.17** При выборе сечения соединительных проводов в цепях измерительных трансформаторов напряжения потери напряжения не должны превышать, % от вторичного номинального напряжения трансформатора напряжения:

0,2	—	до счетчиков, используемых для расчетного учета;
0,25	—	то же для технического учета.

**18.18** Допустимый класс точности счетчиков, измерительных трансформаторов тока и напряжения необходимо принимать не ниже:

- 1,0 — для расчетных квартирных счетчиков и расчетных счетчиков в общественных зданиях;
- 1,0 — для общедомовых балансных счетчиков;
- 1,0 — для расчетных общедомовых счетчиков в жилых домах;
- 2,0 — для счетчиков технического учета;
- 0,5 — для измерительных трансформаторов напряжения, используемых для присоединения счетчиков расчетного и контрольного учета;
- 0,5S — для измерительных трансформаторов тока, используемых для присоединения счетчиков расчетного учета;
- 0,5 — для измерительных трансформаторов тока, используемых для присоединения счетчиков технического учета.

**18.19** Перед счетчиком, непосредственно включенным в сеть, для его безопасной замены в щите со счетчиком либо непосредственно рядом со щитом должен быть установлен коммутационный аппарат (с устройством для опломбирования), позволяющий снять напряжение со всех фаз, присоединенных к счетчику.

Отключающие аппараты для снятия напряжения с расчетных счетчиков, расположенных в квартирах многоквартирных домов, должны размещаться за пределами квартиры.

**18.20** После счетчика непосредственного включения должен быть установлен аппарат защиты (возможно ближе к счетчику, но не более 3 м по длине электропроводки).

Если после счетчика отходят несколько линий, снабженных аппаратами защиты, установка общего аппарата защиты не требуется. Если после счетчика отходят несколько линий, снабженных аппаратами защиты, которые размещены за пределами помещения, где установлен счетчик, то после счетчика должен быть установлен общий отключающий аппарат.

**18.21** В соответствии с требованиями [1] под расчетными счетчиками, осуществляющими учет электроэнергии с применением измерительных трансформаторов, должны устанавливаться испытательные колодки (клеммники) с устройством для опломбирования.

## 19 Защитные меры электробезопасности

**19.1** Заземление и защитные меры электробезопасности в электроустановках жилых и общественных зданий должны соответствовать требованиям [1], СНиП 3.05.06, ГОСТ 12.1.038, ГОСТ 30331.3, ГОСТ 30331.8, ГОСТ 30331.10 – ГОСТ 30331.13, ГОСТ 30331.15.

**19.2** В электроустановках различных назначений и напряжений для заземления (зануления) рекомендуется применять одно общее заземляющее устройство. Указанное требование не относится к специальным заземлениям технологического оборудования и приборов (например, к заземлению оборудования в вычислительных центрах, инженерно-лабораторных корпусах, систем связи и передачи информации и др.).

**19.3** В качестве дополнительной защиты людей от поражения электрическим током при прикосновении к токоведущим и токопроводящим частям электроустановок следует применять УЗО. Порядок их применения регламентирован приложением Г и ГОСТ 30331.3.

**19.4** В электроустановках зданий следует применять системы заземления типа TN-S или TN-C-S; для мобильных зданий из металла для уличной торговли и бытового обслуживания — в соответствии с ГОСТ 30339.

При применении систем TN рекомендуется выполнять повторное заземление РЕ и PEN-проводников питающих линий на вводе их в электроустановки зданий. Заземлитель повторного заземления следует использовать также и в качестве заземлителя для молниезащиты, снятия статического электричества с металлических кровель, защиты от заноса потенциалов по вводным в здание подземным металлическим трубопроводам, повторного заземления медицинской аппаратуры в лечебно-профилактических учреждениях. Сопротивление заземлителя повторного заземления при кабельных питающих линиях не нормируется, за исключением случаев использования его для повторного заземления медицинской аппаратуры, при этом его сопротивление растеканию должно быть не более 10 Ом.

Заземлитель не нормируемого повторного заземления может выполняться двумя вертикальными электродами длиной не менее 5 м каждый, или протяженной стальной полосой длиной не менее

10 м, прокладываемой вдоль фундамента здания (сооружения). Материал заземлителя и его минимальное сечение следует принимать по ГОСТ 30331.10.

**19.5** Открытые проводящие части светильников общего освещения и стационарных электроприемников необходимо присоединять к защитному проводнику.

**19.6** В помещениях без повышенной опасности поражения электрическим током допускается применение подвесных светильников, не оснащенных зажимами для присоединения защитных проводников, при условии, что крюк для их подвески изолирован. Требования данного пункта не являются основанием для выполнения электропроводок двухпроводными.

**19.7** Металлические корпуса однофазных переносных электроприборов и настольных средств оргтехники класса I по ГОСТ 12.2.007.0 должны присоединяться к защитным проводникам трехпроводной групповой линии.

**19.8** К защитным РЕ-проводникам должны присоединяться металлические каркасы подвесных потолков, перегородок, дверей, рам и других металлических конструкций здания, если они используются для прокладки кабелей.

Металлические конструкции потолков рекомендуется заземлять путем присоединения их к защитным РЕ-проводникам линии освещения возле первого и последнего светильников, а при значительной протяженности линии (более 50 м) — и в промежуточных точках.

**19.9** Нулевой рабочий и нулевой защитный проводники не допускается подключать под общий контактный зажим.

**19.10** Сечение нулевых защитных проводников должно равняться сечению фазных проводников при сечении последних до  $16 \text{ мм}^2$ ;  $16 \text{ мм}^2$  — при сечении фазных проводников от 16 до  $35 \text{ мм}^2$  и 50 % сечения фазных проводников — при больших сечениях. Сечение нулевых защитных проводников, не входящих в состав кабеля или проложенных не в общей оболочке (трубе, коробе), должно быть не менее  $2,5 \text{ мм}^2$  при наличии механической защиты и  $4 \text{ мм}^2$  — при ее отсутствии.

**19.11** Подвижные металлические конструкции сцены (эстрады, манежа), предназначенные для установки осветительных и силовых электроприемников (софитные фермы, порталные кулисы и т. п.), должны быть присоединены к защитному заземлению посредством отдельного гибкого медного провода или жилы кабеля, которые не должны одновременно служить проводниками рабочего тока.

**19.12** Специальные установки с повышенными требованиями к уровню помехозащищенности должны присоединяться, как правило, к самостоятельному функциональному заземляющему устройству, заземлители которого должны находиться на расстоянии не менее 20 м от других заземлителей.

Сопrotивление самостоятельного заземляющего устройства должно соответствовать требованиям предприятия-изготовителя аппаратуры или ведомственным нормам, но не должно превышать 4 Ом.

Самостоятельное заземляющее устройство должно присоединяться заземляющим проводником функционального заземления к главной заземляющей шине (далее — ГЗШ). По требованию заказчика такое присоединение может не выполняться. В этом случае необходимо предусматривать мероприятия, исключающие возможность одновременного прикосновения к тем открытым и/или сторонним проводящим частям, которые соединены с защитным заземляющим устройством, и тем, которые соединены со специальным функциональным заземляющим устройством.

**19.13** В каждой электроустановке здания должна быть выполнена основная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой посредством главной заземляющей шины следующие проводящие части:

- защитный проводник (РЕ-проводник или PEN-проводник) питающей сети в системе TN;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземляющему устройству электроустановки в системах IT и TT;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземлителю повторного заземления на вводе в здание (если есть заземлитель);
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание (трубы горячего и холодного водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения и т. п.);
- металлические части каркаса здания (несущие металлические конструкции и металлические части железобетонного фундамента);

- металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования. При наличии децентрализованных систем вентиляции и кондиционирования металлические воздуховоды следует присоединять к шине РЕ шкафов питания кондиционеров и вентиляторов;
- заземляющее устройство систем молниезащиты II и III категорий;
- металлические оболочки телекоммуникационных кабелей;
- заземляющий проводник функционального (рабочего) заземления, если такое имеется и если отсутствуют ограничения на присоединение цепей функционального заземления к заземляющему устройству защитного заземления.

Для соединения с основной системой уравнивания потенциалов все указанные проводящие части должны быть присоединены к главной заземляющей шине при помощи главных проводников основной системы уравнивания потенциалов.

Сечение главных проводников основной системы уравнивания потенциалов и заземляющих проводников, соединяющих ГЗШ с заземлителями защитного или функционального заземления (при их наличии), а также с естественными заземлителями, должно соответствовать требованиям ГОСТ 30331.10.

**19.14** Соединения сторонних проводящих частей с ГЗШ могут выполняться по радиальной либо по магистральной схеме с помощью ответвлений, либо по смешанной схеме.

**19.15** ГЗШ (зажим) может быть выполнена внутри ВУ (ВРУ) или отдельно от него. Если здание имеет несколько обособленных вводов или встроенных трансформаторных подстанций, то главная заземляющая шина должна быть выполнена для каждого вводного или вводно-распределительного устройства, каждой встроенной трансформаторной подстанции. Главные заземляющие шины разных вводных, вводно-распределительных устройств, встроенных трансформаторных подстанций здания должны быть соединены между собой проводником системы уравнивания потенциалов сечением (с эквивалентной проводимостью), равным сечению меньшей из попарно соединяемых главных заземляющих шин.

**19.16** Сечение ГЗШ, в качестве которой используется нулевая защитная РЕ-шина в ВУ, ВРУ, распределительном устройстве встроенной трансформаторной подстанции, следует принимать по таблице 22.

**19.17** При отдельной установке главная заземляющая шина должна быть расположена в доступном месте вблизи вводного устройства электроустановки здания. В местах, доступных только квалифицированному электротехническому персоналу (например, щитовая), ГЗШ может устанавливаться открыто. В местах, доступных посторонним лицам (например, подвал дома), она должна иметь защитную оболочку (шкаф или ящик с запирающейся на ключ дверцей) со степенью защиты не менее IP21.

Если ГЗШ устанавливаются отдельно и к ним не присоединяются нулевые защитные проводники электроустановки, в том числе PEN (РЕ) проводники питающей линии, то сечение (эквивалентная проводимость) каждой из отдельно устанавливаемых главных заземляющих шин принимается равным половине сечения РЕ-шины наибольшей из всех РЕ-шин, но не менее меньшего из сечений РЕ-шин вводных устройств. Для отдельно устанавливаемой ГЗШ проверка по нагреву максимально возможным рабочим током не требуется.

**19.18** ГЗШ, в качестве которой принимается РЕ-шина ВУ, ВРУ, распределительного устройства встроенной трансформаторной подстанции должна быть, как правило, медной. Допускается выполнение ГЗШ из стали. При отдельной установке ГЗШ рекомендуется выполнять из стали. Стальные шины должны иметь металлическое покрытие, обеспечивающее выполнение разборных контактных соединений по ГОСТ 10434 для присоединяемых заземляющих проводников, подключаемых к заземляющему устройству. Неразборные соединения на ГЗШ запрещаются.

Применение ГЗШ из алюминия не допускается.

**19.19** В ванных и душевых помещениях должна быть выполнена дополнительная система уравнивания потенциалов в соответствии с требованиями ГОСТ 30331.11.

**19.20** Проводники системы дополнительного уравнивания потенциалов могут присоединяться как по радиальной, так и шлейфом по магистральной схеме с обеспечением непрерывности проводника, в том числе и при ремонте или демонтаже оборудования.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**Нормируемые показатели освещения  
помещений культурно-зрелищных учреждений**

Таблица А.1

Помещения	Плоскость нормирования (Г — горизонтальная, В — вертикальная); высота от пола, м	Минимальная освещенность, лк, при лампах		Показатель дискомфорта, не более	Показатель ослепленности, не более	Коэффициент пульсации освещенности, %, не более
		люминесцентных	накаливания			
1 Артистические, гримерные:						
1.1 освещение на лице у зеркала	В; I	—	300	—	—	—
1.2 общее освещение	Г; 0,8	(200)*	100*	60	—	—
2 Помещение для выхода на сцену	Пол	—	75	—	—	—
3 Сцена, авансцена, арьерсцена, карманы (рабочее освещение)	“	—	30	—	—	—
4 Трюм, рабочие галереи	“	—	20*	—	—	—
5 Колосниковый настил	“	—	20	—	—	—
6 Репетиционный зал	Г; 0,8	200	100	60	—	15
7 Художественно-производственные мастерские:						
7.1 живописно-декорационная	Пол	—	200	40	—	10
7.2 помещение для приготовления красок	Г; 0,8	200	(150)	—	40	20
7.3 клееварка	Г; 0,8	200	100	—	40	20
7.4 трафаретных работ	Г; 0,8	—	150	40	—	—
7.5 слесарная, столярная	Г; 0,8	300*	(200)*	40	—	15
7.6 монтажа объемных декораций	Пол	200	(150)	—	40	20
7.7 пошивочная, обувная, обойно-драпировочная	Г; 0,8	300	(200)	40	—	15
7.8 пастижерская	Г; 0,8	400*	(300)*	40	—	10
7.9 бутафорская	Пол	200	150	—	40	20
7.10 постирочная	“	200	75	60	—	20
7.11 красильная	Г; 0,8	200	(150)	—	40	20
7.12 пропиточная	Г; 0,8	200	50	—	60	20
7.13 сушильная	Г; 0,8	—	20	—	—	—

7.14 гладильная, ко- стюмерная	Г; 0,8	300	(150)	40	—	15
7.15 электроремонтная	Г; 0,8	300	(200)	40	—	15

Окончание таблицы А.1

Помещения	Плоскость нормирования (Г — горизонтальная, В — вертикальная); высота от пола, м	Минимальная освещенность, лк, при лампах		Показатель дискомфорта, не более	Показатель ослепленности, не более	Коэффициент пульсации освещенности, %, не более
		люминесцентных	накаливания			
8 Кинопроекционная, светопроекционная, рирпроекционная, перемоточная	Г; 0,8	150**	(75)*	60	—	—
9 Осветительные ложи	Г; 0,8	—	50	—	—	—
10 Помещения лебедек	Г; 0,8	—	50	—	—	—
11 Звукоаппаратная, кабин диктора (речевая)	Г; 0,8	150**	(75)*	60	—	—
12 Помещение телевизионного полустационара	Г; 0,8	150	(75)*	—	—	—
13 Электросиловая, помещение для агрегатов охлаждения кинопроекторов	Г; 0,8	150	(100)	—	40	20
14 Комнаты ЭХО (акустические)	Пол	—	50	—	—	—
15 Склады костюмов, гардеробные	“	—	50	—	—	—
16 Сейф скатанных декораций	В; 1	—	30	—	—	—
17 Склады объемных декораций, бутафории, мебели и реквизита	Пол	—	30	—	—	—
18 Технический этаж (над ходовыми мостиками)	“	—	20	—	—	—
* Требуется дополнительное (местное) освещение. ** При условии применения ЭПРА.						
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Позиции 7.2, 7.3, 7.12, графа 3 и позиции 5, 7.4, 17, 18, графа 4 — при расчете освещения коэффициент запаса равен 1,8 для люминесцентных, 1,5 — для ламп накаливания.</p> <p>2 В скобках указана освещенность от того типа источников света, который для данных помещений менее целесообразен.</p>						

**Приложение Б**  
(справочное)

**Расчетные формулы для выбора защитных аппаратов в осветительных и силовых электрических сетях**

Таблица Б.1

Защитный аппарат	Расчетные формулы				
	Осветительные сети			Силовые сети	
	Лампы накаливания	Люминесцентные лампы	Лампы ДРЛ, ДРИ, ДНаТ	Линии к одиночным электроприемникам	Линии к группам электроприемников
1 Предохранитель (тепловая вставка)	$I_{BC} \geq I_{\text{макс}}$	$I_{BC} \geq I_{\text{макс}}$	$I_{BC} \geq 1,2I_{\text{макс}}$	$I_{BC} \geq I_{\text{нэ}}$ $I_{BC} \geq I_{\text{пуск}} / \alpha$	$I_{BC} \geq I_{\text{макс}}$ $I_{BC} \geq (I_{\text{пуск}} + I_{\text{макс}}) / \alpha$
2 Автоматический выключатель с тепловым расцепителем с нерегулируемой и регулируемой обратозависимой от тока характеристикой	$I_p \geq I_{\text{макс}}$	$I_p \geq I_{\text{макс}}$	$I_p \geq 1,3I_{\text{макс}}$	$I_{BC} \geq 1,25I_{\text{нэ}}$	$I_p \geq 1,1I_{\text{макс}}$
3 Автоматический выключатель с комбинированным расцепителем	$I_p \geq I_{\text{макс}}$	$I_p \geq I_{\text{макс}}$	$I_p \geq 1,3I_{\text{макс}}$	$I_p \geq 1,25I_{\text{нэ}}$ $I_{\text{уэо}} \geq 1,2I_{\text{пуск}}$	$I_p \geq 1,1I_{\text{макс}}$ $I_{\text{уэо}} \geq 1,2(I'_{\text{пуск}} + I'_{\text{макс}})$
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Позиция 3, графа 2 — формула дана для автоматических выключателей с кратностью тока отсечки не менее 10.</p> <p>2 Позиция 3, графы 2, 5 — при установке автоматических выключателей в шкафу повышающие коэффициенты не вводятся, так как формулы справедливы для температуры окружающей среды 40 °С.</p> <p>3 Позиции 2, 3, графы 5, 6 — при установке автоматических выключателей на линиях к силовым электроприемникам, не имеющим в своем составе электродвигателей, коэффициенты не учитываются.</p> <p>4 Экспликация к таблице: <math>I_{BC}</math> — номинальный ток плавкой вставки предохранителя, А; <math>I_p</math> — номинальный ток или уставка номинального тока теплового расцепителя автоматического выключателя с нерегулируемой или регулируемой обратозависимой от тока характеристикой (независимо от наличия или отсутствия осечки), А; <math>I_{\text{уэо}}</math> — номинальное значение тока уставки электромагнитного расцепителя мгновенного действия (отсечки), А; <math>I_{\text{макс}}</math> — расчетный ток нагрузки, А; <math>I_{\text{нэ}}</math> — номинальный ток электроприемника, А; <math>I_{\text{пуск}}</math> — пусковой ток электроприемника, А; <math>I'_{\text{пуск}}</math> — наибольший пусковой ток одного электроприемника в данной группе. При одновременном запуске группы электродвигателей — суммарный пусковой ток этой группы, А; <math>I'_{\text{макс}}</math> — расчетный ток остальных электроприемников группы, работающих в длительном режиме, А; <math>\alpha</math> — коэффициент, зависящий от условий и длительности пускового периода, равный 2,5, за исключением линий к электродвигателям с длительно-</p>					



стью пускового периода более 2–2,5 с (крупные вентиляторы с большими маховыми массами, лифты и т. п.). В этих случаях принимается  $\alpha = 1,6$ .

## Приложение В (обязательное)

### Основные технические требования к нижнему и промежуточному уровням автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ)

**В.1** Проектирование нижнего и промежуточного уровней АСКУЭ объектов жилищно-гражданского строительства любой формы собственности при их строительстве, реконструкции и капитальном ремонте следует осуществлять в соответствии с техническими условиями, выдаваемыми территориальными сбытовыми подразделениями энергоснабжающих организаций по заявке субъектов хозяйствования (застройщиков), и с учетом требований В.2 – В.7

**В.2** Проектными решениями, спецификацией и сметой на выполнение электро-монтажных работ по организации нижнего и промежуточного уровней АСКУЭ жилых и общественных зданий должны учитываться технические решения по размещению и подключению электронных многотарифных счетчиков электроэнергии (для жилых зданий — счетчиков поквартирного учета, учета общедомовых потребителей, балансного учета потребления электроэнергии всеми квартирами каждой секции вводно-распределительного устройства, от которой запитываются квартиры; для общественных зданий — всех счетчиков коммерческого учета, подлежащих, согласно требованиям, установленным в настоящем приложении, включению в состав нижнего и промежуточного уровней АСКУЭ), измерительных трансформаторов тока и напряжения (при их необходимости), устройств сбора и передачи данных (далее — УСПД) с учетом прокладки и подключения интерфейсных кабелей к перечисленным выше элементам внутри проектируемого объекта.

Модемы, считыватели данных с УСПД, преобразователи для непосредственного считывания данных со счетчиков, антенна и другие элементы, не относящиеся к нижнему и промежуточному уровням АСКУЭ, не должны учитываться спецификацией и сметой на выполнение электромонтажных работ в жилых и общественных зданиях.

Такие технические средства, а также каналы связи и программное обеспечение включаются в отдельный проект, который выполняется по заказу подразделений ГПО «Белэнерго» в соответствии с выдаваемыми ими техническими условиями на проектирование верхнего уровня АСКУЭ. Технические требования к созданию верхнего уровня АСКУЭ регламентируются ведомственными документами ГПО «Белэнерго».

УСПД, как правило, следует размещать в электрощитовых помещениях.

**В.3** Выбор средств учета производится проектной организацией в соответствии с техническими характеристиками, указанными в технических условиях, выдаваемых сбытовыми подразделениями энергоснабжающих организаций.

**В.4** В многоквартирных жилых домах с помещениями общественного назначения, предназначенными для размещения торговых предприятий, предприятий общественного питания, бытового обслуживания и другого назначения, а также в ларьках и киосках, наружная электропроводка которых подключена к питающей сети многоквартирных жилых домов, приборы расчетного учета электроэнергии указанных абонентов должны быть включены в состав АСКУЭ жилого дома.

**В.5** Оборудование АСКУЭ следует, как правило, размещать в электрощитовых помещениях. При размещении оборудования АСКУЭ в самостоятельных помещениях последние должны удовлетворять требованиям, предъявляемым [1] к электрощитовым помещениям.

**В.6** В случае создания сети АСКУЭ на базе отдельных проводных каналов связи, в целях устранения взаимного влияния с сетями другого назначения каналы связи следует выполнять кабелями парной скрутки в металлическом экране и защитной оболочке.

**В.7** В технических подпольях и подвалах жилых и общественных зданий сети АСКУЭ разрешается прокладывать совместно со слаботочными сетями другого назначения на общих кабельных лотках, размещаемых под лотками с силовыми сетями. Кабели и провода на лотках допускается прокладывать пучками и многослойно при соблюдении следующих условий:

- наружный диаметр пучка кабелей или проводов должен быть не более 100 мм;
- высота слоев на одном лотке не должна превышать 100 мм.

## Приложение Г (обязательное)

### Устройства защитного отключения и их применение в электроустановках жилых и общественных зданий

**Г.1** УЗО применяются для защиты от прямого и косвенного прикосновений к токоведущим частям и защиты от возгораний. УЗО не может быть единственной мерой защиты от прямого и косвенного прикосновений.

**Г.2** Устройства защитного отключения, управляемые дифференциальным током, наряду с устройствами защиты от сверхтока, относятся к основным видам защиты от косвенного прикосновения, обеспечивающим автоматическое отключение питания.

Защита от сверхтока обеспечивает защиту от косвенного прикосновения путем отключения поврежденного участка цепи при глухом замыкании на корпус. При малых токах замыкания, снижении уровня изоляции, а также при обрыве нулевого защитного проводника УЗО является, по существу, единственным средством защиты.

Основными видами защиты от прямого прикосновения являются изоляция токоведущих частей и мероприятия по предотвращению доступа к ним. Установка УЗО на ток срабатывания до 30 мА считается дополнительной мерой защиты от прямого прикосновения в случае недостаточности или отказа основных видов защиты. Применение УЗО не может являться заменой основных видов защиты, а может их дополнять и обеспечивать более высокий уровень защиты.

**Г.3** Применение УЗО является обязательным:

— если устройство защиты от сверхтока не обеспечивает нормируемое время автоматического отключения из-за низких значений токов короткого замыкания и электроустановка не охвачена системой уравнивания потенциалов;

— для групповых линий, питающих розеточные сети, находящиеся вне помещений и в помещениях особо опасных и с повышенной опасностью поражения электрическим током;

— для групповых линий в мобильных (инвентарных) зданиях из металла или с металлическим каркасом, предназначенных для уличной торговли и бытового обслуживания населения (торговые павильоны, киоски, палатки, кафе, будки, фургоны, боксовые гаражи и т. п.), а также в передвижных и стационарных вагончиках с местами для проживания;

— для групповых линий, питающих электроприемники классов 01 и 1, монтируемые в ваннных, душевых и парильных помещениях (кроме электроприемников, присоединенных к сети через разделительный трансформатор);

— для групповых линий питания светильников местного стационарного освещения при напряжении сети выше 25 В, устанавливаемых в помещениях особо опасных и с повышенной опасностью поражения электрическим током;

— для групповых линий питания светильников класса защиты I общего освещения, устанавливаемых в помещениях особо опасных и с повышенной опасностью поражения электрическим током при высоте установки менее 2,5 м над полом или площадкой обслуживания;

— для групповых линий, питающих розетки на столах учеников в кабинетах и лабораториях школ;

— для систем электрообогрева полов и других поверхностей, в том числе на открытом воздухе (например, ступеней спусков в подземные переходы, открытых стадионов, крыш зданий и др.);

— для групповых сетей установок световой рекламы и архитектурного освещения зданий;

— для групповых линий, питающих розеточные сети, находящиеся в помещениях жилых домов, сдаваемых в эксплуатацию с токопроводящими (например, бетонными) черновыми полами.

**Г.4** Рекомендуется установка УЗО для:

— групповых линий, питающих штепсельные розетки, устанавливаемые на столах для проведения опытов в высших и средних специальных учебных заведениях;

— групповых линий, питающих штепсельные розетки, электроплиты, насосы и электроводонагреватели в квартирах, коттеджах, в домиках на участках садоводческих товариществ и в хозяйственных постройках;

— электропроводки в действующем жилом фонде с двухпроводными групповыми сетями, особенно в случае с плохим состоянием изоляции электропроводки (при условии отключения только фазного проводника);

— групповых линий, питающих демонстрационные стенды;

— сетей, где токи короткого замыкания недостаточны для срабатывания максимальной токовой защиты.

**Г.5** Необходимость применения УЗО определяется проектной организацией исходя из условий обеспечения безопасности в соответствии с требованиями заказчика и ТНПА, утвержденными в установленном порядке.

Применение УЗО в линиях, питающих стационарно установленные электрооборудование и светильники, как правило, не требуется (к стационарно установленному электрооборудованию, даже если оно подключается через штепсельные разъемы, относится не имеющее катков для передвижения электрооборудование весом более 18 кг, а также стационарно закрепленное электрооборудование независимо от веса и наличия катков). Установка УЗО, действующих на отключение, запрещается для электроприемников, отключение которых может привести к опасным последствиям — созданию непосредственной угрозы для жизни людей, возникновению взрывов, пожаров и т. п.

**Г.6** При выборе конкретных типов УЗО необходимо руководствоваться следующим:

— устройства должны иметь сертификат соответствия согласно требованиям Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь;

— технические условия на изготовление УЗО должны быть согласованы с органами госэнергонадзора и МЧС Республики Беларусь.

**Г.7** Для защиты от поражения электрическим током УЗО, как правило, должны применяться в отдельных групповых линиях. Допускается присоединение к одному УЗО нескольких групповых линий через отдельные автоматические выключатели (предохранители).

**Г.8** Суммарная величина тока утечки с учетом присоединяемых стационарных и переносных электроприемников в нормальном режиме работы не должна превышать 1/3 номинального тока УЗО. При отсутствии данных о токах утечки электроприемников ее следует принимать из расчета 0,4 мА на 1 А тока нагрузки, а ток утечки сети — из расчета 10 мкА на 1 м длины фазного проводника.

**Г.9** При выборе уставки УЗО необходимо учитывать, что в соответствии с СТБ ГОСТ Р 50807 значение отключающего дифференциального тока находится в зоне от 0,5 до 1 номинального тока уставки.

**Г.10** При последовательной установке УЗО должны выполняться требования селективности. При двух- и многоступенчатых схемах УЗО, расположенное ближе к источнику питания, должно иметь уставку и время срабатывания не менее чем в три раза большую, чем у УЗО, расположенного ближе к потребителю.

**Г.11** По наличию расцепителей УЗО изготавливаются как имеющими, так и не имеющими защиту от сверхтока. Преимущественно должны использоваться УЗО, представляющие единый аппарат с автоматическим выключателем, обеспечивающим защиту от сверхтока. Использовать УЗО в групповых линиях, не имеющих защиты от сверхтока, без дополнительного аппарата, обеспечивающего эту защиту, недопустимо.

**Г.12** При использовании УЗО, не имеющих защиты от сверхтока, должна быть проведена расчетная проверка УЗО в режимах сверхтока с учетом защитных характеристик вышестоящего аппарата, обеспечивающего защиту от сверхтока.

**Г.13** Во всех случаях УЗО должно обеспечивать надежную коммутацию цепей нагрузки с учетом возможных перегрузок.

**Г.14** В зоне действия УЗО нулевой рабочий проводник не должен иметь соединений с заземленными элементами и нулевым защитным проводником.

**Г.15** В жилых зданиях не допускается применять УЗО, автоматически отключающие потребителя от сети при кратковременном исчезновении или недопустимом падении напряжения сети.

**Г.16** В жилых зданиях могут применяться УЗО типа «А», реагирующие не только на переменные, но и на пульсирующие токи повреждений, или типа «АС», реагирующие только на переменные токи утечки. Источником пульсирующего тока являются, например, стиральные машины с регуляторами скорости, регулируемые источники света, телевизоры, видеомэгагнитофоны, персональные компьютеры и др.

**Г.17** Для групповых линий электроприемников, указанных в Г.3 и Г.4, номинальный отключающий дифференциальный ток следует принимать до 30 мА.

В групповых линиях, питающих розеточные сети единичных электроприемников с естественными токами утечки 10 мА и более (например, электрические плиты), допускается принимать УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током до 100 мА и временем срабатывания не более 100 мс.

В групповых линиях, питающих розеточные сети, находящиеся вне помещений и в помещениях особо опасных по поражению электрическим током, рекомендуется устанавливать УЗО на ток срабатывания до 10 мА.

**Г.18** Для повышения уровня защиты от возгорания при замыканиях на заземленные части, когда величина тока короткого замыкания недостаточна для срабатывания максимальной токовой защиты, рекомендуется установка УЗО на ток срабатывания до 300 мА.

**Г.19** При выборе проводников следует учитывать возможность их присоединения к УЗО, так как многие импортные УЗО допускают подключение только медных проводников.

**Г.20** Применяемые типы УЗО функционально должны предусматривать возможность проверки их работоспособности.

## Библиография

- [1] Правила устройства электроустановок (ПУЭ)  
Шестое издание, переработанное и дополненное. М.: Энергоатомиздат, 1986.
- [2] Положение о порядке согласования строительства и размещения объектов, о дневной маркировке и светоограждении препятствий на приаэродромных территориях аэродромов гражданской авиации Республики Беларусь  
Утверждено приказом Госкомитета по авиации Республики Беларусь от 14 мая 1999 г. № 73.
- [3] Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов  
Утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 31 июля 2006 г. № 33.
- [4] Нормы проектирования электрических сетей  
НПС 0,38-10 Нормы проектирования электрических сетей напряжением 0,38-10 кВ сельскохозяйственного назначения  
Утверждены приказом Министерства энергетики Республики Беларусь от 05 июля 1994 г. № 36.
- [5] Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь  
НПБ 5-2005 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности  
Утверждены приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 апреля 2006 г. № 68.
- [6] Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь  
НПБ 9-2000 Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний  
Утверждены приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 14 января 2000 г. № 5.
- [7] Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь  
НПБ 17-2000 Арматура электромонтажная. Требования пожарной безопасности и методы испытаний  
Утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 5 июня 2000 г. № 6.
- [8] Положение о порядке выдачи органами государственного энергетического надзора заключений на использование электрической энергии для целей нагрева  
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 февраля 2006 г. № 269.
- [9] Правила приборного учета электрической энергии в Республике Беларусь  
Утверждены приказом Министра топлива и энергетики Республики Беларусь от 30 апреля 1996 г. № 28.