

---

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

---



**РОССЕТИ**  
ФСК ЕЭС

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**  
**ПАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007 -**  
**29.240.01.306-2020**

---

**Рекомендации (требования) к совмещенным производственным зданиям  
ПС 220-750 кВ**

Стандарт организации

Дата введения: 05.08.2020

ПАО «ФСК ЕЭС»  
2020

## **Предисловие**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»; общие положения при разработке и применении стандартов организации – в ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»; правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие Требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации – ГОСТ Р 1.5-2012.

## **Сведения о стандарте организации**

1. РАЗРАБОТАН: АО «НТЦ ФСК ЕЭС», Филиалом АО «НТЦ ФСК ЕЭС» - СибНИИЭ.
2. ВНЕСЁН: Департаментом инновационного развития, Дирекцией производственного контроля.
3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ:  
Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» / ПАО «Россети» от 05.08.2020 № 263/345.
4. ВВЕДЁН: ВПЕРВЫЕ.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Дирекцию производственного контроля ПАО «Россети» по адресу 121353, Москва, ул. Беловежская, д.4, корп.А, электронной почтой по адресу: [nto@rosseti.ru](mailto:nto@rosseti.ru)

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «ФСК ЕЭС».

## Содержание

Введение.....	4
1 Область применения .....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Термины, определения, обозначения и сокращения.....	4
3.1 Термины и определения.....	4
3.2 Обозначения и сокращения .....	4
4 Общие требования к совмещенным производственным зданиям.....	5
4.1 Архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения СПЗ .....	5
4.2 Залы КРУЭ .....	6
4.3 Помещения панелей РЗА, АСУ ТП, средств связи .....	7
4.4 Установка АБ .....	8
5 Типовой состав помещений СПЗ.....	9
6 Инженерно-технические системы СПЗ.....	11
6.1 Отопление, вентиляция и кондиционирование .....	11
6.2 Электроснабжение.....	13
6.3 Системы безопасности .....	14
6.4 Системы Автоматизации и диспетчеризации .....	14
7 Отделочные и облицовочные материалы, элементы внутреннего интерьера.....	14
Библиография.....	16

## **Введение**

Настоящий стандарт организации (СТО) устанавливает требования, сформированные в целях установления единых требований к совмещенным производственным зданиям строящихся и реконструируемых подстанций ПАО «ФСК ЕЭС», объединения проектных решений в единый архитектурно-промышленный комплекс с учетом современных требований промышленной эстетики.

### **1 Область применения**

Настоящий стандарт применяется при проектировании совмещенных производственных зданий – зданий, в которых размещаются КРУЭ 110 кВ и выше, а также другие технологические и административные помещения, строящихся и реконструируемых подстанций ПАО «ФСК ЕЭС». При проектировании СПЗ следует руководствоваться требованиями настоящего стандарта, а также действующих НПА. Настоящий стандарт также применим при проектировании зданий КРУЭ 110 кВ и выше в части зала КРУЭ и сопутствующих помещений.

### **2 Нормативные ссылки**

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения.

ГОСТ 24291-90 Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения.

### **3 Термины, определения, обозначения и сокращения**

#### **3.1 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с ГОСТ 19431, ГОСТ 24291.

#### **3.2 Обозначения и сокращения**

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

**АБ** - аккумуляторная батарея;

**АРМ** - автоматизированное рабочее место;

**АСУ ТП** - автоматизированная система управления технологическим процессом;

**ЗИП** - запчасти, инструменты, принадлежности;

**ЗРУ** - закрытое распределительное устройство;

**ИБП** - источник бесперебойного питания;

**КРУЭ** - комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией номинальным напряжением 110 кВ и выше;

**ЛАЗ** - линейно-аппаратный зал;

**ЛЭП** - линия электропередачи;

**НТП** - нормы технологического проектирования;  
**ПВХ** - поливинилхлорид;  
**ПС** - подстанция;  
**РЗА** - релейная защита и автоматика;  
**СанПиН** - санитарные правила и нормы;  
**СНиП** - строительные нормы и правила;  
**СКРМ** - средства компенсации реактивной мощности;  
**СПЗ** - совмещенное производственное здание;  
**ТСН** - трансформатор собственных нужд;  
**ЩПТ** - щит постоянного тока;  
**ЩСН** - щит собственных нужд.

#### **4 Общие требования к совмещенным производственным зданиям**

При проектировании СПЗ должны учитываться требования [1]- [27].

##### **4.1 Архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения СПЗ**

4.1.1 При строительстве, а также реконструкции ПС с использованием оборудования КРУЭ номинальным напряжением 110 кВ и выше, как правило, следует предусматривать строительство СПЗ с размещением в нем основного и вспомогательного оборудования, технических устройств, производственных помещений, а также, блока санитарно-бытовых помещений, здравоохранения, общественного питания и пр.

Объемно-планировочные решения СПЗ должны обеспечивать максимально эффективное использование его внутренних площадей, способствовать оптимальному размещению силовых коммуникаций, удобству в обслуживании, а также возможность расширения ПС в соответствии с принципиальной электрической схемой ПС. Рекомендуется размещение производственных помещений в СПЗ выполнять с учётом исключения необходимости выхода на улицу эксплуатационного персонала при проведении осмотров оборудования, расположенного в СПЗ.

Рекомендуемая этажность здания СПЗ – не более 2-3 этажей.

4.1.2 Фундаменты выбираются исходя из условий сейсмичности района и физико-механических свойств грунтов основания, на основе технико-экономического сравнения вариантов и результатов инженерных изысканий, а также с учётом нагрузки на фундамент, возникающей при работе выключателей.

4.1.3 Конструктивно здание СПЗ рекомендуется выполнять с металлическим, либо железобетонным каркасом. Допускается выполнение несущих конструкций здания СПЗ из кирпича.

Материалы для строительства здания определяются путем технико-экономического сравнения, с учетом требований НТП ПС [3], нормативно-правовых актов в области энергоэффективности и сроков строительства.

4.1.4 Кровлю здания СПЗ рекомендуется выполнять скатной.

Необходимо предусмотреть систему водоотводов, исключаящих слив воды с кровли на места прохода персонала и на заходы ЛЭП в СПЗ.

На элементах кровли, подверженных образованию наледи и сосулек, следует предусматривать систему внешнего обогрева, выполнение мероприятий, препятствующих образованию сосулек и наледей [16].

4.1.5 Наружная отделка зданий должна отвечать современным требованиям промышленной эстетики и корпоративной тематики [17].

## **4.2 Залы КРУЭ**

Залы КРУЭ рекомендуется располагать на первом этаже (нулевой отметке здания) для облегчения разгрузки оборудования и монтажно-демонтажных работ. Способы обеспечения доставки оборудования в зону работы кран-балки зала КРУЭ могут быть следующие:

- непосредственный заезд транспортного средства в зал;
- применение автокрана на специально оборудованной площадке на территории ПС;
- заезд транспортного средства в помещение, расположенное под залом КРУЭ (при размещении КРУЭ на 2-м этаже).

Залы КРУЭ должны иметь грузовой въезд с воротами и разгрузочной площадкой для оборудования.

Ворота в залы КРУЭ должны обеспечивать возможность транспортировки наибольшей по габаритам единицы оборудования в транспортной упаковке, быть механизированными, уплотненными и теплоизолирующими.

При организации заезда транспортного средства с оборудованием КРУЭ в помещение, расположенное под залом КРУЭ в перекрытиях над разгрузочной площадкой должен быть предусмотрен монтажный проем, размеры которого должны обеспечивать транспортировку самой крупногабаритной единицы оборудования в транспортной упаковке. При обустройстве грузового въезда в залы КРУЭ должна быть обеспечена защита оборудования КРУЭ от воздействия внешней среды (пыль, влага, перепады температуры и т.п.), для этого необходимо предусмотреть мероприятия по разделению места заезда и разгрузки автомашины от места размещения (монтажа) КРУЭ, как минимум, плотный занавес.

Прочие входы в залы КРУЭ с улицы должны оборудоваться тамбурами.

### **4.2.1 Оснащенность залов КРУЭ грузоподъемными механизмами.**

В залах КРУЭ должна быть предусмотрена кран-балка (при обоснованной необходимости, две кран-балки), перекрывающая всю площадь зала, в том числе и монтажный проем, с дистанционным управлением с двухскоростными электротальями для монтажных и ремонтных работ (для кран-балок должны быть предусмотрены площадки, галереи обслуживания).

4.2.2 Грузоподъемность, высота и расположение кран-балки определяются при проектировании и должны позволять перенос транспортной

единицы элегазового оборудования с наибольшей массой (габаритами), которое будет установлено в зале КРУЭ. Рекомендуемая грузоподъемность кран-балок 5 тн.

Компоновка КРУЭ, в случае однофазной конструкции, должна обеспечивать расположение трех полюсов одной ячейки непосредственно рядом друг с другом.

Ширина прохода вдоль полюсов ячеек (достаточно со стороны «фасада» ячеек) для транспортировки газотехнологического оборудования и обеспечения ремонтнопригодности оборудования должна быть для КРУЭ 110 кВ не менее 3 м, для КРУЭ 220 кВ и выше - не менее 4 м.

Компоновка КРУЭ должна обеспечивать возможность выполнения минимально необходимого объема демонтажных работ при проведении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на КРУЭ.

В зале КРУЭ следует предусматривать монтажно-ремонтную площадку и место для размещения сервисной аппаратуры (высоковольтной испытательной установки, газотехнологического оборудования и т.п.).

Зал КРУЭ должен быть в необходимом объеме укомплектован временными ограждениями, устанавливаемыми около монтажных проемов и временно открытых люков в перекрытиях зала КРУЭ.

### **4.3 Помещения панелей РЗА, АСУ ТП, средств связи**

4.3.1 В помещениях панелей РЗА, АСУ ТП, средств связи для прокладки кабелей применяется фальшпол, либо кабельный этаж .

Применение кабельного этажа допустимо при обосновании на подстанциях 220 кВ и выше, при необходимости обеспечения перспективного развития.

Глубина фальшпола должна обеспечивать удобство при проведении монтажных работ по прокладке кабелей.

Конструкции фальшпола должны обеспечить возможность прокладки кабеля в проходах между рядами, с разных сторон от каждого ряда панелей. Не рекомендуется выполнять прокладку кабеля непосредственно под рядами панелей РЗА, связи и АСУ ТП, за исключением пересечения кабельной трассы с рядами панелей.

4.3.2 При расположении залов РЗА, АСУ ТП, средств связи на первом этаже рекомендуется прямой ввод кабелей в пространство под фальшполом выше уровня земли из наружных кабельных каналов. Заглубленные приямки для захода кабеля в здание не допускаются.

При расположении залов панелей РЗА, АСУ ТП, средств связи на втором этаже рекомендуется для ввода кабелей в пространство под фальшполом использовать:

- кабельные шахты незначительной площади;
- кабельный коридор по всей длине зала панелей РЗА, АСУ ТП, средств связи.

4.3.3 Серверное оборудование АСУ ТП необходимо размещать в отдельном помещении или в выгороженном помещении в зале РЗА и АСУ ТП.

4.3.4 Оборудование связи должно размещаться в помещении ЛАЗ ПС или в выгороженном помещении зала панелей РЗА.

4.3.5 К помещениям ЛАЗ предъявляются требования:

- оконные проемы должны быть герметичны и оборудованы солнцезащитными устройствами;

- система кондиционирования воздуха должна быть рассчитана на поглощение тепловыделений от проектируемого оборудования, солнечной радиации и людей. Для поддержания требуемой температуры воздуха должна быть установлена система климат-контроля с резервированием и блоком ротации кондиционеров.

- температура воздуха в помещении связи должна поддерживаться в пределах  $22,0 \pm 3^\circ\text{C}$ , относительная влажность 40-60%.

В соответствии с [26] для защиты от неконтролируемого доступа в помещение ЛАЗ и исключения пребывания там лиц, не имеющих соответствующих прав доступа, должны выполняться следующие требования:

- помещения ЛАЗ должны быть оснащены входными дверьми с замками;

- на двери помещения ЛАЗ должны быть установлены доводчики или иные приспособления для обеспечения постоянного закрытия дверей ЛАЗ на замок и их открытия только для санкционированного прохода;

- окна и двери помещения ЛАЗ должны быть оборудованы металлическими решетками или ставнями, охранной сигнализацией или другими средствами, препятствующими проникновению посторонних лиц;

- помещение ЛАЗ должно быть оборудовано техническими устройствами, сигнализирующими о несанкционированном вскрытии дверей и окон ЛАЗ, при отсутствии технической возможности установки таких устройств, окна и двери ЛАЗ должны быть оборудованы приспособлениями для опечатывания.

4.3.6 Рекомендуются помещения АРМ дежурного делать смежным с залом панелей РЗА, с разделением прозрачной перегородкой.

Пространство под фальшполом между залом панелей РЗА и помещением АРМ дежурного разделяется огнестойкими перегородками.

#### **4.4 Установка АБ**

4.4.1 Установку АБ производить на стальных стеллажах в отдельном помещении. Для уменьшения площади помещения (в стесненных условиях) использовать установку аккумуляторов на стеллажах в несколько ярусов .

Аккумуляторную, подсобное помещение для аккумуляторной и тамбур аккумуляторной располагать единым блоком помещений.

4.4.2 Помещение аккумуляторной при наличии двух АБ допускается выполнять единым при их разделении негорючими перегородками класса К0 с пределом огнестойкости не менее EI45.

4.4.3 Помещения АБ и ЩПТ рекомендуется размещать вблизи для уменьшения длины кабельных связей от блока АБ до ЩПТ.

## 5 Типовой состав помещений СПЗ

Базовый состав помещений и минимальные размеры помещений СПЗ должны соответствовать приведенным в Таблице 1.

Таблица 1. Состав помещений СПЗ

№ п/п	Наименование помещения	Площадь помещения	Освещенность (рабочее освещение), Лк
1	Кабинет начальника ПС и технической документации	до 30 м <sup>2</sup> (до 25 м <sup>2</sup> )*	300
2	Помещение АРМ дежурного	до 30 м <sup>2</sup> (до 25 м <sup>2</sup> )* но не менее 18 м <sup>2</sup>	300
3	Помещение панелей РЗА и АСУ ТП	определяется при проектировании	200
4	Помещение серверного оборудования АСУ ТП	до 25 м <sup>2</sup>	200
5	Помещение АРМ РЗА и АСУ ТП	до 25 м <sup>2</sup>	300
6	Помещение ЛАЗ	до 40 м <sup>2</sup> (уточняется проектом)	300
7	Помещение для хранения средств защиты	до 18 м <sup>2</sup>	75
8	Помещения для хранения хозяйственного и уборочного инвентаря	до 4 м <sup>2</sup>	75
9	Помещение установки газового пожаротушения	до 12 м <sup>2</sup>	75
10	Помещение ТСН	определяется при проектировании	75
11	Помещение для размещения СКРМ	определяется при проектировании	75
12	Помещение ЩПТ	до 20 м <sup>2</sup>	200
13	Помещение ЩСН	до 40 м <sup>2</sup>	200
14	Помещение ЗРУ 6-35 кВ	определяется при проектировании	200
15	Дизельгенераторная, совмещенная с помещением ИБП	определяется при проектировании	75
16	Аккумуляторная	определяется при проектировании	75
17	Подсобное помещение для аккумуляторной	до 5 м <sup>2</sup>	75
18	Гардеробная комната, в расчете площадь на одного человека	0,6 м <sup>2</sup>	75
19	Кладовая при гардеробной	4 м <sup>2</sup>	75
20	Помещение для сушки спецодежды, спецобуви, расположенное при гардеробной, в расчете площадь на одного человека	0,3 м <sup>2</sup>	75
21	Помещение для стирки, сушки спецодежды	12 м <sup>2</sup>	75

№ п/п	Наименование помещения	Площадь помещения	Освещенность (рабочее освещение), Лк
22	Комната приема пищи для оперативного персонала подстанции	6 м <sup>2</sup>	150
23	Помещение для отдыха и обогрева, совмещенная с комнатой приема пищи для ремонтной бригады	не менее 18 м <sup>2</sup>	150
24	Душевая с преддушевой на 1 сетку	4 м <sup>2</sup>	75
25	Санузел (на 1 уборную и 1 умывальник, установленный в тамбуре при уборной)	4 м <sup>2</sup>	75
26	Помещение временного размещения персонала (для командированного персонала), в расчете площадь на одного человека	6 м <sup>2</sup>	150
27	Помещения для размещения персонала по эксплуатации ЛЭП (при размещении персонала на ПС), в том числе	определяется при проектировании	150
27.1	Гардеробная		75
27.2	Помещение для стирки и сушки спецодежды, спецобуви		75
27.3	Комната приема пищи		150
27.4	Помещение для хранения такелажа и защитных средств		75
28	Коридор	определяется при проектировании	75
29	Тамбур	определяется при проектировании	75
30	Холл	до 40 м <sup>2</sup>	75
31	Помещение для хранения баллонов с элегазом (допускается одно помещение в СПЗ)	определяется при проектировании	75
32	Помещение хранения ЗИП КРУЭ	определяется при проектировании	75
33	Мастерская	определяется при проектировании	150
34	Помещение КРУЭ	определяется при проектировании**	150
35	Венткамера	определяется при проектировании	75
36	Помещение для хранения запасных модулей КРУЭ (допускается в виде загородки в зале КРУЭ с расположением в зоне действия кран-балки)	определяется при проектировании	75
*- указана площадь помещения для ПС напряжением 220 кВ; **- размеры зала должны позволять размещение КРУЭ отечественных изготовителей, а также учитывать возможное перспективное расширение КРУЭ			

## **6 Инженерно-технические системы СПЗ**

### **6.1 Отопление, вентиляция и кондиционирование**

6.1.1 В помещениях СПЗ следует выполнять:

- централизованную систему общеобменной вентиляции;
- централизованную систему отопления, кондиционирования, и теплоснабжения вентиляционных установок, обеспечивающую теплоутилизацию избыточной теплоты технологических помещений.
- прецизионное кондиционирование, при необходимости;
- специальные требования к оборудованию;
- автоматическое отключение вентиляции в случае пожара;
- применение энергоэффективного оборудования.

6.1.2 Для стационарного отопления помещений СПЗ следует использовать оборудование с автоматическим поддержанием необходимого по температуре режима работы.

Предпочтение стоит отдавать совмещенным блокам воздушного отопления и кондиционирования или электрическим конвекторам исходя из оптимальных энергоэффективных показателей для региона строительства.

В случае использования электрообогревателей с теплоносителем, теплоноситель в электроприборах должны быть негорючими и хладостойкими.

Использование для отопления открытых нагревательных приборов (ТЭНы, калориферы) не допускается.

В здании СПЗ использовать системы приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением, с рециркуляцией и рекуперацией. Использование систем вентиляции с естественным побуждением должно быть минимальным. Теплоснабжение вентиляционных установок обеспечить от системы теплоутилизации.

6.1.3 В залах КРУЭ система отопления должна обеспечивать температуру воздуха не менее плюс 5 °С, а для обеспечения проведения газотехнологических работ необходимо предусматривать дополнительные системы обогрева с поддержанием температуры не менее плюс 15 °С. Категория надёжности электроснабжения системы (части системы) отопления залов КРУЭ должна быть не ниже II [25].

6.1.4 В зале КРУЭ должна быть выполнена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, обеспечивающая однократный обмен воздуха в час с применением двух взаимно резервирующих вентиляторов и фильтрацией (обеспыливанием) приточного воздуха.

Вентиляция должна обеспечивать обмен воздуха в зале КРУЭ, помещениях для хранения баллонов с элегазом и забор воздушной среды из кабельных помещений (этажей) и кабельных каналов.

Подача приточного воздуха осуществляется непосредственно в рабочую зону залов. Вытяжка осуществляется на 2/3 производительности системы из нижней зоны здания и на 1/3 из верхней зоны.

Заборные устройства вытяжной вентиляции должны располагаться на

высоте не более 300 мм от пола зала КРУЭ (кабельного помещения).

6.1.5 В залах КРУЭ должна быть предусмотрена трехкратная аварийная вентиляция, для которой используется общеобменная вытяжная вентиляция и рассчитанная на дополнительный (от стационарного режима) объем воздуха аварийная система вентиляции.

Аварийная вытяжная вентиляция включается по сигналу от датчика (газового анализатора) при повышении предельно допустимой концентрации элегаза в зале КРУЭ, помещении для хранения баллонов с элегазом и кабельных помещениях под залом КРУЭ, при этом:

- при достижении в помещениях 10 % от предельно-допустимой концентрации элегаза должна быть предусмотрена выдача предупредительной сигнализации дежурному;

- при величине концентрации элегаза более 5000 мг/м<sup>3</sup> должен быть предусмотрен автоматический запуск приточно-вытяжной вентиляции и выдача сигнализации дежурному, а также автоматическое звуковое и световое оповещение, установленное как в залах КРУЭ, так и перед их входами.

Датчики устанавливаются на уровне пола не менее чем в двух местах помещения с наиболее вероятным скоплением элегаза.

Пульты управления приточно-вытяжными системами залов КРУЭ должны располагаться, как правило, при входах в залы КРУЭ (кабельное помещение).

6.1.5 В залах КРУЭ должна быть предусмотрена система фильтрации удаляемого воздуха, предотвращающая попадание в атмосферу газообразных и твердых продуктов распада элегаза при аварийных выбросах или КЗ с разгерметизацией объемов КРУЭ.

6.1.6 Гардеробные и помещения для сушки спецодежды должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

Уборные должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией.

6.1.7 Вблизи всех дверных проемов и ворот с выходом на улицу следует предусматривать установку воздушно-тепловых завес, интегрированную в централизованную систему отопления, для предотвращения попадания холодного воздуха внутрь отапливаемых помещений в случаях, когда это определено требованиями действующих нормативных документов в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, и других обоснованных случаях.

6.1.8 Размещение ТСН в СПЗ допускается в случае применения трансформаторов с сухой изоляцией. В помещении ТСН предусмотреть систему общеобменной вентиляции с механическим побуждением. Предусмотреть блоки централизованной системы отопления и кондиционирования.

6.1.9 Вентиляцию помещений блока АБ, залов КРУЭ, залов силовых (авто)трансформаторов (при наличии), помещений ТСН следует выполнять автономной.

6.1.10 При разработке инженерно-технических систем здания СПЗ

должны быть выполнены требования [18], и других законодательных и нормативных актов.

6.1.11 При проектировании должна выполняться оценка (расчет) соответствия показателей энергоэффективности строящихся (реконструируемых) СПЗ показателям энергетической эффективности, установленным нормативно-правовыми актами Российской Федерации (включая, но не ограничиваясь, [19], [20], в том числе, удельный расход тепловой и электрической энергии СПЗ. При проектировании, принимать во внимание положения документов:

- Типовые требования к уровню энергетической эффективности и технологиям, применяемым при проектировании зданий подстанций 220-750 кВ;

- Альбом типовых решений, обеспечивающих минимизацию потребления электрической энергии зданиями подстанций 220-750 кВ.

6.1.12 Разработать решения по реализации систем утилизации тепла (авто-) трансформатора(ов) для отопления СПЗ, при положительном результате оценки (расчета) целесообразности их применения. При этом расчет эффектов от внедрения данной технологии проводить:

- для технологического эффекта в соответствии с Методикой расчета плановых и фактических технологических эффектов от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, включая перечень типовых и инновационных мероприятий [21];

- для экономического эффекта в соответствии с Методическими указаниями по расчету экономического эффекта от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» [22].

## **6.2 Электроснабжение**

6.2.1 Проходные помещения должны быть оснащены проходными выключателями рабочего освещения.

6.2.2 При проектировании помещений РЗА, АСУ ТП, средств связи должны учитываться требования системы стандартов безопасности труда на рабочих местах технического персонала. В зале РЗА предусмотреть, при необходимости, размещение однофазных розеток напряжением 230 В на стенах напротив каждого ряда панелей РЗА для подключения проверочной аппаратуры.

6.2.3 Розетки для подключения переносных светильников следует предусматривать в помещениях, имеющих технологическое оборудование, для ремонта которого недостаточно общего освещения (помещения ЩПТ, ЩСН, ЛАЗ, ЗРУ, КРУЭ, ТСН, панелей РЗА и АСУ ТП, венткамеры, электрощитовой). Напряжение ремонтного освещения для здания СПЗ принимается до 50 В.

6.2.4 В административно бытовых помещениях рекомендуется

применять открытую проводку в кабель каналах, в производственных помещениях - открытую проводку в трубах, либо кабель - каналах. В местах большого скопления кабелей (в коридорах на магистральных участках) применять подвесные кабельные лотки.

6.2.1 В здание СПЗ должно быть предусмотрено аварийное освещение для обеспечения нормальной работы основного оборудования при нарушении питания рабочего освещения. Аварийное освещение предусматривается в помещениях АРМ дежурного, ЩПТ, аккумуляторной, ЩСН, ЗРУ, КРУЭ, ЛАЗ, ТСН, панелей РЗА и АСУ ТП, АРМ РЗА и АСУ ТП, электрощитовой, в коридорах и на лестницах.

6.2.2 Система освещения (рабочего и аварийного) должна быть выполнена с применением светильников преимущественно на основе светодиодных осветительных приборов, оснащенных системой регулирования освещенности при выполнении требований [23], [24], [11].

6.2.3 Нормы освещенности для помещений СПЗ указаны в Таблице 1.

### **6.3 Системы безопасности**

СПЗ должны оснащаться техническими средствами охраны в соответствии с [4], [5], [6], [7], [27].

### **6.4 Системы Автоматизации и диспетчеризации**

Руководствоваться положениями «Альбома типовых решений, обеспечивающего минимизацию потребления электрической энергии зданиями подстанций 220-750 кВ».

## **7 Отделочные и облицовочные материалы, элементы внутреннего интерьера**

7.1 Для внутренней отделки помещений СПЗ (в том числе вспомогательных) должны применяться негорючие современные виды отделочных материалов, конструкций, имеющих сертификат по пожарной безопасности, устройств и мебели с высокой степенью устойчивости к механическим, химическим и температурным воздействиям, обеспечивающих современный уровень комфорта и безопасности для персонала ПС, в том числе:

- гипсокартон или иной близкий по физическим свойствам материал для отделки стен с последующей окраской износостойкими эмалями;
- для отделки стен из кирпича, при обосновании, допустимо применение улучшенной штукатурки и шпатлевки современными материалами с последующей окраской износостойкими эмалями;
- подвесные потолки кассетные или из минераловолокна с интегрированными системами вентиляции и освещения;
- звукоизоляционные офисные межкомнатные двери с износостойким покрытием или из вспененного ПВХ, наружные - металлические порошковой окраски с утеплителем;

– для помещений СПЗ, размеры дверных проемов принимаются с учетом габаритных размеров технологического оборудования и условий безопасности при эвакуации людей;

– в помещениях СПЗ для обеспечения механизированной транспортировки оборудования и перевозки тележек со средствами измерений и блоками аппаратуры дверной проем должен быть без порога (за исключением помещений блока АБ);

– материалы, применяемые для отделки помещений (покрытия полов, потолков и стен), не должны накапливать пыль и выделять вещества, вредно влияющие на здоровье людей и аппаратуру (пары соединений серы, хлора, фтора).

7.2 В залах КРУЭ, помещениях ЗРУ, панелей РЗА, АСУ ТП, средств связи применять антистатические токоотводящие полимерные полы и пыленеобразующие стены.

7.3 В помещениях по пунктам 18-26, 27.1-27.3 Таблицы 1 следует выполнять полы из нескользящего керамогранита повышенной ударпрочности.

7.4 Следует предусматривать установку энергосберегающих пластиковых окон с трехкамерными стеклопакетами. При необходимости устройства оконных проемов на первом и втором этажах СПЗ (при примыкании внешнего ограждения к фасаду здания) их следует оборудовать распашными решетками.

7.5 Входные наружные двери следует выполнять металлическими и оборудованными внутренними замками.

7.6 Над входными дверями необходимо предусматривать козырьки – навесы.

7.7 В целях антивандальной защищенности следует минимизировать количество окон и дверей на первых этажах при примыкании внешнего ограждения к фасаду здания.

## Библиография

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 1.1 Общая часть (Издание седьмое) (утв. приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204); Глава 1.2 Электроснабжение и электрические сети (Издание седьмое) (утв. приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204); Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности (Издание седьмое) (утв. приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204); Глава 2.1. Электропроводки (Издание шестое) (утв. Минэнерго СССР от 20.10.1977); Глава 2.3. Кабельные линии напряжением до 220 кВ (Издание шестое) (утв. Минэнерго СССР от 18.08.1975); Глава 3.1. Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ (Издание шестое) (утв. Минэнерго СССР от 12.03.1981); Глава 3.2. Релейная защита (Издание шестое) (утв. Минэнерго СССР от 30.05.1979); Глава 3.3. Автоматика и телемеханика (Издание шестое) (утв. Минэнерго СССР от 20.05.1980); Глава 3.4. Вторичные цепи (Издание шестое) (утв. Минэнерго СССР от 03.06.1980); Глава 4.1. Распределительные устройства напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока (Издание седьмое) (утв. приказом Минэнерго России от 20.06.2003 № 242); Глава 4.2. Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ (Издание седьмое) (утв. приказом Минэнерго России от 20.06.2003 № 242); Глава 4.3. Преобразовательные подстанции и установки (Издание шестое) (утв. Минэнерго СССР от 14.07.1976); Глава 4.4. Аккумуляторные установки (Издание шестое) (утв. Минэнерго СССР от 12.05.1976); Глава 6.1. Общая часть (Издание седьмое) (утв. Минэнерго России от 06.10.1999); Глава 6.2. Внутреннее освещение (издание седьмое) (утв. Минэнерго России от 06.10.1999); Глава 6.5. Осветительная арматура, установочные аппараты (Издание седьмое) (утв. Минэнерго России от 06.10.1999); Глава 6.6. Осветительные приборы и электроустановочные устройства (Издание седьмое) (утв. Минэнерго России от 06.10.1999).
2. СТО 56947007-29.240.10.248-2017 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС), ПАО «ФСК ЕЭС».
3. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением № 1).
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.09.2015 № 993дсп «Об утверждении требований к обеспечению безопасности линейных объектов топливно-энергетического комплекса».
5. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением № 1).
6. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с Изменением № 1).
7. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

8. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
9. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.
10. СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа (с Изменениями № 1 – 3).
11. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.
12. СТО 34.01-27.3-001-2014, ВНПБ 28-14 Установки противопожарной защиты. Общие технические требования, ОАО «Россети».
13. СТО 34.01-27.3-002-2014, ВНПБ 29-14 Проектирование противопожарной защиты объектов электросетевого комплекса ОАО «Россети». Общие технические требования, ОАО «Россети».
14. СП 132.13330.2011 Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования.
15. СТО 56947007-29.240.01.190-2014 Система обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности объектов ОАО «ФСК ЕЭС». Общие положения (требования)», ОАО «ФСК ЕЭС».
16. СП 56.13330.2011 «Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001» (с Изменениями № 1 – 2).
17. Приказ ПАО «ФСК ЕЭС» от 31.12.2019 № 498 «Об исполнении решений Совета директоров и Правления ПАО «ФСК ЕЭС», касающихся фирменного стиля ПАО «ФСК ЕЭС».
18. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с Изменениями от 26.07.2019).
19. СТО 56947007-29.240.35.184-2014 Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией в металлической оболочке (КРУЭ) 110 кВ и выше. Общие технические условия, ПАО «ФСК ЕЭС».
20. Приказ Федеральной антимонопольной службы Российской Федерации от 29.03.2019 № 393/19 «Об установлении требований к программе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «ФСК ЕЭС» на 2020-2022 гг.».
21. Приказ ПАО «ФСК ЕЭС» от 23.01.2017 № 24 «Об утверждении организационно-методической базы энергетического обследования ПАО «ФСК ЕЭС».

22. Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 19.03.2015 № 138 «Об утверждении Методических указаний по расчету экономического эффекта от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности на объектах ОАО «ФСК ЕЭС».
23. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий (с Изменением № 1).
24. СП 31-110-2003 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.
25. СТО 56947007- 29.240.40.263-2018 Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения.
26. Приказ ФСБ России от 10.07.2014 № 378 Об утверждении Составы и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных с использованием средств криптографической защиты информации, необходимых для выполнения установленных Правительством Российской Федерации требований к защите персональных данных для каждого из уровней защищенности.
27. Приказ ПАО «Россети» от 22.01.2020 № 18 «Об утверждении Порядка обеспечения антитеррористической защищенности объектов ДЗО ПАО «Россети».