

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ - филиала ОАО «РЖД»

Э.Г.Орехов
«___» _____ 2023 г.

Памятка о соблюдении норм технического содержания кабельных коммуникаций в подвальных помещениях постов ЭЦ, ГАЦ

1. Общие положения.

1.1 В настоящей памятке сведены обязательные требования и дополнительные (добровольные) мероприятия, выполнение и поддержание которых позволит обеспечить требуемый уровень технического содержания кабельных коммуникаций СЦБ в подвальных помещениях служебно-технических зданий постов ЭЦ, ГАЦ (далее – постов ЭЦ).

1.2 Подвальное помещение на каждом объекте должно удовлетворять минимальным требованиям пожарной безопасности, действовавшим на момент начала его проектирования (ст. 4 части 4 [8]). Данное правило применяется к требованиям свода правил [5], являющегося подзаконным актом Федерального закона [8].

1.3 Обязательные требования, обозначенные в Памятке, предназначены для их поддержания, а также реализации в плановом порядке при выявлении отступлений.

1.4 Внедрение дополнительных мероприятий производится адресно с учётом их целесообразности в зависимости от баланса совокупности критериев (экономической составляющей, значимости объекта, наличия электротяги переменного тока, применение кабеля с горючей оболочкой и других обосновывающих причин).

1.5 Обозначенные в памятке требования по обеспечению надёжной работы устройств СЦБ и пожарной безопасности могут быть использованы для актуализации нормативно-технической документации.

2. Основные принципы.

Мероприятия направлены на усиление пожарной безопасности и повышение устойчивости устройств СЦБ к воздействию атмосферных, коммутационных и индуцированных напряжений по отношению к «земле» в жилах, оболочках и броне кабелей при нарушении нормальных условий работы контактной сети (вынужденный режим, режим короткого замыкания) снижения (исключения) вероятности распространения огня, исключения заноса части обратного тягового тока в помещение.

3. Применяемые термины, определения и сокращения.

3.1 Термины и определения.

3.1.1 **асбестоцемент** - композиционный материал, полученный на основе цемента и асбеста, обладающий свойствами негорючести (п. 3.2 [11]);

3.1.2 **индекс «нг»** - символ, использующийся в маркировке кабеля, не распространяющего горение при групповой прокладке (п. 5.10 [9]);

3.1.3 **токоотвод** - часть молниеотвода, предназначенная для отвода тока молнии от молниеприёмника к заземлителю (п. 3.7 [6]);

3.1.4 **противопожарная преграда** - строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности конструкции, объемный элемент здания или иное инженерное решение, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания, сооружения в другую или между зданиями, сооружениями, зелёными насаждениями (ст. 2 часть 35 [8]);

3.1.5 **проходка кабельная** - конструктивный элемент, изделие или сборная конструкция, предназначенная для заделки мест прохода кабелей через ограждающие конструкции с нормируемым пределом огнестойкости (п. 3.1 [10]);

3.1.6 **ЕI 15** - тип изделия, которое обладает устойчивостью к огню не менее 15 минут, **ЕI 90** - не менее 90 минут (ст. 35 [8]);

3.1.7 **главная заземляющая шина (ГЗШ)** - шина, являющаяся частью заземляющего устройства и предназначенная для присоединения нескольких проводников с целью заземления и уравнивания потенциала (п. 3.2 [3]);

3.1.8 **шина уравнивания потенциала (ШУП)** – внутренняя шина уравнивания потенциала (Термины и определения [7]).

4. Требования к кабельным коммуникациям.

4.1 Обязательные требования.

Кабели, вводимые в здания, должны применяться с оболочками, не распространяющими горение (имеющие индекс «нг»). Кабели СЦБ без индекса "нг" должны быть покрыты огнезащитным кабельным покрытием по всей длине. Защита оболочки кабеля возможна путем обмотки её лентой из материала, не распространяющего горение, покрытием оболочки огнезащитным составом, помещением в защитные трубки, специальные металлорукава и т.п. (п. 5.11.2.3 [4], п. 5.7.5 [5]). Для применения на объектах ЖАТ принято исполнение кабеля «нг (А)-HF» по классификации [9].

При вводе кабелей СЦБ в подвальное помещение «броню» и металлическую оболочку необходимо разъединять на расстоянии 150-200 мм от вводного блока. Линейную сторону «брони» и металлической оболочки у мест среза до изолирующей муфты следует соединять с отдельными медными проводниками и выводить на главную заземляющую шину.

Постовую часть «брони» необходимо удалить, металлическую или пластмассовую оболочку очистить ветошью, смоченной бензином. При новом строительстве или реконструкции применение кабеля в здании поста ЭЦ, имеющего металлическую броню и оболочку недопустимо (п. 5.11.2.3 [4]).

Возможно устройство прямых муфт на кабелях с алюминиевыми оболочками и ввод в здание кабелей в пластмассовых оболочках экранированных, небронированных (п. 5.11.2.3 [4]).

На участках железных дорог с электротягой волоконно-оптические кабели (ВОК) с металлической бронёй и/или токопроводящим внутренним слоем (алюминополиэтиленовой лентой) должны быть приведены к требованиям (протокол от 10 ноября 2017 г. №ЦДИ-2316пр):

- заземление брони и прокладка ВОК производится в соответствии с требованиями п.п. 5.11.2.3 и 6.7 [4];
- внутренний токопроводящий слой ВОК (алюмополиэтиленовая лента) заземлению не подлежит, непосредственно после ввода в здание у выхода из вводного блока на кабеле выполняется изолирующий промежуток токопроводящего слоя с разрывом длиной не менее 30 мм.

Ввод и прокладку силовых кабелей необходимо выполнять на расстоянии не менее 1,0 м в горизонтальной и не менее 1,5 м в вертикальной плоскостях от кабелей СЦБ и связи (п. 5.7.6 [5]).

Все кабели должны быть проложены отдельно от заземляющих проводников, металлических трубопроводов пневмопочты, воздухопроводной сети управления вагонными замедлителями, труб водоснабжения, отопления, канализации. Расстояние между заземляющими проводниками, металлическими трубопроводами и кабелями СЦБ, связи и электроснабжения на вводах и внутри подвального помещения здания должно быть не менее 0,5 метра. При меньших расстояниях кабели должны разделяться от заземляющих проводников, металлических трубопроводов огнестойкими перегородками с пределом огнестойкости 0,25 часа (п. 5.11.2.6 [4]).

Кабели на конструкциях и в лотках должны быть уложены без перекрещивания, параллельно друг другу так, чтобы можно было свободно подойти к кабелям и выполнить их осмотр, а при необходимости – ремонт. Допускается укладка вводимых кабелей с однотипными оболочками в несколько ярусов (до трёх).

Кабели СЦБ в подвальном помещении, следует прокладывать на максимально возможном расстоянии от ближайших токоотводов элементов внешней системы молниезащиты.

Кабели с экранами.

Способы заземления экранов (в т.ч. кабелей с экраном и металлической броней) определяются проектами строительства (реконструкции, модернизации) микропроцессорных централизаций на основе соответствующих типовых материалов для проектирования. Для исключения заноса части обратного тягового тока в пост ЭЦ, как правило, необходимо соблюдать принцип секционирования экрана с вариантами исполнения:

- на вводе в наружное устройство коммутации (в том числе с устройствами защиты от перенапряжений) броня и экран снимаются, их линейная сторона заземляется на шину заземления внутри устройства. Далее до кроссового шкафа (в том числе с устройствами защиты от перенапряжений) прокладывается отдельный экранированный кабель, не имеющий гальванической связи собственного экрана с экраном «полевого» кабеля, с заземлением постовой секции экрана только на шину уравнивания потенциалов в кроссовом шкафу. От кроссового шкафа до оконечного устройства прокладывается отдельный экранированный кабель с заземлением экрана в двух местах: на шины уравнивания потенциалов в кроссовом шкафу и оконечном устройстве (шкафу, стойке МПЦ). Данный вариант наиболее предпочтительный;

- на вводе в здание броня снимается и заземляется на ГЗШ, при этом целостность нижележащих слоев не нарушается (подброневое защитное шланга и экрана) и далее кабель прокладывается до кроссового шкафа (с устройствами защиты от перенапряжений), где производится заземление экрана на шину уравнивания потенциалов. От кроссового шкафа до оконечного устройства прокладывается отдельный экранированный кабель с заземлением экрана в двух местах: на шины уравнивания потенциалов в кроссовом шкафу и оконечном устройстве (шкафу, стойке МПЦ);

- на вводе в здание броня снимается и заземляется на ГЗШ, выполняется разрыв экрана длиной не менее 100 мм (при необходимости устраивается изолирующая муфта), линейная сторона экрана заземляется. Далее кабель (в подброневом защитном шланге и с экраном) прокладывается до кроссового шкафа (с устройствами защиты от перенапряжений), где производится заземление промежуточной изолированной секции экрана на шину уравнивания потенциалов. От кроссового шкафа до оконечного устройства прокладывается отдельный экранированный кабель с заземлением экрана в двух местах: на шины уравнивания потенциалов в кроссовом шкафу и оконечном устройстве (шкафу, стойке МПЦ).

4.2 Дополнительные требования.

Для повышения механической и диэлектрической прочности, металлические кронштейны (или полки), на которых уложены кабели,

рекомендуется дополнительно изолировать от кабелей негорючими диэлектрическими материалами.

5. Требования к подвальным помещениям.

5.1 Обязательные требования.

Ввод кабелей в подвальное помещение здания поста ЭЦ, ДЦ, ГАЦ должен быть выполнен через кабельный приямок или проемы в фундаменте (стене) (п. 5.7.1 [5]).

Для ввода кабелей в проеме фундамента или стены должны быть предусмотрены вводные блоки из асбестоцементных, бетонных труб или другого негорючего материала с внутренним диаметром каналов 100 мм. Вводные блоки должны иметь необходимое количество каналов. Заделка труб и каналов кабельной канализации должна быть осуществлена на всю толщину стены с тщательным заполнением пустот между трубами материалом с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости этих вводных блоков (п. 5.7.3 [5]). На практике применяются такие варианты заделки, как цементный раствор 1:2, глина с песком 1:3, амортизирующие уплотнители, герметики кабельных вводов, мастики для герметизации. Материалы для заделки должны быть быстроудаляемые.

Отверстия в водных блоках для ввода кабелей в подвальное помещение здания должны быть герметизированы от попадания влаги (п. 5.11.2.1 [4]).

В местах прохождения кабелей через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций (п. 5.7.4 [5]). Вследствие повышенной горючести (Г4) применение монтажной пены в кабельных проходках через противопожарные преграды с нормируемой степенью огнестойкости не допускается.

Вводы в служебно-технические здания трубопроводов с сигнально-блокировочными кабелями и кабелями связи должны быть выполнены на расстоянии не менее 0,5 м друг от друга. В стесненных условиях, при необходимости прокладки кабелей на меньших расстояниях, они должны быть разделены огнестойкими перегородками по степени огнестойкости не менее огнестойкости стены здания, в которой оборудован вводной блок.

Вводы кабелей электроснабжения в служебно-технические здания должны быть выполнены в отдельных блоках от вводов с сигнально-блокировочными кабелями и кабелями связи на расстоянии не менее 1,0 м от них (п. 5.7.6 [5]).

Для подачи кабелей от вводов в технологические помещения верхних этажей необходимо предусматривать устройство коммуникационных шахт, разделенными для кабелей СЦБ, кабелей связи и силовых кабелей

противопожарными перегородками с огнестойкостью не менее EI 15. Коммуникационные шахты необходимо отделять от остальных помещений противопожарными перегородками с пределом огнестойкости не менее EI 90. В местах пересечения коммуникационной шахтой конструкций с нормированным пределом огнестойкости или противопожарной преграды внутри шахты должны быть установлены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данной конструкции (п. 5.7.7 [5]).

В подвальном помещении недействующие кабели, а также посторонние горючие материалы должны быть демонтированы и убраны.

Допускается нахождение в подвальном помещении недействующих резервных кабелей. Концы резервных кабелей должны быть герметично изолированы и иметь бирки с назначением и адресом подключения. Требования ввода, подключения металлических оболочек, а также укладки резервных кабелей должны соответствовать требованиям, предъявляемым к действующим кабелям.

5.2 Дополнительные требования.

В случае наличия кабелей с горючей оболочкой (без индекса «нг») подвальное помещение рекомендуется оснащать самосрабатывающими огнетушителями (в таком случае установка огнетушителей производится в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на огнетушитель), с размещением в т. ч. над местом соединений заземляющих проводников и элементов кабелей.

Допускается оснащение помещения установками пожаротушения в установленном порядке.*

В случае прокладки кабелей с оболочкой (всех кабелей), не распространяющей горение, применение самосрабатывающих огнетушителей и установок пожаротушения нецелесообразно.

***Примечание.** Работы по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту заполнений проёмов в противопожарных преградах, систем пожарной сигнализации и другие, относящиеся к Перечню работ и услуг, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 28 июля 2020 г. № 1128 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений», имеют право выполнять только организации, имеющие лицензии на соответствующие виды деятельности.

6. Требования к выполнению заземления.

Пост ЭЦ должен иметь единую ГЗШ и группы шин уравнивания потенциалов (ШУП) помещений, каждую из которых соединяют непосредственно с ГЗШ, а все соединения должны быть визуально

контролируемы. ГЗШ располагают вблизи силовых вводов и ввода кабелей СЦБ. Каждая из шин заземления во вводных устройствах и кроссовых конструкциях (шкафах или стативах) напрямую соединяется с ГЗШ. Линейная сторона «брони» и металлической оболочки кабелей до изолирующей муфты соединяются отдельными медными проводниками сечением 16 мм² с ГЗШ. При применении прямиков или наружных устройств ввода кабеля, линейная сторона «брони» и металлической оболочки соединяются с внешней шиной заземления. При вводе большого количества кабелей (более 20) допустимо соединять броню до 5 – 10 кабелей (в зависимости от жилности) коротким проводником и от этой группы подавать на ГЗШ групповой медный проводник сечением 16 мм² (п.12.1.2 [3]). Провода, соединяющие ГЗШ с шинами уравнивания потенциалов, максимально короткие и проложены с учетом их минимального электромагнитного влияния на остальные цепи (пересечение с сигнальными кабелями под прямым углом или близким к нему, не параллельно сигнально-блокировочным кабелям). Провода электрической обвязки труб бытовых коммуникаций (водопровода, канализации и отопления) соединяются с ГЗШ. Металлические корпуса транспортабельных модулей соединяются с ГЗШ. Заземляющие провода, соединяющие ГЗШ с контуром заземления, должны быть выполнены двумя многожильными медными кабелями сечением не менее 25 мм² каждый или двумя плоскими стальными полосами сечением не менее 100 мм² (п. 7.1.8 [2], не применять при выполнении мероприятий п. 21.2 [1] в части требований к сечению проводника). Присоединение заземляющих проводников напрямую с заземляющим устройством запрещено (п. 7.4.13 [2]).

Заземляющие провода к заземлителю должны быть выполнены с использованием разборных контактных соединителей (разделительной перемычкой), обеспечивающих возможность отключения заземлителя от ГЗШ. ГЗШ и шины уравнивания потенциалов медные и в конструкции шин предусмотрена возможность индивидуального отсоединения присоединенных к ним проводников (отсоединение должно быть возможным только с использованием инструмента) (п. 7.1.8 [2]).

Прокладка заземляющих шин в местах прохода через стены и перекрытия выполняют, как правило, с их непосредственной заделкой. В этих местах проводники не должны иметь соединений и ответвлений.

Стальные заземляющие шины окрашивают со всех сторон. Соединение шин выполняют при помощи сварки. Заземляющие шины окрашивают в черный цвет. Допустима окраска в иные цвета в соответствии с оформлением помещения, но при этом в местах присоединения и ответвления

заземляющих шин на полосу наносят черной краской не менее чем две полосы шириной 15 мм на расстоянии 150 мм друг от друга (п. 12.1.55 [3]).

Сечения заземляющих проводников и заземляющих шин указаны в таблице:

Элемент заземления	Сечение проводника, шины, мм ²		Ссылка на документ
	по меди:	по стали:	
ГЗШ	50	120	п.6.3.3 [6]
ШУП	50	120	п.6.3.4 [6]
от ГЗШ до ШУП	50	120	п.6.3.5 [6]
от ГЗШ до контура заземления здания	2×25	2×100	п.7.1.8 [2]
от ШУП до оборудования	6	-	п.6.3.8.2 [6]
от ГЗШ до металл. оболочки кабеля	16	-	п.7.1.8 [2]
от экрана до ШУП	4	-	п.6.4.6 [6]

Подключение к ГЗШ отдельных заземляющих шин уравнивания потенциалов должно быть визуально контролируемым и производиться отдельным проводником с помощью болтов и их разъединение выполняется лишь на период измерения сопротивления заземляющего устройства только при помощи инструмента (п. 5.12.4 [4]).

Медный проводник с ГЗШ соединяется при помощи болтового соединения. Присоединение металлической оболочки и брони к медному проводнику необходимо выполнять методом припайки провода (п. 21.2 [1]).

Заземление экранов кабелей необходимо выполнять с помощью специальных зажимов или хомутов для того, чтобы обеспечить наибольшую площадь соприкосновения и наименьшее сопротивление в месте контакта.

Лучшим методом заземления экранов кабелей является закрепление их на специальной шине заземления или с помощью кабельных зажимов на С-образной рейке, в соответствии с типовыми материалами для проектирования 04012-ТП.2-5-13 «Микропроцессорная централизация стрелок и светофоров МПЦ-ЭЛ. Устройства защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений».

Экраны кабелей заземляют в месте концевой разделки кабеля. Заземление экранов кабелей с помощью проводников допускается только при использовании медных проводников сечением не менее 4 мм² и длиной не более 3 см. (п. 6.4.6 [6] – применять частично с учётом принципов в п. 4.1 Памятки).

7. Целевое (эталонное) содержание

В подвальном помещении:

- отсутствуют кабели с наружными металлическими элементами (броней, оболочкой);
- отсутствуют элементы заземления (шины, проводники, токоотводы);
- все кабельные изделия в исполнении, не распространяющем горение при групповой прокладке;
- все расстояния по прокладке кабелей соответствуют нормативным документам.

При этом при необходимости, должен быть обустроен наружный кабельный приемок с переносом технических мер по заземлению и снятию брони, в том числе устройству изолирующих муфт при наличии металлической оболочки.

8. Библиография

[1] ПР 32 ЦШ 10.01-95 Правила по прокладке и монтажу кабелей устройств СЦБ (введены с 01.01.1996);

[2] СП 235.1326000.2015 Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила проектирования (введён с 06.07.2015);

[3] СП 234.1326000.2015 Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила строительства и монтажа (введён с 06.07.2015);

[4] СП 244.1326000.2015 Кабельные линии объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта (введён с 01.11.2015);

[5] СП 153.13130.2013 Инфраструктура железнодорожного транспорта. Требования пожарной безопасности (введён с 01.01.2013);

[6] СТО РЖД 08.026-2015 Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений. Устройства молниезащиты и заземления технических средств. Технические требования (введён с 01.09.2016);

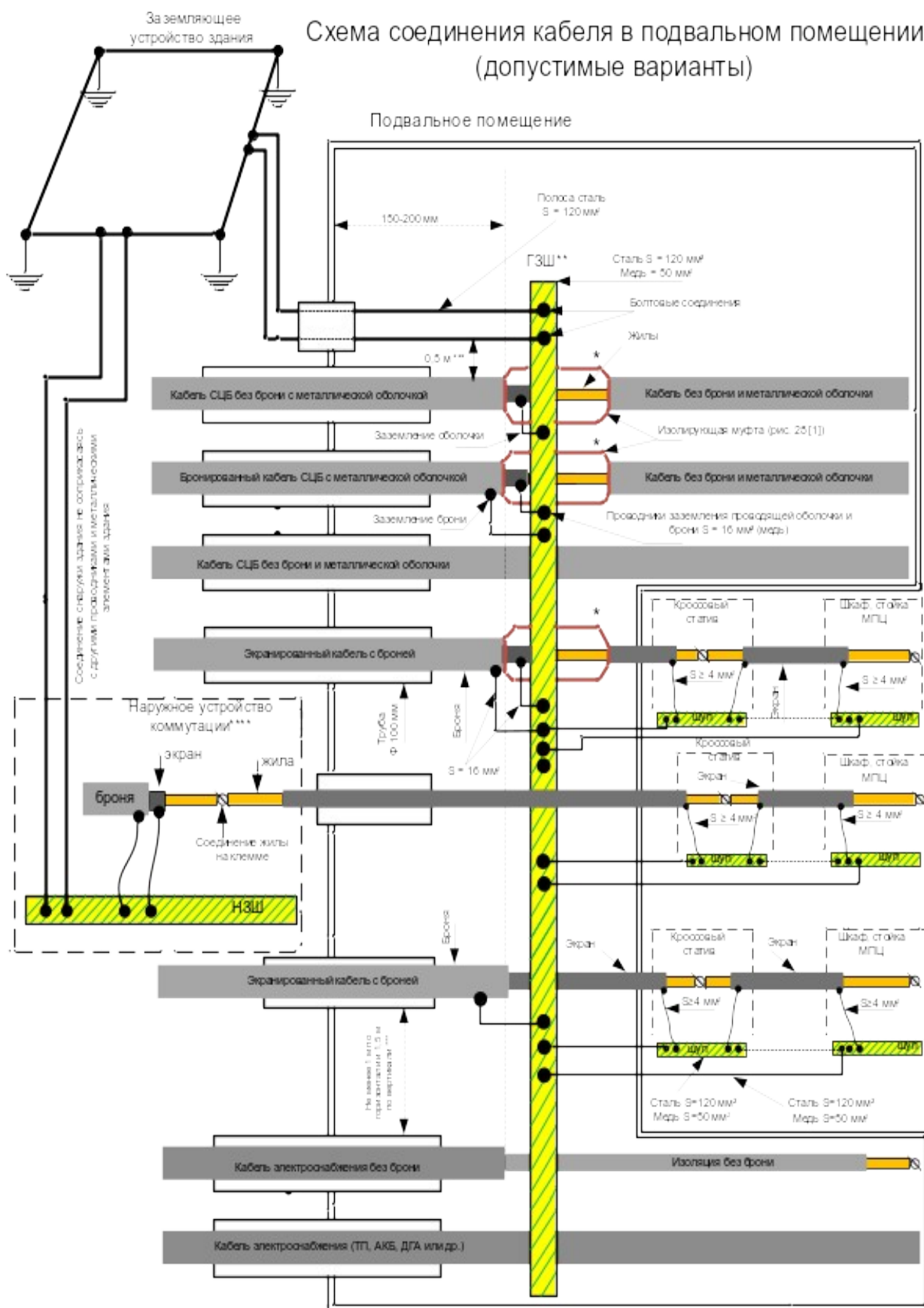
[7] Методические указания по применению устройств защиты от перенапряжения в устройствах ЖАТ (от 30.03.2021 № ЦДИ-1225, введены с 30.03.2021);

[8] Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

[9] ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.

[10] ГОСТ Р 53310-2009 Проходки кабельные, вводы герметичные и проходы шинопроводов. Требования пожарной безопасности.

[11] СП 97.13330.2016 Асбестоцементные конструкции.



* допустимая схема. Рекомендуется вынос соединений за пределы здания (в наружное устройство коммутации);

** в случае выноса всех соединений из помещения ГЗШ подлежит переносу в другое помещение;

*** возможно уменьшение расстояния (см. требования);

**** наружное устройство коммутации может быть выполнено в виде кабельного приямка, шкафа и т. п.