

ГОСТ Р 50571.5.52–2011/МЭК 60364–5–52:2009 (по выбору и монтажу электропроводок)

ГОСТ Р 50571.5.52–2011 [1] вступил в действие с 1 января 2013 г., идентичен международному стандарту МЭК 60364–5–52:2009 и заменяет ГОСТ Р 50571.15–97 (МЭК 364–5–52–93) [2]. Стандарт устанавливает требования к выбору и монтажу электропроводок. Положения стандарта применимы и к защитным проводникам.

Комментарий

1. Допустимые токовые нагрузки кабелей и изолированных проводов, указанные в приложении В ГОСТ Р 50571.5.52–2011, заменяют токовые нагрузки кабелей и изолированных проводов напряжением до 1 кВ переменного тока, предусмотренные главой 1.3 Правил устройства электроустановок (ПУЭ) [3]. Исключения составляют: кабели с бумажной пропитанной маслосканифольной и нестекающей массой изоляцией в свинцовой или алюминиевой оболочках, допустимые токовые нагрузки которых следует выбирать по ГОСТ 18410–73 [4]; кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена, прокладываемые в земле, допустимые токовые нагрузки которых следует принимать по ГОСТ 31996–2012 [5] или, если иное не установлено, в технических условиях на кабели конкретных марок.

2. Требования главы 2.1 ПУЭ [3] в основном устарели и не соответствуют действующим нормативным документам. Внимания заслуживают следующие пункты главы 2.1 ПУЭ: 2.1.21–2.1.27, 2.1.32, 2.1.38, 2.1.44–2.1.48, 2.1.56–2.1.58.

3. В таблице 3 (см. ниже) указаны таблицы ГОСТ Р 50571.5.52–2011, за-

меняющие таблицы главы 1.3 ПУЭ [3].

4. В ГОСТ Р 50571.1–2009 (МЭК 60364–1:2005) [6] указано, что стандарт является основополагающим в комплексе ГОСТ Р 50571 на низковольтные установки и в соответствии с пунктом 11.2 охватывает электрические цепи с номинальным напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока включительно, а также стационарные проводки связи, сигнализации, управления и т.п. (за исключением внутренней электропроводки оборудования).

Эти положения относятся и к ГОСТ Р 50571.5.52–2011.

Перейдем теперь к содержанию ГОСТ Р 50571.5.52–2011 с комментариями к отдельным пунктам.

521 Виды электропроводок

По способу монтажа электропроводки в соответствии с таблицей А.52.1 могут выполняться: без фиксации, с непосредственным креплением, в трубах, в кабельных коробах, включая короба-плинтусы и короба в полу, в специальных кабельных коробах, на лотках, лестничных лотках, кронштейнах, на изоляторах, на тросе.

В соответствии с требованиями таблицы А.52.1 изолированные провода разрешены для монтажа в трубах, в кабельных коробах, специальных кабельных коробах и на изоляторах, при этом изолированные провода допускаются к применению, если кабельные короба обеспечивают, по крайней мере, степень защиты IP4X или IPXXD и если оболочка может быть удалена посредством инструмента или намеренных действий.

Для изолированных проводов, которые используются как защитные проводники или защитные проводники уравнивания потенциалов, может использоваться любой метод монтажа, и они необязательно должны быть проложены в трубах, кабельных коробах или специальных кабельных коробах.

Способы монтажа электропроводок указаны в таблице 1.

Комментарий

• В таблице А.52.3 указаны 47 способов монтажа электропроводок. Другие способы монтажа допускаются при условии выполнения требований настоящего стандарта.

• Отметим для сравнения, что в пунктах 3 и 6 статьи 82 документа [7] в зданиях разрешены только 2 способа выполнения электропроводок и 1 способ выполнения наружных сетей в раздельных огнестойких каналах и не указан способ прокладки в земле.

• При выборе способа выполнения электропроводок необходимо руководствоваться отечественными противопожарными требованиями, в том числе по применению огнестойких кабелей, указанными в соответствующих сводах Правил и ГОСТ.

• В ГОСТ Р 50571.5.52–2011 отсутствуют требования к распаечным коробкам. Требования по их установке приведены в пунктах 2.1.21–2.1.27 главы 2.1 ПУЭ [3]. Отметим, что для противопожарных устройств, аварийного освещения и систем оповещения при пожаре следует применять огнестойкие распаечные коробки. Такие коробки, имеющие сертификат соответствия техническому регламенту

Таблица 1

Способы монтажа электропроводок	Номер таблицы по ГОСТ Р 50571.5.52–2011
Способ монтажа в зависимости от применяемых кабелей и проводов: голые провода, изолированные провода, многожильные и одножильные кабели в оболочке, включая бронированные и в минеральной изоляции	А.52.1
Способ монтажа в зависимости от места расположения электропроводки: - в строительных пустотах, в кабельных и специальных кабельных коробах, в земле, замоноличенно, по поверхности, в воздухе, в рамах окон, в балках, в воде	А.52.2
Способ монтажа с указанием рекомендуемого способа, по которому определяется допустимая токовая нагрузка изолированных проводов и кабелей	А.52.3

Наименование цепей	Способ монтажа
Взаиморезервируемые цепи	В разных трубах, кабельных коробах, специальных кабельных коробах, на кабельных лотках и кабельных лестницах
Цепи рабочего освещения и силовые цепи	В разных трубах, кабельных коробах, специальных кабельных коробах, на кабельных лотках и кабельных лестницах или в разных отсеках кабельных коробов, специальных кабельных коробов, кабельных лотков и кабельных лестниц, в воздухе, на поверхности, замоноличенно
Цепи противопожарных систем	В отдельных от других цепей трубах, кабельных коробах, специальных кабельных коробах, кабельных лотках и кабельных лестницах, в воздухе, на поверхности, замоноличенно
Цепи аварийного освещения и системы оповещения о пожаре	В трубах, в разных отсеках кабельных коробов, специальных кабельных коробов, кабельных лотков и кабельных лестниц противопожарных систем, в воздухе, на поверхности, замоноличенно

Приложение F (справочное)

Таблица F.52.1 – Рекомендованные характеристики для труб (классификация согласно МЭК 61386)

Месторасположение		Степень сопротивления сжатию	Степень сопротивления удару	Минимальная рабочая температура	Максимальная рабочая температура	
Наружная установка	Открытая прокладка	3 средняя	3 средняя	2 - 5 °С	1 60 °С	
	Открытая прокладка	2 легкая	2 легкая	2 - 5 °С	1 60 °С	
В закрытом помещении	В полу (фальшпол)		2 легкая	3 средняя	2 - 5 °С	1 60 °С
	Скрытая	В бетоне	3 средняя	3 средняя	2 - 5 °С	1 60 °С
		В деревянных перегородках (воспламеняющийся материал)	2 легкая	2 легкая	2 - 5 °С	1 60 °С
		В каменной кладке				
		В строительных пустотах				
	В подвесных потолках					
Напольная прокладка		4 тяжелая	3 средняя	3 - 15 °С	1 60 °С	

о требованиях пожарной безопасности, выпускает фирма *Hensel*, Германия. Целесообразно предусматривать указанные коробки в спецификациях проектов и выполнять указания по их установке с применением огнестойких дюбелей. Следует исключить применение коробов, для которых не указан предел огнестойкости в минутах и отсутствует сертификат соответствия.

521.6 Системы электропроводок в трубах, кабельных и специальных кабельных коробах, кабельных лотках и кабельных лестницах

Допускается совместная прокладка в одной трубе или отдельном отсеке кабельного короба, или специального кабельного короба нескольких цепей при условии, что все проводники имеют изоляцию, соответствующую высшему из всех напряжений цепей.

Примечание – Рекомендации по выбору систем электропроводок в трубах приведены в приложении F.

Комментарий к пункту 521.6

Указанная в пункте 521.6 совместная прокладка цепей относится также к прокладке на кабельных лотках и кабельных лестницах,

Способы монтажа цепей в зданиях приведены в таблице 2.

Комментарий к таблице F.52.1

Таблица F.52.1 дополнена данными из пунктов 6.1, 6.2 ГОСТ Р МЭК 61386.1–2014 [8].

ГОСТ Р МЭК 61386.1–2014 устанавливает следующую классификацию трубных систем: по механическим характеристикам: степень сопротивления сжатию (давлению), степень сопротивления удару, степень сопротивления изгибу, степень сопротивления растяжению, способность выдерживать подвесную нагрузку; по

температуре окружающей среды; по электрическим характеристикам; по защите от внешних воздействий; по защите от коррозии; по нераспространению горения;

В спецификациях проектов по электрооборудованию для труб целесообразно указывать степень сопротивления сжатию, степень сопротивления удару и температурный режим окружающей среды.

Минимальная рабочая температура окружающей среды указана для условий транспортировки, монтажа и эксплуатации.

Максимальная рабочая температура окружающей среды указана для условий эксплуатации и монтажа,

До устройства чистых полов необходимо обеспечивать защиту от механических повреждений труб, проложенных по перекрытиям.

521.7 Несколько цепей в одном кабеле

В одном кабеле, применяемом для устройства электропроводок, допускается наличие нескольких цепей при условии, что все проводники имеют изоляцию, соответствующую высшему из всех напряжений цепей.

522 Монтаж электропроводок по условиям внешнего воздействия

Способы и методы монтажа электропроводок должны быть такими, чтобы защита от ожидаемых внешних воздействий обеспечивалась во всех соответствующих частях электропроводки. Особое внимание должно быть уделено электропроводам в местах изменения направления и подключения оборудования.

Ниже приведены виды внешних воздействий, которым могут подвергаться электропроводки: температура окружающей среды, внешние источники тепла, наличие воды или высокая влажность, наличие внешних твердых тел, наличие коррозионно-активных и загрязняющих веществ, удары, вибрация, другие механические воздействия, наличие флоры и/или плесени, наличие фауны, солнечное и ультрафиолетовое излучение, воздействие сейсмических факторов, движение воздуха, характер обрабатываемых и складываемых материалов, конструкция зданий.

523 Допустимые токовые нагрузки

523.1 В качестве допустимой токовой нагрузки для заданного периода времени при нормальных усло-

виях эксплуатации принимается нагрузка, при которой достигается допустимая температура изоляции. Данные для разных типов изоляции приведены в таблице 52.1. Значение тока должно быть выбрано в соответствии с 523.2 или определено в соответствии с 523.3.

523.2 Требования 523.1 выполняются, если для изолированного проводника и кабеля без брони нагрузки выбраны по таблицам приложения В со ссылкой на таблицу А.52.3, с учетом поправочных коэффициентов, приведенных в приложении В. Допустимые токовые нагрузки, приведенные в приложении В, даны как рекомендуемые.

Комментарий к таблице 52.1

В таблице 52.1 ГОСТ Р 50571.5.52–2011 приведена максимальная рабочая температура изоляции проводников, при которой обеспечивается допустимая токовая нагрузка для заданного периода времени при нормальных условиях эксплуатации: термопластовая PVC (ПХВ) – 70°C, реактопластовая XLPE (сшитый полиэтилен) и EPR (резина) – 90°C, минеральная – 70°C или 105°C.

В примечании б) к таблице 52.1 указано, что если проводник работает при температуре, превышающей 70 °С, то нужно подтвердить, что оборудование, соединённое с проводником, допускает такую температуру в соединении.

523.5 Группы, содержащие больше, чем одну цепь

Поправочные коэффициенты (таблицы В.52.17–В.52.21) применяются к группам однотипных проводов и кабелей, имеющих одинаковую допустимую температуру нагрева. Для групп проводов и кабелей, имеющих различные максимальные температуры нагрева, допустимая токовая нагрузка рассчитывается с поправочными коэффициентами, относящимися к той части проводов и кабелей, у которых допустимая температура минимальна.

Если у части изолированных проводов и кабелей в группе нагрузка не превосходит 30% допустимой, то они исключаются из общего числа при определении поправочного коэффициента для остальной части группы.

523.6 Число нагруженных проводников

523.6.1 Допустимые токовые нагрузки для цепи зависят от числа

проводников. В многофазной сбалансированной системе совместно проложенный нейтральный проводник не учитывается. В этом случае допустимая нагрузка четырехжильного кабеля принимается как для трехжильного кабеля с тем же сечением фазных проводников. Четырех- и пятижильные кабели могут иметь большую допустимую токовую нагрузку, если нагружены только три фазных провода.

523.6.2 Если нейтральный проводник пропускает ток, являющийся следствием дисбаланса фазных токов, то увеличение тепловыделения в нейтральном проводнике компенсируется его соответствующим уменьшением в одном или нескольких фазных проводниках. В этом случае сечение всех проводников выбирается по наиболее нагруженному проводу.

Во всех случаях сечение нейтрального проводника должно соответствовать указаниям 523.1.

523.6.4 Проводники, которые выполняют исключительно функцию защиты (РЕ-проводники) не учитываются. Наличие PEN-проводников учитывается в порядке, установленном для нейтральных проводников.

Комментарий

При проектировании и эксплуатации электроустановок следует проверять равномерность нагрузки фаз.

524 Площади поперечного сечения проводников

524.1 Для соблюдения требований по механической прочности площадь поперечного сечения линейных проводников в цепях переменного тока и рабочих проводников в цепях постоянного тока должна быть не меньше, чем значения, приведенные в таблице 52.2.

Комментарий

Минимальные сечения PEN-проводников, защитных проводников и защитных проводников уравниваний потенциалов, в том числе с алюминиевыми жилами, указаны в ГОСТ Р 50571.5.54–2013/МЭК 60364–5–54:2009 [9].

524.2 Площадь поперечного сечения нейтрального проводника

Комментарий

Целесообразно принимать сечение нейтрального проводника, равное сечению фазного проводника, при этом: увеличивается ток однофазного короткого замыкания, уменьшается время срабатывания аппаратов защиты

Таблица G.52.1 – Падение напряжения

Тип установки	Освещение,%	Другие пользователи,%
А – установки низкого напряжения, питающиеся непосредственно от общей системы электроснабжения низкого напряжения	3	5
В – установки низкого напряжения, питающиеся от индивидуального источника низкого напряжения	6	8

и одновременно создаются условия для обеспечения нормируемого времени отключения защитного аппарата по ГОСТ Р 50571.3–2009/МЭК 60364–4–41:2005 [10].

В приложении Е «Учет влияния токов высших гармоник для симметричных трехфазных систем» приведены данные по определению площади поперечного сечения фазных и нейтральных проводников и пример расчета с учетом понижающего коэффициента, учитывающего наличие высших гармоник тока.

525 Падение напряжения в установках потребителей

В отсутствии других соображений падение напряжения между источником питания установки потребителя и оборудованием не должно быть более приведенного в таблице G.52.1.

Примечание – К другим соображениям относятся время запуска для двигателей и оборудования с высоким пусковым током. Переходные процессы в сетях и изменение напряжения из-за аварийной работы могут не учитываться.

Приложение G Падение напряжения в установках потребителей. Максимальное значение падения напряжения

Падение напряжения между источником питания и любой точкой нагрузки не должно быть больше, чем значения в таблице G.52.1, выраженные относительно значения номинального напряжения установки.

Комментарий к пункту 525 и таблице G52.1

В соответствии с разъяснением, полученным в электронном письме от 27.04.2015 от ответственного секретаря Технического комитета по стандартизации ТК 337 «Электрические установки зданий» Г.Д. Дасько и технического директора Московского института энергобезопасности и энергосбережения А.А Шалыгина – разработчика ГОСТ Р 50571.5.52–2011 – «за источник питания в контексте ГОСТ Р 50571.5.52–2011 следует

принимать распределительный щит (щиток), непосредственно питающий приёмник электрической энергии». (Аналогичное разъяснение А.А. Шалыгина опубликовано на странице 52 журнала «Новости ЭлектроТехники» № 6 за 2014 г.)

Обращаем внимание на то, что в ГОСТ Р 50571.5.52–2011 термин «падение напряжения» в русском переводе с английского языка применяется вместо термина «потеря напряжения».

Приложение В (справочное) Допустимые токовые нагрузки

В.52.1 Требования настоящего приложения предназначены для выбора рабочих проводников и изоляции по условиям нагрева электрическим током в длительном режиме при нормальных условиях эксплуатации. Имеются и другие условия, которые влияют на выбор поперечного сечения проводников, такие как требования для защиты от поражения электрическим током ГОСТ Р 50571.3–2009/МЭК 60364–4–41:2005 [10], обеспечение защиты от тепловых воздействий ГОСТ Р 50571.4.42–2012/МЭК 60364–4–42:2010 [11], защита от сверхтока ГОСТ Р 50571.4.43–2012/МЭК 60364–4–43:2008 [12] и падения напряжения и требования по ограничению температуры для зажимов оборудования, с которыми проводники соединяются.

Настоящее приложение распространяется только на небронированные кабели и изолированные провода с номинальным напряжением до 1 кВ переменного тока и 1,5 кВ постоянного тока. Данное приложение может быть применено для бронированных многожильных кабелей, но не применяется для бронированных одножильных кабелей.

Комментарий

В приложении В приведены 12 таблиц, В.52.2–В.52.13, в каждой из которых в зависимости от способа монтажа (А1, А2, В1, В2, С, D1, D2, Е или F), материала проводника (медь или

алюминий), материала изоляции и количества нагруженных проводников (2 или 3) определяется допустимая токовая нагрузка кабелей и изолированных проводов.

В каждой таблице также указана допустимая температура проводников и окружающая температура в воздухе и земле,

Обращаем внимание на следующее: в проектах внутреннего электрооборудования жилых и общественных зданий следует применять данные таблиц В.52.2, В.52.4, В.52.10 и В.52.11, рассчитанные для кабелей и изолированных проводов с медными и алюминиевыми жилами, с изоляцией из поливинилхлоридных пластикатов (ПВХ) и полимерных композиций, не содержащих галогенов, провода с минеральной изоляцией и изоляцией из сшитого полиэтилена в жилых и общественных зданиях, как правило, не применяются, поэтому данные таблиц В.52.3, В.52.5, В.52.6, В.52.7, В.52.8, В.52.9, В.52.12 и В.52.13 не используются.

В отечественных ГОСТ и ТУ допустимые токовые нагрузки изолированных проводов приведены только для двух способов прокладки – в воздухе и земле.

Применение табличных данных ГОСТ Р 50571.5.52–2011 позволяет определять допустимую токовую нагрузку кабелей и изолированных проводов для каждого конкретного способа монтажа, указанного в таблице В.52.1.

В приложении В приведены также таблицы В52.14–В52.21, необходимые для определения допустимых токовых нагрузок кабелей и изолированных проводов.

В таблице 3 указаны таблицы из приложения В, заменяющие таблицы из главы 1.3 ПУЭ.

В.52.5 Группы изолированных проводов или кабелей разного сечения

Табличные поправочные коэффициент могут применяться для однопроводных одинаково нагруженных изо-

Номер таблицы по приложению В	Наименование таблицы по приложению В, заменяющей таблицу из главы 1.3 ПУЭ
В.52.14	Поправочные коэффициенты для определения допустимых токовых нагрузок кабелей, проложенных в воздухе при температуре окружающей среды, отличной от 30°C <i>Комментарий</i> Таблица В.52.14 заменяет таблицу 1.3.3 ПУЭ [3]
В.52.15	Поправочные коэффициенты для определения допустимых токовых нагрузок кабелей, проложенных в трубах в земле при температуре грунта, отличной от 20°C <i>Комментарий</i> Таблица В.52.15 заменяет таблицу 1.3.3 ПУЭ [3]
В.52.16	Поправочные коэффициенты для определения допустимых токовых нагрузок кабелей, проложенных в земле непосредственно или в трубах (расчетный метод D) при термическом сопротивлении грунта, отличном от 2,5 К·м/Вт <i>Комментарий</i> Таблица В.52.16 заменяет таблицу 1.3.23 ПУЭ [3]
В.52.17	Поправочные коэффициенты для групп контуров или многожильных кабелей при их совместной прокладке, используются применительно с допустимыми токовыми нагрузками по таблицам В.52.2–В.52.13
В.52.18	Понижающий коэффициент для групп контуров или многожильных кабелей, проложенных непосредственно в земле (способ D2 таблиц В.52.2–В.52.5). Одножильные или многожильные кабели <i>Комментарий</i> Таблица В.52.18 заменяет таблицу 1.3.26 ПУЭ [3]
В.52.19	Понижающие коэффициенты для групп контуров или многожильных кабелей, проложенных в трубах в земле (способ D1 таблицы В.52.2–В.52.5) <i>Комментарий</i> Таблица В.52.19 заменяет таблицу 1.3.26 ПУЭ [3]
В.52.20	Понижающие коэффициенты для групп многожильных кабелей относительно допустимых токовых нагрузок для многожильного кабеля, проложенного открыто в воздухе. Способ E по таблицам В.52.8–В.52.13
В.52.21	Понижающие коэффициенты для групп контуров или одножильных кабелей относительно допустимых токовых нагрузок для одного контура или одножильного кабеля, проложенных открыто в воздухе. Способ F по таблицам В.52.8–В.52.13

лированных проводов и кабелей. Расчёт поправочного коэффициента для групп, состоящих из изолированных проводов и кабелей разного сечения, ведётся для общего числа цепей разных сечений. Такой поправочный коэффициент не может быть представлен как табличный, но может быть рассчитан для каждой конкретной группы.

Примечание – Группа, состоящая более чем из трёх рядом расположенных сечений из стандартного ряда, может рассматриваться как группа изолированных проводов или кабелей разного сечения.

Группа однотипных кабелей рассматривается как группа, где допустимая токовая нагрузка определяется одинаковой допустимой температурой, состоящая не более чем из трех рядом расположенных сечений из стандартного ряда.

В.52.5.1 Группы, проложенные в трубах, кабельных каналах

и специальных кабельных каналах

Поправочный коэффициент для групп, проложенных в трубах, кабельных каналах и специальных кабельных каналах определяется как $F = 1/\sqrt{n}$, где F – групповой поправочный коэффициент, n – число кабелей или изолированных проводов в группе.

Применение группового поправочного коэффициента, определенного по данной формуле, обеспечивает защиту от перегрузки меньших сечений, но ведет к недоиспользованию больших сечений. Такого недоиспользования можно избежать, если кабели и изолированные провода больших и малых сечений не объединять в одну группу.

Использование метода расчета, специально предназначенного для групп, состоящих из разных по сечению изолированных проводов или кабелей, проложенных в трубах, позволит более точно определять поправочный коэффициент. Данный вопрос находится в стадии рассмотрения.

Комментарий к пунктам В.52.5, В.52.5.1 и таблицам В52.17, В52.20, В52.21

В позиции 1 таблицы В.52.17 указаны поправочные коэффициенты для кабелей и изолированных проводов, прокладываемых группами в воздухе, на поверхности, замкнуто, в трубах, кабельных коробах (каналах), специальных кабельных коробах (каналах).

В позиции 3 таблицы В.52.17 указаны поправочные коэффициенты для линий (электропроводок), закреплённых непосредственно под деревянным, кирпичным или бетонным потолком.

В соответствии с примечанием 2 к таблице В.52.17, когда зазор по горизонтали (добавим, и по вертикали) между смежными кабелями более, чем вдвое превышает их наружный диаметр, поправочные коэффициенты не используют.

Поправочные коэффициенты для кабелей и изолированных проводов, показанные в таблицах В52.17, В52.20 и В52.21, рассчитаны для трёх рядом расположенных стандартных сечений, например, 1,5–2,5–4 мм² или 16–25–35 мм², при этом максимальное количество многожильных кабелей, проложенных на лотке или отдельной секции лотка, отделённой перегородкой от смежных кабелей, равно девяти, а для одножильных кабелей равно трём трёхфазным группам.

Формула $F=1/\sqrt{n}$ применяется для прокладок в трубах, кабельных коробах (каналах) и специальных кабельных коробах (каналах) с числом кабелей более трех в стандартном ряду, например, 2,5–4–6–10 мм² или с тремя кабелями разного сечения, не расположенных рядом в стандартном ряду, например, 1,5–4–10 мм². Так при количестве кабелей 9 с числом кабелей более трех в стандартном ряду (2,5–4–6–10 мм²) групповой поправочный коэффициент равен $F = 1/\sqrt{9} = 0,33$ (т.е. всего 33% от допустимой токовой нагрузки кабелей),

Формула $F=1/\sqrt{n}$ не применяется для кабелей, прокладываемых на кабельных лотках и кабельных лестницах. Для этого способа прокладки, равно как и для прокладки в трубах, коробах и специальных кабельных коробах, целесообразно применять кабели и изолированные провода для трех рядом расположенных стандартных сечений,

В соответствии с примечанием 2 таблицы В.52.20 на кабельных лотках и кабельных лестницах кабели должны прокладываться однорядно; указанное требование относится также к прокладке кабелей в коробах и специальных кабельных коробах.

В соответствии с примечаниями 3 и 4 таблицы В.52.20 необходимо предусматривать между горизонтально проложенными лотками расстояние 300 мм, а между вертикально проложенными лотками – 225 мм,

В соответствии с пунктом В.52.6.2 б): у перфорированного кабельного лотка отверстия, служащие для фиксации кабелей, распределены равномерно. Допустимые токовые нагрузки для кабелей на перфорированном лотке были получены для случая, когда площадь отверстий составляет 30%. Если отверстия занимают меньше 30% площади, кабельный лоток рассматривается как неперфорированный. Это со-

ответствует рекомендованному способу С для определения допустимой токовой нагрузки.

В соответствии с пунктом 6.7 ТУ16.К71–277–98 [13] допустимая перегрузка составляет 1000 ч за весь срок службы кабелей, равный 30 годам, или всего 33,3 ч в год. Поэтому в проектах и при эксплуатации электроустановок не следует допускать перегрузку кабелей, прокладываемых в земле, в том числе в аварийном режиме, когда при отключении одного из двух вводов, питающих разные секции ГРЩ здания от трансформаторной подстанции, электроснабжение осуществляется по одному вводу.

При выборе кабельного изделия (кабеля или провода) необходимо:

Выбрать материал проводника (медь или алюминий), тип кабельного изделия (многожильный или одножильный кабель, изолированные провода) и способ его прокладки в соответствии с требованиями нормативных документов.

Определить расчётный ток нагрузки.

Определить по расчётному току нагрузки номинальный ток автоматического выключателя или предохранителя.

Определить по номинальному току автоматического выключателя или предохранителя поперечное сечение кабельного изделия, учитывая: требования пунктов 433.1 и 434.5.1 ГОСТ Р 50571.4.43–2012/МЭК 60364–4–43:2008 [11] и пункта 3.1.11 ПУЭ шестого издания [3]; поправочные коэффициенты на температуру окружающей среды, способ прокладки и количество прокладываемых кабелей.

Определить ток однофазного короткого замыкания, обеспечивающий в конце защищаемой линии нормируемое время автоматического отключения питания, указанное в ГОСТ Р 50571.3–2009/МЭК 60364–4–41:2005 [10],

Определить потерю (падение) напряжения.

Определение поперечного сечения кабельных изделий (кабелей и изолированных проводов) по ГОСТ Р 50571.5.52–2011, прокладываемых в зданиях

Для определения поперечного сечения кабельного изделия необходимо:

- определить по таблице А.52.3 способ монтажа и соответствующий

ему способ для определения допустимой токовой нагрузки кабельного изделия;

- определить по таблице В.52.14 поправочный коэффициент K_1 с учетом материала изоляции проводника и температуры окружающей среды;

- использовать для определения поправочного коэффициента K_2 , соответствующего количеству групп контуров (цепей) или кабелей: таблицу В.52.17 для групп контуров или многожильных кабелей при их совместной прокладке; таблицу В.52.20 для многожильных кабелей, прокладываемых открыто в воздухе с количеством рядов лотков до шести;

таблицу В.52.21 для одножильных кабелей, прокладываемых открыто в воздухе с количеством рядов лотков до трёх;

- рассчитать значение тока I_0 путём деления номинального тока выбранного защитного аппарата I_n на произведение рассчитанных поправочных коэффициентов:

$I_0 = I_n / (K_1 \cdot K_2)$ при защите сетей автоматическими выключателями; $I_0 = I_n / (K_1 \cdot K_2 \cdot 0,9)$ при защите сетей предохранителями, где значение 0,9 принято по данным справочника [15];

$I_0 = I_n / (K_1 \cdot K_2 \cdot 0,8)$ при защите от перегрузки сетей предохранителями, где значение 0,8 принято в соответствии с пунктом 3.1.11 ПУЭ;

- по таблице В.52.1 в зависимости от способа прокладки, материала изоляции проводника и количества нагруженных проводников (жил) (2 или 3) определить таблицу, в которой указывается поперечное сечение кабеля с токовой нагрузкой I_0 ;

- рассчитать реальную токовую нагрузку кабеля по формуле: $I_z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2$ при защите сетей автоматическими выключателями; $I_z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot 0,9$ при защите сетей предохранителями;

$I_z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot 0,8$ при защите сетей предохранителями от перегрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50571.5.52–2011/МЭК 60364–5–52:2009 «Электроустановки низковольтные. Часть 5–52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки». – М.: Стандартинформ, 2013.

2. ГОСТ Р 50571.15–97 (МЭК 364–5–52–93) «Электроустановки зданий. Часть 5–52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки». – М.: Издательство стандартов, 1997.

3. Правила устройства электроустановок. 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1986.

4. ГОСТ 18410–73 «Кабели силовые с бумажной пропитанной изоляцией, с изменениями 1, 2, 3, 4, 5». – М.: Издательство стандартов, 2008.

5. Межгосударственный стандарт ГОСТ 31996–2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. – М.: Стандартинформ, 2014.

6. ГОСТ Р 50571.1–2009 (МЭК 60364–1:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения». – М.: Стандартинформ, 2009.

7. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности – М.: Информационно-правовой портал «Гарант», 2015.

8. ГОСТ Р МЭК 61386.1 2014 «Трубные системы для прокладки кабелей. Часть 1. Общие требования». – М.: Стандартинформ, 2014.

9. ГОСТ Р 50571.5.54–2013/МЭК 60364–5–54:2009 Электроустановки низковольтные. Часть 5–54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов. – М.: Стандартинформ, 2014.

10. ГОСТ Р 50571.3–2009 (МЭК 60364–4–41–2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 4–41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током». – М.: Стандартинформ, 2011.

11. ГОСТ Р 50571.4.42–2012/МЭК 60364–4–42:2010 «Электроустановки низковольтные. Часть 4–42. Требования по обеспечению безопасности. Защита от тепловых воздействий». – М.: Стандартинформ, 2013.

12. ГОСТ Р 50571.4.43–2012/МЭК 60364–4–43:2008 «Электроустановки низковольтные. Часть 4–43. Требования по обеспечению безопасности. Защита от сверхтока». – М.: Стандартинформ, 2013.

13. Извещение К71.717–2004 об изменении ТУ16.К71–277–98 «Кабели силовые с изоляцией из силанольношпигитого полиэтилена на напряжение 1 кВ». – М.: ВНИИКИП, 2004.

14. Справочник по электрооборудованию АББ. – М.: Издание ООО АББ, 2014.

Р.И. Пашковский,
инженер-проектировщик,
корреспондент журнала
«Светотехника»
в Санкт-Петербурге