

МІНЕНЕРГОВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ

**ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ
ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**РОЗДІЛ 2
ПЕРЕДАВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ**

Глава 2.1 Електропроводка

Видання офіційне

Київ 2015

ПЕРЕДМОВА

- 1 ЗАМОВЛЕНО:** Міністерство енергетики та вугільної промисловості України
- 2 РОЗРОБЛЕНО:** Відокремлений підрозділ «Науково-технічний центр електроенергетики» державного підприємства «Національна енергетична компанія «Укренерго»
- 3 РОЗРОБНИКИ:** І. Голодний, А. Квицинський (керівник розробки), М. Лут, (відповідальний виконавець) І. Майстренко, В. Молчанов, І. Петренко, В. Сантоцький, В. Стафійчук
- 4 ВНЕСЕНО:** Відділ нормативно-технологічного забезпечення роботи електричних мереж та станцій Управління з питань функціонування та реформування електроенергетичного сектора Міненерговугілля України, К. Новиков
- 5 УЗГОДЖЕНО:** Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

- 6 ЗАТВЕРДЖЕНО
ТА НАДАНО
ЧИННОСТІ:** Наказ Міністерства енергетики та теплоенергетики України
від 30 липня 2015 р. № 479
- 7 НА ЗАМІНУ** Глави 2.1 розділу 2 «Правил
устройства електроустановок»,
погодженої Держбудом СРСР
28 липня 1975 р.,
затвердженої Головтехуправ-
лінням і Головенергонаглядом
Міненерго СРСР
20 жовтня 1977 р.
- 8 ТЕРМІН
ПЕРЕВІРКИ:** 2020 рік

Право власності на цей документ належить Міністерству енергетики та теплоенергетики України.

Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу Міністерства енергетики та теплоенергетики України заборонено.

© Міністерство енергетики та теплоенергетики України, 2015



МІНІСТЕРСТВО ЕНЕРГЕТИКИ ТА
ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

НАКАЗ

«30» 07. 2015

м. Київ

№ 479

Про внесення змін та доповнень
до розділу 2 Правил улаштування
електроустановок

Відповідно до Закону України «Про електроенергетику» та Положення про Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, затвердженого Указом Президента України від 06.04.2011 № 382, враховуючи розвиток науково-технічного прогресу, щодо улаштування електроустановок

НАКАЗУЮ:

1. Внести зміни та доповнення до розділу 2. Передавання електроенергії Правил улаштування електроустановок, шляхом викладення у новій редакції глав 2.1. та 2.2. (далі – розділ 2 ПУЕ), що додаються.

2. Розділ 2 ПУЕ набуває чинності через 90 днів з дня підписання цього наказу.

3. Об'єднанню енергетичних підприємств «Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики» (Котельников О.О.) у встановленому порядку внести Розділ 2 ПУЕ до реєстру бази даних нормативних документів Мінерговугілля України.

4. Державному підприємству «Національна енергетична компанія «Укренерго» (Касіч Ю.П.) забезпечити:

видання необхідної кількості примірників Розділ 2 ПУЕ відповідно до замовлень;

подальший науково-технічний супровід впровадження Розділу 2 ПУЕ.

5. З дня набрання чинності Розділом 2 ПУЕ визнати такими, що втратили чинність, глави 2.1. та 2.2. Розділу 2 Правил уст-ройства електроустановок.

6. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Светеліка О.Д.

Міністр



В. Демчин

ЗМІСТ

	С.
2.1.1	Сфера застосування 1
	Нормативні посилання 2
2.1.2 – 2.1.3	Терміни та визначення понять 4
2.1.4 – 2.1.20	Загальні вимоги 7
2.1.21 – 2.1.42	Виконання електропроводки відповідно до зовнішніх впливів 13
2.1.43 – 2.1.47	Допустимі струми проводів і кабелів електропроводки 33
2.1.48 – 2.1.51	Площі перерізу провідників 54
2.1.52 – 2.1.59	Електричні з'єднання 55
2.1.60 – 2.1.70	Вимоги до електропроводки в межах окремого ізольованого приміщення та ущільнення проходів 56
2.1.71 – 2.1.79	Зближення електропроводок з іншими інженерними мережами 59
2.1.80 – 2.1.82	Захист від перенапруг 61
2.1.83 – 2.1.89	Захист від електромагнітних завад 63

ВСТУП

Правила улаштування електроустановок (далі – Правила) визначають будову, принципи улаштування, особливі вимоги до окремих систем, їх елементів, вузлів і комунікацій електроустановок. Правила встановлюють вимоги до електроустановок загального призначення змінного струму напругою до 750 кВ та постійного струму напругою до 1,5 кВ.

Нова редакція Правил забезпечує врахування змін законодавства, національних стандартів, будівельних норм і правил, галузевих нормативів та інших документів, які належать до предмету регулювання Правил.

Положення Правил застосовують під час проектування нового будівництва, реконструкції, технічного переоснащення або капітального ремонту електроустановок.

Правила складаються з окремих розділів, що підрозділяються на глави, які унормовують конкретні питання улаштування електроустановок.

Зокрема, у новій редакції викладено главу 2.1. Електропроводка розділу 2. Передавання електроенергії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства енергетики
та вугільної промисловості України
від 30 липня 2015 р. № 479

ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

РОЗДІЛ 2 ПЕРЕДАВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Глава 2.1 Електропроводка

Чинний від 2015-10-28

СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

2.1.1 Ця глава Правил поширюється на електропроводку силових, освітлювальних і вторинних кіл напругою до 1 кВ змінного і 1,5 кВ постійного струму, яку прокладають всередині будівель і споруд, на зовнішніх їх стінах, на територіях підприємств, установ, закладів освіти та охорони здоров'я, мікрорайонів, дворів, присадибних ділянок, на будівельних майданчиках із застосуванням ізольованих установочних проводів всіх перерізів, а також силових кабелів з гумовою або пластмасовою ізоляцією в металевій, гумовій або пластмасовій оболонці з перерізом фазних жил, виконаних з міді, до 16 мм² (алюмінію – до 25 мм²). Кабелі більших перерізів прокладають відповідно до вимог глави 2.3 цих Правил.

Електропроводка, яку виконують неізольованими провідниками всередині споруд (будівель), має також відповідати вимогам, наведеним у главі 2.2 цих Правил, а поза ними – у главі 2.4 цих Правил. Електропроводку освітлювальної мережі влаштовують відповідно до вимог розділу 6 цих Правил.

Відгалуження від ПЛ до вводів (див. **2.1.3, 2.1.19**), які виконують із застосуванням ізольованих проводів, треба споруджувати з дотриманням також вимог глави 2.4 цих Правил.

Додаткові вимоги до електропроводки наведено в главах 1.5 і 3.4 цих Правил.

У разі проектування електропроводки в житлових і висотних громадських будинках, адміністративних та побутових приміщеннях і будівлях підприємств, зазначених у ДБН В.2.2-28, та громадських будинках і спорудах, зазначених у додатку А до ДБН В.2.2-9, додатково слід керуватися ДБН В.2.5-23 та ДБН В.2.2-24.

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цій главі Правил є посилання на такі нормативні документи:

Технічний регламент низьковольтного електричного обладнання, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 29.10.2009 №1149

ДСТУ 4237-1-2:2014 Вогневі випробування електричних та волоконно-оптичних кабелів. Частина 1-2. Випробування на вертикальне поширювання полум'я одиничного ізольованого проводу або кабелю. Метод випробування полум'ям попередньо змішаного типу потужністю 1 кВт (IEC 60332-1-2:2004, MOD)

ДСТУ 4499-1:2005 Системи кабельних коробів. Частина 1. Загальні вимоги та методи випробування

ДСТУ 4549-1:2006 Системи кабельних трубопроводів. Частина 1. Загальні вимоги та методи випробування (IEC 61386-1:1996; IEC 60423:1993, MOD)

ДСТУ 4754:2007 Системи кабельних лотоків і драбин. Загальні вимоги та методи випробування (IEC 61537:2001, MOD)

ДСТУ-П 7292:2012 Устаткування комплектних розподільчих пристроїв низьковольтне. Частина 2. Особливі вимоги до систем збірних шин (шинопроводів) та методи випробування (IEC 60439-2:2005, MOD)

ДСТУ IEC 60287-1-3:2009 Кабелі електричні. Обчислення номінальної сили струму. Частина 1-3. Співвідношення для обчислення номінальної сили струму (коефіцієнт навантаження 100 %) і обчислення втрат; розподіл струму між паралельними одножильними кабелями і обчислення втрат від циркуляційного струму (IEC 60287-1-3:2002, IDT)

ДСТУ ІЕС 60331-21:2008 Випробування електричних кабелів вогнем. Цілісність кіл. Частина 21. Методика випробування. Кабелі номінальною напругою до 0,6/1,0 кВ включно (ІЕС 60331-21:1999, ІДТ)

ДСТУ ІЕС 60439-1:2003 Устаткування комплектних розподільчих пристроїв низьковольтне. Частина 1. Устаткування, що пройшло випробування типу повністю чи частково (ІЕС 60439-1:1999, ІДТ)

ДСТУ EN 50086-1:2004 Системи кабелепроводів для електричних установок. Частина 1. Загальні технічні вимоги (EN 50086-1:1993, ІДТ)

ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (ІЕС 62305-1:2010, ІДТ)

ДСТУ ІЕС 62305-2:2012 Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками (EN 62305-2:2011, ІДТ)

ДСТУ EN 62305-3:2012 Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей (EN 62305-3:2011, ІДТ)

ДСТУ EN 62305-4:2012 Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах (EN 62305-4:2011, ІДТ)

ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования (З'єднання контактні електричні. Класифікація. Загальні технічні вимоги)

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (Ступені захисту, що забезпечуються оболонками (Код IP))

ГОСТ 15845-80 Изделия кабельные. Термины и определения (Вироби кабельні. Терміни та визначення)

ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва (зі змінами)

ДБН В.2.2-9-2009 Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди. Основні положення

ДБН В.2.2-24:2009 Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків

ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення

ДБН В.2.5-23:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення

НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок

ДСанПіН 3.3.6.096-2002 Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів

IEC 60364-5-52:2009 Low-voltage electrical installations - Part 5-52. Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems (Низьковольтні електричні установки. Частина 5.52. Вибір і монтаж електрообладнання. Електропроводки)

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

2.1.2 У цій главі Правил використано терміни, установлені в ГОСТ 15845: кабельна продукція, кабельний виріб, кабель, провід, шнур, суцільна ізоляція, двошарова ізоляція, пластмасова ізоляція, гумова ізоляція, оболонка, броня, шланг, силовий кабель, установочний провід; у ДСТУ 4754: система кабельних лотків або система кабельних драбин, кабельна драбина, кабельний лоток; у ДСТУ 4499-1: система кабельних коробів, кабельний короб зі знімною кришкою, кабельний короб глухий, кабельний короб спеціальний; у ДСТУ EN 50086-1: система кабелепроводу, трубопровід, фітинг трубопроводу, металевий трубопровід і (або) фітинг трубопроводу, неметалевий трубопровід і (або) фітинг трубопроводу, вогнестійкий трубопровід і (або) фітинг трубопроводу, гладкий трубопровід, гофрований трубопровід, жорсткий трубопровід, податливий трубопровід, гнучкий трубопровід; у ДБН В.1.1-7: горючі будівельні матеріали, негорючі будівельні матеріали.

2.1.3 Нижче подано терміни, додатково використані в цій главі, та визначення позначених ними понять:

горишне приміщення

Невиробниче приміщення над верхнім поверхом будівлі, стелею якого є дах будівлі, яке має несучі конструкції (покрівлю, ферми, крокви, балки тощо) з горючих матеріалів.

Аналогічні приміщення і технічні поверхи, розташовані безпосередньо під дахом, перекриття і конструкції яких виконано з негорючих матеріалів, не вважаються горишними приміщеннями

електропроводка

Сукупність проводів (кабелів, шин) з їх кріпленнями, підтримувальними та захисними конструкціями і деталями, установленими відповідно до чинних нормативних документів

електропроводка відкрита

Електропроводка, яку прокладено по поверхні стін, стель, по фермах та інших будівельних елементах будівель і споруд, по опорах тощо.

За відкритої електропроводки застосовують такі способи прокладання проводів і кабелів:

- безпосередньо по поверхні стін, стель тощо;
- на струнах, тросах, ізоляторах;
- у негорючих трубах, коробах, гнучких металевих рукавах, лотках;
- в електротехнічних плінтусах і наличниках;
- вільним підвішуванням тощо.

Відкрита електропроводка може бути стаціонарною, пересувною і переносною

електропроводка зовнішня

Електропроводка, яку прокладено по зовнішніх стінах будівель і споруд, під навісами тощо, а також між будівлями на опорах (не більше чотирьох прогонів завдовжки до 25 м кожний) поза вулицями, дорогами тощо. Зовнішня електропроводка може бути відкритою і прихованою

електропроводка прихована

Електропроводка, яку прокладено всередині конструкційних елементів будівель і споруд (у стінах, підлогах, фундаментах, перекриттях), а також по перекриттях у підготовці підлоги, безпосередньо під знімною підлогою тощо.

За прихованої електропроводки застосовують такі способи прокладання проводів і кабелів:

- у трубах, зокрема гофрованих, гнучких металевих рукавах, коробах, замкнутих каналах і порожнинах будівельних конструкцій;
- у заштукатурюваних борознах (штробах), під штукатуркою, а також замонолічуванням у будівельні конструкції під час їх виготовлення

захищений провід

Провід, який містить одну або більше ізольованих жил, розташованих у спільній легкій неметалевій оболонці і/або обплетенні (обплетений волокнистими матеріалами або дротами), і не призначений, як правило, для прокладання в землі

кабельна проходка

Виріб або збірна будівельна конструкція, яка складається з ущільнювальних матеріалів, кабельного виробу та закладних деталей (трубопроводів, коробів тощо) і призначена для проходження проводів і кабелів через стіни, перегородки, перекриття.

Вогнестійкість кабельних проходок оцінюють за ознакою EI (у хвиликах), де E – граничний стан за ознакою втрати цілісності, I – граничний стан за ознакою втрати теплоізолювальної здатності

клиця

Виріб, призначений для кріплення одного або декількох кабелів до полиці, стіни або стелі. Клиця складається, як правило, з двох напівклиць і скоби. Напівклиці, у вирізах в яких розташовують кабель, виготовляють з ізоляційного матеріалу. Скобу, яка з'єднує клицю, виготовляють з оцинкованої смуги (прута) з отворами (різьбами) для кріплення

струна

Несучий елемент електропроводки у вигляді сталевого дроту, натягнутого щільно до поверхні стіни, стелі тощо, який призначено для кріплення до нього проводів, кабелів або їх пучків

смуга

Несучий елемент електропроводки у вигляді металевої штаби, закріпленої впритул до поверхні стіни, стелі тощо, який призначено для кріплення до неї проводів, кабелів або їх пучків

струмопровід

Пристрій, призначений для передавання і розподілу електроенергії, який складається з ізольованих або неізольованих провідників та ізоляторів, що належать до них, захисних оболонок, відгалужувальних пристроїв, підтримувальних і опорних конструкцій

Залежно від виду провідників струмопроводи поділяються на гнучкі (у разі використання проводів) і жорсткі (у разі використання жорстких шин)

трос

Несучий елемент електропроводки у вигляді сталевого дроту або сталевого канату, який натягнуто в повітрі і призначено для підвішування до нього проводів, кабелів або їх пучків

увід від повітряної лінії електропередавання

Електропроводка, яка сполучає відгалуження від ПЛ із внутрішньою електропроводкою, рахуючи від анкерного кріплення, встановленого на зовнішній поверхні (стіні, даху) будівлі або споруди, до затискачів ввідного пристрою

шинопровід

Жорсткий струмопровід заводського виготовлення, який поставляють комплектними секціями

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

2.1.4 Використовуване електричне обладнання має відповідати вимогам Технічного регламенту низьковольтного електричного обладнання.

Електропроводка має відповідати умовам навколишнього середовища, призначенню та цінності споруди (будівлі), її конструкції та архітектурним особливостям, вимогам електробезпеки та пожежної безпеки.

Для улаштування електропроводки використовують:

- шинопроводи і струмопроводи, виготовлені відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 60439-1, ДСТУ-П 7292 і ДСТУ ІЕС 61534-21;
- системи електропроводок у кабельних трубопроводах, кабельних коробах, кабельних лотках і на кабельних драбинах, виготовлених відповідно до вимог ДСТУ 4549-1, ДСТУ 4499-1, ДСТУ 4754;
- неізольовані та ізольовані проводи, прокладені на ізоляторах;
- захищені проводи і кабелі, прокладені по підтримувальних конструкціях (на полицях, кронштейнах, тросах, струнах, смугах);
- захищені проводи і кабелі, прокладені з безпосереднім кріпленням до основ;
- багатожильні захищені проводи і кабелі, прокладені без кріплення.

2.1.5 За умови механічної міцності перерізи струмовідних жил в електропроводці мають бути не меншими від наведених у табл. 2.1.1.

Таблиця 2.1.1 – Найменші перерізи струмовідних жил в електропроводці за умови механічної міцності

Тип електропроводки		Призначення кола	Провідник	
			Матеріал	Площа перерізу, мм ²
Стационарна	Кабелі та ізолювані проводи	Силові та освітлювальні мережі	Мідь	1,5
			Алюміній	2,5 ¹⁾
	Кола сигналізації та керування	Мідь	0,5 ²⁾	
	Неізолювані проводи	Силові кола	Мідь	10
			Алюміній	16 ¹⁾
	Кола сигналізації та керування	Мідь	4	
Самоутримний ізолюваний провід (СІП)	Увід від повітряної лінії	Алюміній	16 ¹⁾	
Гнучкі ізолювані проводи і кабелі		Для спеціального застосування	Мідь	Згідно з вимогами відповідних норм і стандартів
		Для будь-якого іншого застосування		0,75 ³⁾
		Схеми наднизької напруги для спеціального застосування		0,75
¹⁾ Використовувані для електричного з'єднання засоби мають бути випробуваними і призначатися для такого застосування. ²⁾ У колах сигналізації і керування, призначених для електронного обладнання, дозволено використовувати переріз площею 0,1 мм ² . ³⁾ Виноска ²⁾ відноситься також до багатожилних гнучких кабелів, які містять 7 і більше жил.				

2.1.6 Електропроводка має забезпечувати можливість легкого розпізнавання провідників по всій довжині. Буквені або кольорові позначення провідників мають відповідати вимогам глави 1.1 цих Правил.

2.1.7 В одній трубі кабельного трубопроводу або одному відсіку кабельного короба можна прокладати декілька різних електричних кіл за умови, що всі струмовідні жили мають ізоляцію, яка відповідає найвищій напрузі, застосовуваній у сумісно прокладених колах.

Один кабель, який використовують для електропроводки, може бути увімкненим у декілька електричних кіл окремими своїми струмовідними жилами за умови, що всі жили кабелю мають ізоляцію, яка відповідає найвищій напрузі, застосовуваній у цих електричних колах.

2.1.8 В одній трубі, металорукаві, коробі, лотку, пучку, замкнутому каналі будівельної конструкції заборонено спільне прокладання взаєморезервуючих кіл, кіл робочого і аварійного (евакуаційного) освітлення. Прокладати ці кола допускається лише в різних відсіках коробів і лотків, які мають суцільні поздовжні перегородки з негорючого матеріалу.

2.1.9 У колах змінного або випрямленого струму провідники, розміщені у феромагнітних оболонках (сталевих трубах або ізоляційних трубах із сталевою оболонкою), потрібно прокладати так, щоб усі провідники кожного кола (фазні, нейтральний (*N*-), захисний (*PE*-), *PEN*-провідник або прямий і зворотній провідники) було прокладено в одній оболонці (трубі). Зазначеної вище вимоги можна не дотримуватися, якщо тривалий струм навантаження в провідниках не перевищує 25 А.

У місцях, де зазначені вище провідники проходять через феромагнітний контур, їх треба розташовувати таким чином, щоб усі провідники було охоплено феромагнітним матеріалом (екраном).

Сталевий дріт (обплетення) або сталеву стрічку броні одножильного кабелю слід розглядати як феромагнітну оболонку.

2.1.10 У разі прокладання проводів і кабелів у трубах, глухих коробах, гнучких металевих рукавах і замкнутих каналах потрібно, як правило, передбачати можливість заміни проводів і кабелів. Для цього треба влаштувати відповідні засоби доступу для виконання такої операції.

У коробах проводи і кабелі допускається прокладати багатожарово з упорядкованим і довільним (розсипом) взаємним розташуванням. Сума перерізів проводів і кабелів, розрахованих за їх зовнішніми діаметрами, включаючи ізоляцію і зовнішні оболонки, не має перевищувати: для глухих коробів 35 % перерізу короба в просвіті; для коробів із кришками, які відкриваються, – 40 %.

2.1.11 Провідники одного кола заборонено розподіляти по різних багатожильних кабелях, трубах, коробах, лотках, драбинах тощо. Якщо багатожильні кабелі з'єднують паралельно, то кожен кабель має містити один провідник кожної фази і нейтральний провідник (у разі його наявності).

Використовувати спільний нейтральний провідник для декількох розподільчих кіл заборонено.

Однофазні групові кола змінного струму можна прокладати з одного лінійного провідника і нейтрального провідника трифазної мережі змінного струму з одним нейтральним провідником за умови розпізнавання провідників по всій довжині. Такі кола мають відповідати вимогам глави 1.7 цих Правил.

2.1.12 Для виконання стаціонарної електропроводки дозволено використовувати гнучкі кабелі і проводи. Стаціонарне обладнання, яке може переміщуватися під час монтажу і обслуговування, треба підключати гнучкими кабелями або шнурами.

Пересувне обладнання потрібно підключати лише гнучкими кабелями і шнурами з подвійною ізоляцією (за винятком обладнання, яке живиться через тролєї або контактні рейки).

2.1.13 У разі улаштування стаціонарної електропроводки ізольовані незахищені проводи потрібно прокладати в трубах кабельних трубопроводів, кабельних коробах або спеціальних кабельних коробах. Системи електропроводки в гнучких трубах можна використовувати для захисту гнучких ізольованих проводів.

2.1.14 Електропроводку, яку прикріплюють до стін або розташовують у стінах, потрібно прокладати горизонтально, вертикально або паралельно краям стін приміщення.

Електропроводку, яку розташовують у будівельних конструкціях без кріплення (стеля, підлога), можна прокладати по найкоротшому шляху.

2.1.15 Виконувати електропроводку у вентиляційних каналах і шахтах заборонено. Допускається перетинати ці канали і шахти одиничними проводами і кабелями, розміщеними в сталевих трубах.

2.1.16 Прокладати проводи і кабелі за підвісними стелями треба відповідно до вимог цієї глави, НПАОП 40.1-1.32-01 та ДБН В.2.5-23.

2.1.17 У кранових прогонах незахищені ізольовані проводи треба прокладати на висоті, не меншій ніж 2,5 м від рівня майданчика візка крана (якщо майданчик розташовано вище від настилу моста крана) або від настилу моста крана (якщо настил розташовано вище майданчика візка). Якщо це неможливо, то мають бути змонтованими захисні пристрої для оберігання персоналу, який перебуває на візку і мосту крана, від випадкового дотику до проводів. Захисні пристрої треба встановлювати по всій довжині проводів або на самому мосту крана в межах розташування проводів.

Висота відкритого прокладання захищених ізольованих проводів і кабелів, а також проводів і кабелів у трубах, коробах, гнучких металевих рукавах зі ступенем захисту, не нижчим ніж IP20, від рівня підлоги або площадки обслуговування крана, не нормується.

2.1.18 У горищних приміщеннях можна застосовувати такі види електропроводки:

1) відкрита:

– проводами і кабелями, прокладеними в трубах з негорючих матеріалів, а також захищеними проводами і кабелями в оболонках із стійких до поширення полум'я матеріалів або із негорючих – на будь-якій висоті;

– незахищеними ізольованими одножильними проводами на ізоляторах – на висоті, не меншій ніж 2,5 м;

2) прихована:

– у стінах і перекриттях із негорючих матеріалів – на будь-якій висоті.

Електропроводку в горищних приміщеннях треба виконувати проводами і кабелями з мідними жилами.

З'єднання і відгалуження жил проводів і кабелів у горищних приміщеннях треба виконувати в металевих з'єднувальних

(відгалужувальних) коробках зварюванням, опресовуванням або із застосуванням стискних пристроїв, відповідних матеріалу, перерізу і кількості жил.

Відгалуження від електропроводки, прокладеної у горищних приміщеннях, до електроприймачів, установлених поза горищами, допускаються за умови прокладання електропроводки і відгалужень відкрито в сталевих трубах або приховано в стінах і перекриттях з негорючих матеріалів.

Комутаційні апарати в колах світильників та інших електроприймачів, установлених безпосередньо в горищних приміщеннях, треба встановлювати поза цими приміщеннями.

2.1.19 Незахищені ізольовані проводи зовнішньої електропроводки щодо дотику треба розглядати як неізолювані. Ці проводи потрібно розташовувати або захищати таким чином, щоб вони були недоступними для дотику з місць, де можливе часте перебування людей (наприклад, балкон, ганок). У разі підвішування проводів на опорах біля будівель відстані від проводів до балконів і вікон мають бути не меншими ніж 1,5 м за максимального відхилення (провисання) проводів.

Виконувати зовнішню електропроводку по дахах житлових, громадських будівель і видовищних підприємств заборонено, за винятком введів у будівлі (підприємства) і відгалужень до цих введів, передбачених проектами.

Прокладати проводи і кабелі зовнішньої електропроводки в трубах, коробках і гнучких металевих рукавах в усіх випадках треба з ущільненням. Прокладати проводи в сталевих трубах і коробках у землі поза будівлями заборонено.

Зовнішню електропроводку самоутримним ізольованим проводом (СП) виконують відповідно до вимог **2.4.50**, **2.4.52** і **2.4.55** цих Правил.

Відстані від проводів, які перетинають пожежні проїзди і шляхи для перевезення вантажів, до поверхні землі (дороги) в проїжджій частині мають бути не меншими ніж 6 м, у непроїжджій частині – не меншими ніж 3,5 м.

Уводи в будівлі потрібно виконувати крізь стіни в кабельних проходках таким чином, щоб вода не могла накопичуватися в проходці і проникати всередину будівлі.

Відстань від проводів перед уводом і проводів уводу до поверхні землі має бути не меншою ніж 2,75 м.

Уводи допускається виконувати крізь дахи в сталевих трубах. При цьому відстань по вертикалі від проводів відгалуження до уводу і від проводів уводу до покрівлі має бути не меншою ніж 2,5 м.

Для будівель невеликої висоти (торгівельні павільйони, кіоски, будівлі контейнерного типу, пересувні будки, фургони тощо), на дахах яких виключено перебування людей, відстань у просвіті від проводів відгалужень до уводу і проводів уводу до даху дозволено зменшувати до 0,5 м. При цьому відстань від проводів до поверхні землі має бути не меншою ніж 2,75 м.

2.1.20 Електропроводка не має створювати магнітних полів, які перевищують гранично допустимі рівні, унормовані ДСанПіН 3.3.6.096, і орієнтовні безпечні рівні впливу, унормовані главою 2.3 цих Правил.

ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОПРОВІДКИ ВІДПОВІДНО ДО ЗОВНІШНІХ ВПЛИВІВ

2.1.21 Електропроводку треба виконувати таким чином, щоб захист від очікуваних зовнішніх впливів було забезпечено по всій її довжині. За наявності одночасно двох або більше умов, які характеризують навколишнє середовище, електропроводка має відповідати всім цим умовам.

2.1.22 Електропроводка має також відповідати допустимому температурному діапазону зовнішнього середовища і забезпечувати допустиму температуру проводів і кабелів, унормовану в главі 1.3 цих Правил, у нормальному режимі та в разі несправності. Елементи електропроводки належить встановлювати і монтувати за температур, визначених їх виробником.

2.1.23 Для захисту електропроводки від шкідливої дії тепла зовнішніх джерел використовують один або декілька таких способів:

- екранування джерела тепла;
- віддалення від джерела тепла;
- вибір елементів електропроводки з урахуванням можливого нагрівання від джерел тепла;

– локальне застосування теплоізоляційного матеріалу.

Тепло може передаватися від систем опалення та гарячого водопостачання, технологічного і електричного обладнання, світильників і опромінювачів, електроприладів, оброблюваних матеріалів, від сонячного випромінювання, навколишнього середовища тощо.

2.1.24 Змонтована електропроводка має забезпечувати ступінь захисту IP за ГОСТ 14254 відповідно до її розташування.

Електропроводка має бути виконаною таким чином, щоб запобігати пошкодженням, пов'язаним із утворенням конденсату або попаданням води. У місцях, де можуть накопичуватися конденсат або волога, треба передбачати заходи щодо їх видалення.

Електропроводку виконують таким чином, щоб уникати пошкоджень від таких механічних зовнішніх впливів, як удари, проникнення сторонніх тіл, стиснення в стаціонарних електроустановках тощо. Такий захист забезпечують:

- належними механічними властивостями оболонки електропроводки;
- вибором місця розташування електропроводки;
- застосуванням додаткового захисту, у тому числі локального.

У разі значної кількості пилу передбачають заходи із запобігання його накопиченню в кількості, яка негативно впливає на тепловіддачу від електропроводки.

2.1.25 У місцях, де наявність корозійних або забруднюючих речовин (у тому числі води) може викликати корозію або погіршення стану електропроводки, її захищають відповідним чином або виконують із матеріалів, стійких до дії таких речовин. Як захист можна використовувати захисні стрічки, фарби і змащування, передбачені для цих цілей. Металеві елементи електропроводки (конструкції, коробки, лотки, труби, рукави, коробки, скоби тощо) мають бути захищеними від корозії відповідно до умов навколишнього середовища.

2.1.26 У разі прокладання незахищених проводів на ізолювальних опорах у місцях проходження проводів крізь стіни або перекриття кожен провід треба прокладати в окремій ізоляційній трубі.

У разі виходу із сухого (вологого) приміщення в сире або назовні будівлі з'єднання проводів треба виконувати в сухому (вологому) приміщенні.

2.1.27 Матеріали, які викликають взаємне або індивідуальне зниження своєї якості, не мають перебувати в контактi. Треба унеможливити контактування різнорідних металів, які викликають електрохімічну корозію.

2.1.28 Відкрите прокладання незахищених ізолюваних проводів на ізоляторах і захищених проводів і кабелів безпосередньо по основах, на тросах і в лотках треба виконувати за напруги змінного струму понад 50 В (за напруги постійного струму – понад 120 В) у приміщеннях без підвищеної небезпеки і за напруги змінного струму до 50 В (за напруги постійного струму – 120 В) у будь-яких приміщеннях на висоті, не меншій ніж 2,5 м від рівня підлоги або майданчика обслуговування. Ці вимоги не поширюються на спуски до вимикачів, розеток, пускових апаратів, щитків, світильників, які встановлюють на стіні.

У виробничих приміщеннях спуски незахищених проводів до вимикачів, розеток, апаратів, щитків тощо мають бути захищеними від механічних впливів до висоти, не меншої ніж 1,5 м від рівня підлоги або площадки обслуговування. У побутових приміщеннях промислових підприємств, у житлових і громадських будівлях зазначені спуски допускається не захищати від механічних впливів.

У приміщеннях, доступних лише для електротехнічного (виробничого) персоналу, висота розташування відкрито прокладених незахищених ізолюваних проводів не нормується.

2.1.29 Електропроводка, яку прокладено по вібруючих конструкціях обладнання або закріплено на такому обладнанні, має бути гнучкою. У будівлях і спорудах із гнучкими конструкціями потрібно застосовувати гнучку електропроводку.

2.1.30 Електропроводку виконують таким чином, щоб запобігати пошкодженню оболонок та ізоляції проводів і кабелів, порушенню контактних з'єднань. Незахищені ізолювані проводи можна прокладати лише в кабельних трубопроводах, кабельних коробах і на ізоляторах. Заборонено прокладати незахищені ізолювані проводи приховано під штукатуркою, у бетоні,

у цегельній кладці, у порожнинах будівельних конструкцій, а також відкрито по поверхні стін і стель, на лотках, на тросах та інших конструкціях. У цьому разі застосовують ізольовані проводи із захисною оболонкою або кабелі.

2.1.31 Радіуси вигину проводів і кабелів мають бути такими, щоб їх не можна було пошкодити під час монтажу.

2.1.32 У разі прокладання проводів і кабелів по підтримувальних конструкціях відстані між опорами (кріпленнями) мають бути такими, щоб запобігати пошкодженням проводів і кабелів від власної ваги. Електродинамічні зусилля, які виникають у разі КЗ, треба враховувати для одножильних проводів і кабелів перерізом понад 50 мм².

2.1.33 У місцях, де електропроводка піддається постійним розтягувальним зусиллям (наприклад, вертикальні ділянки траси), слід вибирати тип провідника і спосіб кріплення, які запобігають її пошкодженню від власної ваги.

2.1.34 Електропроводка в підлозі має бути захищеною шляхом прокладання в металевих трубах для унеможливлення її пошкодження за нормальної експлуатації підлоги.

2.1.35 Електропроводку треба виконувати таким чином, щоб уникати механічних зусиль, прикладених до провідників і їх з'єднань, у тому числі з урахуванням можливих їх переміщень у місцях перетинів з температурними та осадовими швами.

2.1.36 Електропроводку, виконану в землі, треба захищати згідно з вимогами глави 2.3 цих Правил.

2.1.37 Підтримувальні конструкції (полиці, кронштейни, смуги тощо) не повинні мати гострих країв, а троси – обірваних дротин. Кабелі і проводи не повинні пошкоджуватись засобами фіксації електропроводки.

2.1.38 Електропроводку треба захищати від механічних пошкоджень у місці проходження її через будівельну конструкцію за допомогою кабельної проходки.

2.1.39 У місцях, де існує загроза впливу рослинності або плісняви, треба вибирати відповідний вид електропроводки або передбачати необхідні захисні заходи.

У місцях, де існує загроза пошкодження електропроводки гризунами або комахами, необхідно вибирати відповідний вид електропроводки або спосіб її прокладання.

2.1.40 У разі попадання прямих сонячних променів треба вибирати відповідний цим умовам вид електропроводки або передбачати захисні екрани.

2.1.41 Електропроводку треба вибирати і монтувати з урахуванням сейсмічної небезпеки в місці розташування електроустановки.

2.1.42 Способи монтажу електропроводки залежно від використовуваних проводів і кабелів (за винятком шинопроводів і струмопроводів), наведено в табл. 2.1.2.

Вказівки щодо вибору способу монтажу електропроводки залежно від місця прокладання проводів і кабелів та приклади монтажу відповідно до ІЕС 60364-5-52 наведено в табл. 2.1.3 і 2.1.4.




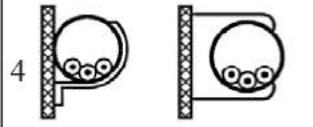
Таблиця 2.1.2 – Способи монтажу електропроводки залежно від використовуваних проводів і кабелів

Проводи та кабелі	Спосіб улаштування							
	Без кріплення	Безпосереднє кріплення	У трубах	У кабельних коробах ¹⁾	У спеціальних кабельних коробах	На лотках, полицях ²⁾	На ізоляторах, клицях	На тросі (струні)
Неізольовані (голі) проводи	-	-	-	-	-	-	+	-
Ізольовані проводи ³⁾	-	-	+	+ ⁴⁾	+	-	+	-
Захищені ізольовані проводи і кабелі в оболонці (включаючи броньовані і в мінеральній ізоляції)	Багатожильні	+	+	+ ⁵⁾	+	+	0	+
	Одножильні	0	+	+	+	+	0	+
«+» – рекомендовано; «-» – заборонено, «0» – допускається.								
¹⁾ Включаючи коробки-плінтуси і коробки в підлозі. ²⁾ Включаючи драбини, кронштейни. ³⁾ Для ізольованих проводів, які використовують як захисні провідники або захисні провідники у пристроях вирівнювання потенціалу, може бути використано будь-який вид монтажу; їх не обов'язково прокладати в трубах, кабельних коробах або спеціальних кабельних коробах. ⁴⁾ Ізольовані незахищені проводи дозволено застосовувати в разі, якщо кабельні коробки забезпечують ступінь захисту, не менший ніж IP4X або IPXXB та якщо кришку короба можна вилучати за допомогою інструмента або умисних дій. ⁵⁾ Самоутримні ізольовані проводи(СПП) для уводів у приміщення.								

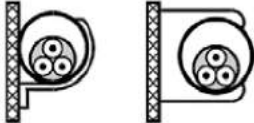




Таблиця 2.1.3 – Способи монтажу проводів і кабелів залежно від місця прокладання

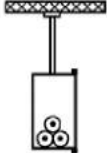
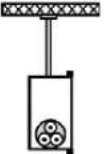
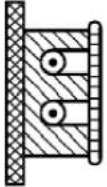

Місце прокладання проводів і кабелів		Спосіб монтажу							
		Без кріплення	Безпосереднє кріплення	У трубах	У кабельних коробах ¹⁾	У спеціальних кабельних коробах	На лотках, полицях, драбинах, кронштейнах	На ізоляторах	На тросі (струні)
Будівельні порожнини	доступні	40	33	41, 42	6, 7, 8, 9, 12	43, 44	30, 31, 32, 33, 34	–	0
	недоступні	40	0	41, 42	0	43	0	0	0
Кабельні і спеціальні кабельні коробки		56	56	54, 55	0		30, 31, 32, 34	–	–
У кладці (бетоні)		57, 58	3	1, 2, 59, 60	50, 51, 52, 53	45, 46	0	–	–
На поверхні конструкцій		–	20, 21, 22, 23, 33	4, 5	6, 7, 8, 9, 12	6, 7, 8, 9	30, 31, 32, 34	36	–
У повітрі		–	33	0	10, 11	10, 11	30, 31, 32, 34	36	35
У віконних рамах		16	0	16	0	0	0	–	–
У балках		15	0	15	0	0	0	–	–
У землі		72, 73	0	70, 71	–	70, 71	0	–	–
У воді		+	+	+	–	+	0	–	–
«+» – рекомендовано; «–» – заборонено, «0» – як правило, не використовують.									
Примітка. Числа в кожній клітинці відповідають способу виконання електропроводки, опис якого наведено в табл. 2.1.4.									

Таблиця 2.1.4 – Приклади монтажу проводів і кабелів

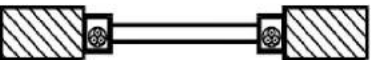
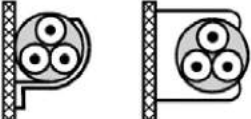

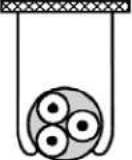
Номер за табл. 2.1.3 і спосіб монтажу	Опис виконання електропроводки	Умовне позначення за табл. 2.1.5, 2.1.6 – 2.1.13
1	2	3
	Ізольовані проводи або одножильні кабелі в трубах, прокладені в теплоізолювальних стінах ^{а), с)}	А1
	Багатожильні кабелі в трубах, прокладені в теплоізолювальних стінах ^{а), с)}	А2
	Багатожильні кабелі, прокладені безпосередньо в теплоізолювальних стінах ^{а), с)}	А1
	Ізольовані проводи або одножильні кабелі в трубах, прокладені по стінах з дерева або цегли або поверхнях на відстані, меншій ніж 0,3 діаметра від них ^{с)}	В1

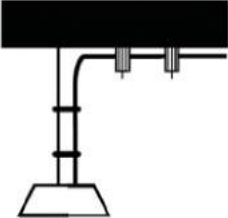
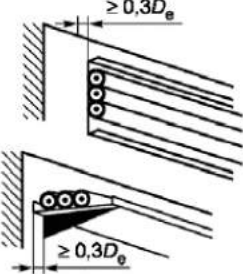
Продовження таблиці 2.1.4

1	2	3
<p>5</p> 	<p>Багатожильні кабелі в трубах, прокладені по стінах з дерева або цегли або поверхнях на відстані, меншій ніж 0,3 діаметра від них ^{c)}</p>	<p>B2</p>
<p>6</p> 	<p>Ізольовані проводи або одножильні кабелі в кабельних коробах, прокладені горизонтально по стінах з дерева ^{b)}</p>	<p>B1</p>
<p>7</p> 	<p>Ізольовані проводи або одножильні кабелі в кабельних коробах, прокладені вертикально по стінах з дерева ^{b), c)}</p>	<p>B2</p>
<p>8</p> 	<p>Багатожильні кабелі в кабельних коробах, прокладені горизонтально по стінах з дерева ^{b)}</p>	<p>B2</p>
<p>9</p> 	<p>Багатожильні кабелі в кабельних коробах, прокладені вертикально по стінах з дерева ^{b), c)}</p>	<p>B2</p>

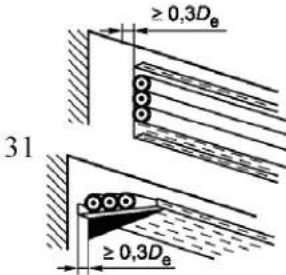
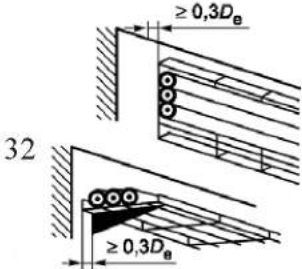
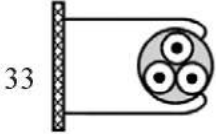
1	2	3
10 	Ізольовані проводи або одножильні кабелі, прокладені в підвішених кабельних коробах ^{b)}	B1
11 	Багатожильні кабелі, прокладені в підвішених кабельних коробах ^{b)}	B2
12 	Ізольовані проводи або одножильні кабелі, прокладені в молдингах ^{c), e)}	A1
15 	Ізольовані проводи в трубах або одножильні чи багатожильні кабелі, прокладені в балках ^{c), f)}	A1

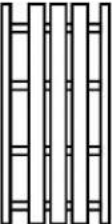


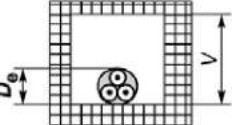
Продовження таблиці 2.1.4

1	2	3
16 	Ізольовані проводи в трубах або одножильні чи багатожильні кабелі, прокладені у віконних рамах ^{с), д)}	А1
20 	Одножильні або багатожильні кабелі, закріплені на дерев'яній стіні або на відстані, меншій ніж 0,3 діаметра кабелю від дерев'яної стіни ^{с)}	С
21 	Одножильні або багатожильні кабелі, закріплені безпосередньо під дерев'яною стелею	С
22 	Одножильні або багатожильні кабелі, прокладені на відстані від стелі	Е

1	2	3
23 	Фіксоване встановлення підвісного обладнання	С
30 	Електропроводка, прокладена на неперфорованому лотку ^{с), б)}	С

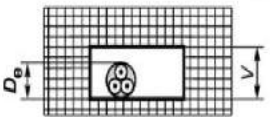
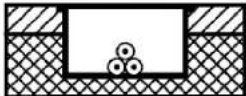
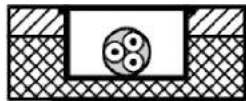

Продовження таблиці 2.1.4

1	2	3
<p>31</p> 	<p>Електропроводка, прокладена на перфорованому лотку ^{c), h)}</p>	<p>Е, F</p>
<p>32</p> 	<p>Електропроводка, прокладена на кронштейнах або кабельній драбині (дротяному лотку) ^{c), h)}</p>	<p>Е, F</p>
<p>33</p> 	<p>Одножильні або багатожильні кабелі, прокладені на відстані від стіни, більшій, ніж 0,3 діаметра кабелю</p>	<p>Е, F</p>


1	2	3
34 	Електропроводка, прокладена вертикально на кабельній драбині (дротяному лотку) ^{с)}	Е, F
35 	Одножильний або багатожильний кабель, підвішений або об'єднаний з несучим тросом	Е, F
36 	Неізольовані або ізольовані незахищені проводи на ізоляторах	G
40 	Одножильні або багатожильні кабелі в порожнинах будівельних конструкцій ^{с), h), l)}	В2, якщо $1,5D_0 \leq V < 5D_0$ В1, якщо $5D_0 \leq V < 20D_0$

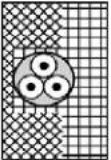

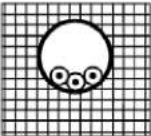
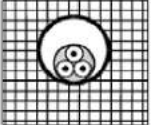
Продовження таблиці 2.1.4

1	2	3
<p>41</p> 	<p>Ізольовані проводи в трубах у порожнинах будівельних конструкцій ^{e), i), j)}</p>	<p>B2, якщо $1,5D_e \leq V < 20D_e$ B1, якщо $V \geq 20D_e$</p>
<p>42</p> 	<p>Одножильний або багатожильний кабель у трубах в порожнинах будівельних конструкцій ^{e)}</p>	<p>B2, якщо $1,5D_e \leq V < 20D_e$ B1, якщо $V \geq 20D_e$</p>
<p>43</p> 	<p>Ізольовані проводи в спеціальних коробах, у пустотах будівельних конструкцій ^{e), i), j)}</p>	<p>B2, якщо $1,5D_e \leq V < 20D_e$ B1, якщо $V \geq 20D_e$</p>
<p>44</p> 	<p>Одножильні або багатожильні кабелі в спеціальних коробах, у пустотах будівельних конструкцій ^{e)}</p>	<p>B2, якщо $1,5D_e \leq V < 20D_e$ B1, якщо $V \geq 20D_e$</p>
<p>45</p> 	<p>Ізольовані проводи в спеціальних коробах, у кладці (бетоні) з термічним опором не більше ніж $2 \text{ К} \cdot \text{м} / \text{Вт}$ ^{e), h), l)}</p>	<p>B2, якщо $1,5D_e \leq V < 50D_e$ B1, якщо $50D_e \leq V < 50D_e$</p>

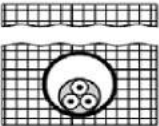
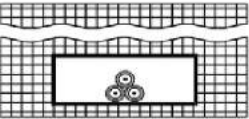
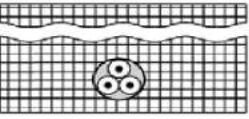
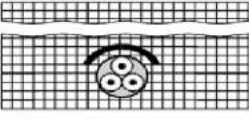
1	2	3
46 	Одножильні або багатожильні кабелі в спеціальних коробах, у кладці (бетоні) з термічним опором, не більшим ніж $2 \text{ К}\cdot\text{м}/\text{Вт}^{\text{с)}$	В2, якщо $1,5D_e \leq V < 20D_e$ В1, якщо $V \geq 20D_e$
50 	Ізольовані проводи або одножильні кабелі в утопленому в підлозі кабельному каналі	В1
51 	Багатожильні кабелі в утопленому в підлозі кабельному каналі	В2
52 	Ізольовані проводи або одножильні кабелі в замоноліченому кабельному каналі ^{с)}	В1

Продовження таблиці 2.1.4

1	2	3
<p>53</p> 	<p>Багатожильні кабелі в замоноліченому кабельному каналі ^{с)}</p>	<p>B2</p>
<p>54</p> 	<p>Ізольовані проводи або одножильні кабелі в трубах у невентильованих кабельних каналах, вертикальних або горизонтальних ^{с), і), л), н)}</p>	<p>B2, якщо $1,5D_e \leq V < 20D_e$ B1, якщо $V \geq 20D_e$</p>
<p>55</p> 	<p>Ізольовані проводи в трубах у відкритих або вентильованих кабельних каналах у підлозі ^{н), м)}</p>	<p>B1</p>
<p>56</p> 	<p>Броньовані одножильні або багатожильні кабелі у відкритих або у вентильованих кабельних каналах, вертикальних або горизонтальних ^{н)}</p>	<p>B1</p>

1	2	3
57 	Одножильні або багатожильні кабелі, прокладені безпосередньо в кладці (бетоні), яка має термічний опір, не більший ніж $2 \text{ К} \cdot \text{м}/\text{Вт}$, без додаткового захисту від механічних пошкоджень ^{o), p)}	B1
58 	Одножильні або багатожильні кабелі, прокладені безпосередньо в кладці (бетоні), яка має термічний опір, не більший ніж $2 \text{ К} \cdot \text{м}/\text{Вт}$, з додатковим захистом від механічних пошкоджень ^{o), p)}	C
59 	Ізольовані проводи або одножильні кабелі в трубі в кладці (бетоні) ^{p)}	B1
60 	Багатожильні кабелі в трубі в кладці (бетоні) ^{p)}	B2

Продовження таблиці 2.1.4

1	2	3
<p>70</p> 	<p>Багатожильні кабелі в трубі або спеціальному кабельному каналі в землі</p>	<p>D1</p>
<p>71</p> 	<p>Одножильні кабелі в трубі або спеціальному кабельному каналі в землі</p>	<p>D1</p>
<p>72</p> 	<p>Броньовані одножильні або багатожильні кабелі, прокладені безпосередньо в землі без додаткового захисту від механічних пошкоджень^{а)}</p>	<p>D2</p>
<p>73</p> 	<p>Броньовані одножильні або багатожильні кабелі, прокладені безпосередньо в землі з додатковим захистом від механічних пошкоджень^{а)}</p>	<p>D2</p>
<p>а) Теплопровідність внутрішньої поверхні стіни, не менша ніж $10 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$. б) Для способів прокладання проводів В1 і В2 допустимі струми наведено для одного кола. У разі, якщо в коробі розташовано понад одне коло, використовують понижувальні коефіцієнти за табл. 2.1.15. в) За умови вертикального прокладання і поганої вентиляції треба враховувати підвищення температури відповідно до табл. 2.1.14.</p>		

- д) Можна використовувати значення для способу В2.
- е) Передбачено малий температурний опір корпусу. У разі, якщо теплопровідність корпусу еквівалентна 6 і 7 за табл. 2.1.3, можна використовувати спосіб В1.
- ф) Передбачено малий температурний опір корпусу. У разі, якщо теплопровідність корпусу еквівалентна 6 – 9 за табл. 2.1.3, можна використовувати способи В1 і В2.
- з) Можна використовувати коефіцієнти за табл. 2.1.15.
- г) D_e – зовнішній діаметр багатожильного кабелю, який приймають у разі:
- трьох одножильних кабелів, укладених трикутником – $2,2 D_e$;
 - трьох одножильних кабелів, укладених у площині – $3 D_e$.
- д) V – найменший розмір або діаметр каналу кам'яної кладки (порожнини) або глибина прямокутного каналу в підлозі.
- е) D_e – зовнішній діаметр труби або глибина спеціального короба.
- з) D_e – зовнішній діаметр труби.
- м) У разі застосування багатожильного кабелю за способом 55 (табл. 2.1.3) допустимий струм визначають за В2.
- н) Ці способи монтажу використовують у місцях, доступних виробничому (електротехнічному) персоналу.
- о) Для кабелів перерізом до 16 мм^2 допустимий струм може бути збільшено.
- п) Температурний опір кам'яної кладки (власне кладки, бетону, штукатурки тощо, за винятком ізолювальних матеріалів) становить не більше ніж $2 \text{ К}\cdot\text{м}/\text{Вт}$.
- р) Поширюється на випадки, якщо питомий температурний опір землі становить близько $2,5 \text{ К}\cdot\text{м}/\text{Вт}$. За менших значень питомого температурного опору допустимий струм може бути збільшено.

ДОПУСТИМІ СТРУМИ ПРОВІДІВ І КАБЕЛІВ ЕЛЕКТРОПРОВІДКИ

2.1.43 Як допустимі струми за нормальних умов експлуатації треба приймати такі їх значення, за яких температура ізоляції не перевищує допустимих значень, унормованих в 1.3.2 цих Правил, а саме:

– для термопластичної ізоляції з полівінілхлориду (PVC), поліетилену низької густини (PE) або високої густини (HDPE) температура жили не перевищує $+70^{\circ}\text{C}$;

– для термореактивної ізоляції зі зшитого поліетилену (XLPE), етилен-пропіленової гуми (EPR) або високомодульної етиленпропіленової гуми (HEPR) температура жили не перевищує $+90^{\circ}\text{C}$;


– для мінеральної ізоляції (з оболонкою із полівінілхлориду або без такої оболонки), доступної до торкання, температура оболонки не перевищує $+70^{\circ}\text{C}$;

– для мінеральної ізоляції, не доступної до торкання (у тому числі з горючими матеріалами), температура оболонки не перевищує $+105^{\circ}\text{C}$.

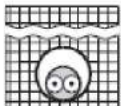
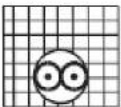
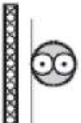
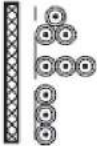

2.1.44 Електропроводку виконують відповідно до табл. 2.1.5. Допустимі струми проводів і кабелів кожного кола електропроводки з перерізом мідних жил до 16 мм^2 (алюмінієвих – до 25 мм^2), прокладених за способами А1, А2, В1, В2, С, D1, D2, Е, F і G згідно з табл. 2.1.5, мають відповідати вимогам табл. 2.1.6 – 2.1.13.

Допустимі струми проводів і кабелів більших перерізів визначають згідно з главою 1.3 цих Правил, ДСТУ ІЕС 60287-1-3 або за документацією виробників кабельно-провідникової продукції.

Таблиця 2.1.5 – Вихідні дані для визначення допустимих струмів

Рекомендований спосіб прокладання проводу або кабелю та умовне позначення монтажу		Таблиця, в якій наведено допустимий струм навантаження для одного кола з ізоляцією проводів і кабелів		
		термо-пластичною	термо-реактивною	мінеральною
1	2	3	4	5
Ізольовані провідники або одножильні кабелі в трубі в теплоізолювальній стіні	A1  кімната	2.1.6	2.1.7	–
Багатожильний кабель у трубі в тепло- ізолювальній стіні	A2  кімната	2.1.6	2.1.7	–
Ізольовані провідники або одножильні кабелі в трубі на дерев'яній стіні	B1 	2.1.6	2.1.7	–
Багатожильний кабель у трубі на дерев'яній стіні	B2 	2.1.6	2.1.7	–
Одножильний або багатожильний кабель на дерев'яній стіні	C 	2.1.6	2.1.7	2.1.8, 2.1.9

Кінець таблиці 2.1.5

1	2	3	4	5
Багатожильний кабель у каналах у землі	D1 	2.1.6	2.1.7	–
Броньовані одножильні або багатожильні кабелі безпосередньо в землі	D2 	2.1.6	2.1.7	–
Багатожильний кабель у повітрі. Відстань від стіни є не меншою, ніж 0,3 діаметра кабелю	E 	2.1.12	2.1.13	2.1.10, 2.1.11
Поодинокі кабелі, які торкаються в повітрі. Відстань від стіни є не меншою, ніж один діаметр кабелю	F 	2.1.12	2.1.13	2.1.10, 2.1.11
Поодинокі кабелі, які не торкаються в повітрі	G 	2.1.12	2.1.13	2.1.10, 2.1.11

2.1.45 У разі сумісного прокладання групи проводів або кабелів значення допустимих струмів електропроводки, які наведено в табл. 2.1.6 – 2.1.13, мають бути помноженими на поправні коефіцієнти, які наведено в табл. 2.1.15. У разі відхилення температури повітря від +30°C (землі – від +20°C) ці допустимі струми потрібно помножувати на коефіцієнти, які наведено в табл. 2.1.14.

Поправні коефіцієнти, наведені в табл. 2.1.15, застосовують для груп однотипних проводів і кабелів, які мають однакову допустиму температуру нагрівання. Для груп проводів і кабелів, які мають різну максимальну температуру нагрівання, допустиме струмове навантаження розраховують з поправним коефіцієнтом, який відноситься до тієї частини проводів і кабелів, допустима температура нагрівання яких є мінімальною.

2.1.46 Якщо в частині проводів і кабелів в групі струм навантаження не перевищує 30% допустимого значення, такі провідники виключають із загального числа під час визначення поправного коефіцієнта для решти проводів і кабелів групи.

Під час визначення кількості кіл (контурів) не враховують:

- *PE*-провідники;
- *N*- і *PEN*-провідники в разі симетричного навантаження.

У разі несиметричного навантаження переріз усіх провідників вибирають за найбільш навантаженим провідником.

2.1.47 Якщо умови охолодження електропроводки змінюються вздовж траси, то допустимий струм навантаження визначають для частини, де вони є найбільш несприятливими. Цю вимогу можна не враховувати у випадках, якщо електропроводка проходить через стінку товщиною до 0,35 м.

Таблиця 2.1.6 – Допустимі тривалі струми в амперах для навантажених провідників з термопластичною ізоляцією за температури середовища: +30°C – повітря; +20°C – земля

Матеріал і переріз провідника, мм ²	Допустимий струм за способу монтажу відповідно до табл.2.1.5						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
	У теплоізолювальній стіні		На дерев'яній стіні			У каналах у землі	Безпосередньо в землі
Мідь, два провідники							
1,5	14,5	14	17,5	16,5	19,5	22	22
2,5	19,5	18,5	24	23	27	29	28
4	26	25	32	30	36	37	38
6	34	32	41	38	46	46	48
10	46	43	57	52	63	60	64
16	61	57	76	69	85	78	83
Алюміній, два провідники							
2,5	15	14,5	18,5	17,5	21	22	–
4	20	19,5	25	24	28	29	–

6	26	25	32	30	36	36	–
10	36	33	44	41	49	47	–
16	48	44	60	54	66	61	63
25	63	58	79	71	83	77	82
Мідь, три провідники							
1,5	13,5	13	15,5	15	17,5	18	19
2,5	18	17,5	21	20	24	24	24
4	24	23	28	27	32	30	33
6	31	29	36	34	41	38	41
10	42	39	50	46	57	50	54
16	56	52	68	62	76	64	70
Алюміній, три провідники							
2,5	14	13,5	16,5	15,5	16,5	18,5	–
4	18,5	17,5	22	21	25	24	–
6	24	23	28	27	32	30	–
10	32	31	39	36	44	39	–
16	43	41	53	48	59	50	53
25	57	53	70	62	73	64	69

Таблиця 2.1.7 – Допустимі тривалі струми в амперах для навантажених провідників з ізоляцією із зшитого поліетилену або етилен-пропіленової гуми за температури середовища: +30°C – повітря; +20°C – земля

Матеріал і переріз провідника, мм ²	Допустимий струм за способу монтажу відповідно до табл. 2.1.5						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
	У теплоізолювальній стіні		На дерев'яній стіні			У каналах у землі	Безпосередньо в землі
Мідь, два провідники							
1,5	19	18,5	23	22	24	25	27
2,5	26	25	31	30	33	33	35
4	35	33	42	40	45	43	46
6	45	42	54	51	58	53	58
10	61	57	75	69	80	71	77
16	81	76	100	91	107	91	100
Алюміній, два провідники							
2,5	20	19,5	25	23	26	26	–
4	27	26	33	31	35	33	–

6	35	33	43	40	45	42	–
10	48	45	59	54	62	55	–
16	64	60	79	72	84	71	76
25	84	78	105	94	101	90	98
Мідь, три провідники							
1,5	17	16,5	20	19,5	22	21	23
2,5	23	22	28	26	30	28	30
4	31	30	37	35	40	36	39
6	40	38	48	44	52	44	49
10	54	51	66	60	71	58	65
16	73	68	88	80	96	75	84
Алюміній, три провідники							
2,5	19	18	22	21	24	22	–
4	25	24	29	28	32	28	–
6	32	31	38	35	41	35	–
10	44	41	52	48	57	46	–
16	58	55	71	64	76	59	64
25	76	71	93	84	90	75	82

Таблиця 2.1.8 – Допустимі тривалі струми в амперах за способом монтажу С (табл. 2.1.5) для двох і трьох навантажених мідних провідників з мінеральною ізоляцією, покритою шлангом з термопластичного ізоляційного матеріалу або без нього, доступною для дотику за температури повітря +30°C

Переріз провідника, мм ²	Допустимий струм за кількості і розташування провідників за способом С (табл. 2.1.5)		
	Два навантажених одножильних провідники або один дво жильний	Три навантажених провідники	
		Багато жильний провідник або три одножильних, укладених трикутником	Одножильні провідники, які розташовано в площині
Напругою до 500 В			
1,5	23	19	21
2,5	31	26	29
4	40	35	38
Напругою до 750 В			
1,5	25	21	23
2,5	34	28	31
4	45	37	41
6	57	48	52
10	77	65	70
16	102	86	92
<p>Примітка 1. Металеві оболонки одножильних проводів одного кола з'єднують разом з обох кінців.</p> <p>Примітка 2. Для незахищених провідників, доступних для дотику, значення сили струму треба помножувати на 0,9.</p> <p>Примітка 3. 500 і 750 В – номінальні напруги провідника.</p>			

Таблиця 2.1.9 – Допустимі тривалі струми в амперах за способом монтажу С (табл. 2.1.5) для двох і трьох навантажених мідних провідників з мінеральною ізоляцією, покритою шлангом з термопластичного ізоляційного матеріалу або без нього, не доступною для дотику за температури повітря +30°C

Переріз провідника, мм ²	Допустимий струм за кількості і розташування провідників за способом С (табл. 2.1.5)		
	Два навантажених одножильних провідники або один дво жильний	Три навантажених провідники	
		Багатожильний провідник або три одножильних, укладених трикутником	Одножильні провідники, які розташовано в площині
Напругою до 500 В			
1,5	28	24	27
2,5	38	33	36
4	51	44	47
Напругою до 750 В			
1,5	31	26	30
2,5	42	35	41
4	55	47	53
6	70	59	67
10	96	81	91
16	127	107	110
<p>Примітка 1. Металеві оболонки одножильних проводів одного кола з'єднують разом з обох кінців.</p> <p>Примітка 2. Зазвичай цей спосіб прокладання використовують для стін із кам'яної кладки.</p> <p>Примітка 3. 500 і 750 В – номінальні напруги провідника.</p>			

Таблиця 2.1.10 – Допустимі тривалі струми в амперах за способів монтажу E, F і G (табл. 2.1.5) для двох і трьох навантажених мідних провідників з мінеральною ізоляцією, покритою шлангом з термопластичного ізоляційного матеріалу або без нього, доступною для дотику за температури повітря +30°C

Переріз провідника, мм ²	Допустимий струм за кількості і розташування провідників за способами E, F і G (табл. 2.1.5)				
	Два навантажених одножильних провідника або один двожильний	Три навантажених провідники			
		Багатожильний або три одножильних, укладених трикутником	Одножильні, які торкаються	Одножильні, які не торкаються, вертикально	Одножильні, які не торкаються, горизонтально
	Способи E, F	Способи E, F	Спосіб F	Спосіб G	Спосіб G
					
Напругою до 500 В					
1,5	25	21	23	26	29
2,5	33	28	31	34	39
4	44	37	41	45	51

Напругою до 750 В					
1,5	26	22	26	28	32
2,5	36	30	34	37	43
4	47	40	45	49	56
6	60	51	57	62	71
10	82	69	77	84	95
16	109	92	102	110	125
Примітка 1. Металеві оболонки одножильних проводів одного кола з'єднують разом з обох кінців.					
Примітка 2. Для незахищених провідників, доступних для дотику, значення сили струму треба помножувати на 0,9.					
Примітка 3. D_e – зовнішній діаметр провідника.					
Примітка 4. 500 і 750 В – номінальні значення напруги провідника.					

Таблиця 2.1.11 – Допустимі тривалі струми в амперах за способами монтажу E, F і G (табл. 2.1.5) для двох і трьох навантажених мідних провідників з мінеральною ізоляцією, покритою шлангом з термопластичного ізоляційного матеріалу або без нього, не доступною для дотику за температури повітря +30°C

Переріз провідника, мм ²	Допустимий струм за кількості і розташування провідників за способами E, F і G (табл. 2.1.5)				
	Два навантажених одножильних провідники або один двожильний	Три навантажених провідники			
		Багатожильний або три одножильних, укладених трикутником	Одножильні, які торкаються	Одножильні, які не торкаються, вертикально	Одножильні, які не торкаються, горизонтально
	Способи E, F	Способи E, F	Спосіб F	Спосіб G	Спосіб G
					
Напругою до 500 В					
1,5	31	26	29	33	37
2,5	41	35	39	43	49
4	54	46	51	56	64

Напругою до 750 В					
1,5	33	28	32	35	40
2,5	45	38	43	47	54
4	60	50	56	61	70
6	76	64	71	78	89
10	104	87	96	105	120
16	137	115	127	137	157
<p>Примітка 1. Металеві оболонки одножильних проводів одного кола з'єднують разом з обох кінців.</p> <p>Примітка 2. D_e – зовнішній діаметр провідника.</p> <p>Примітка 3. 500 і 750 В – номінальні значення напруги провідника.</p>					

Таблиця 2.1.12 – Допустимі тривалі струми в амперах за способами монтажу E, F і G (табл. 2.1.5) для провідників з мідними і алюмінієвими жилами та ізоляцією з термопластичного матеріалу за температури повітря +30°C

Матеріал і переріз провідника, мм ²	Допустимий струм за кількості і розташування провідників за способами E, F і G (табл. 2.1.5)						
	Багатожильні кабелі		Одножильні проводи і кабелі				
	Два навантажених провідники	Три навантажених провідники	Два навантажених провідники, які торкаються	Три навантажених провідники, розташованих трикутником	Три навантажених провідники, розташованих у площині	які торкаються	
						які не торкаються	
						горизонтально	вертикально
					не менше ніж діаметр кабелю		
	Спосіб E	Спосіб E	Спосіб F	Спосіб F	Спосіб F	Спосіб G	Спосіб G
Мідь							
1,5	22	18,5	–	–	–	–	–
2,5	30	25	–	–	–	–	–
4	40	34	–	–	–	–	–
6	51	43	–	–	–	–	–

10	70	60	–	–	–	–	–
16	94	80	–	–	–	–	–
Алюміній							
2,5	23	19,5	–	–	–	–	–
4	31	26	–	–	–	–	–
6	39	33	–	–	–	–	–
10	54	46	–	–	–	–	–
16	73	61	–	–	–	–	–
25	89	78	98	84	87	112	99
Примітка. D_e – зовнішній діаметр провідника.							

Таблиця 2.1.13 – Допустимі тривалі струми в амперах за способами монтажу E, F і G (табл. 2.1.5) для провідників з мідними і алюмінієвими жилами та ізоляцією із зшитого поліетилену або етилен-пропіленової гуми за температури повітря +30 °С

Матеріал і переріз провідника, мм ²	Допустимий струм за кількості і розташування провідників за способами E, F і G (табл. 2.1.5)						
	Багатожильні кабелі		Одножильні проводи і кабелі				
	Два навантажених провідники	Три навантажених провідники	Два навантажених провідники, які торкаються	Три навантажених провідники, розташованих трикутником	Три навантажених провідники, розташованих у площині		
					які торкаються	які не торкаються	
						горизонтально	вертикально
							
	Спосіб E	Спосіб E	Спосіб F	Спосіб F	Спосіб F	Спосіб G	Спосіб E
Мідь							
1,5	26	23	–	–	–	–	–
2,5	36	32	–	–	–	–	–
4	49	42	–	–	–	–	–
6	63	54	–	–	–	–	–

10	86	75	–	–	–	–	–
16	115	100	–	–	–	–	–
Алюміній							
2,5	28	24	–	–	–	–	–
4	38	32	–	–	–	–	–
6	49	42	–	–	–	–	–
10	67	58	–	–	–	–	–
16	91	77	–	–	–	–	–
25	108	97	121	103	107	138	122
Примітка. D_e – зовнішній діаметр провідника.							

Таблиця 2.1.14 – Поправні коефіцієнти для визначення допустимих струмів провідників, прокладених за температури повітря, яка відрізняється від +30°C, і температури землі, яка відрізняється від +20°C

Температура оточуючого середовища, °С	Ізоляція провідника			
	Полівінілхлоридний пластикат, поліетилен	Зшитий поліетилен або етилен-пропіленова гума	Мінеральна	
			в оболонці з полівінілхлоридного пластикату або без неї, доступний для дотику	без захисної оболонки, не доступний для дотику
У повітрі				
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,87	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	–	0,65	–	0,70
70	–	0,58	–	0,65
75	–	0,50	–	0,60

80	–	0,41	–	0,54
85	–	–	–	0,47
90	–	–	–	0,40
95	–	–	–	0,32
У землі				
10	1,10	1,07	–	–
15	1,05	1,04	–	–
25	0,95	0,96	–	–
30	0,89	0,93	–	–
35	0,84	0,89	–	–
40	0,77	0,85	–	–
45	0,71	0,80	–	–
50	0,63	0,76	–	–
55	0,55	0,71	–	–
60	0,45	0,65	–	–
65	–	0,60	–	–
70	–	0,53	–	–
75	–	0,46	–	–
80	–	0,38	–	–

Таблиця 2.1.15 – Поправні коефіцієнти для груп контурів або багатожильних кабелів за їх сумісного прокладання

Виконання електропроводки	Кількість кіл (контурів) або багатожильних кабелів											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
Групами в повітрі, на поверхні, замонолічена або в оболонці	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
Окремі лінії на стінах, підлозі або на неперфорованих лотках	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	–	–	–
Окремі лінії, закріплені безпосередньо під дерев'яною стелею	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	–	–	–
Окремі лінії на перфорованих горизонтальних або вертикальних лотках	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	–	–	–
Окремі лінії на кабельних драбинах, клицях тощо	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78	–	–	–
<p>Примітка 1. Наведені в таблиці коефіцієнти застосовують до однаково навантажених однотипних кабелів.</p> <p>Примітка 2. Якщо відстань по горизонталі між суміжними кабелями більше ніж у два рази перевищує їх зовнішній діаметр, поправні коефіцієнти не використовують.</p> <p>Примітка 3. Якщо група містить двожильні і трижильні кабелі, то загальну кількість кабелів визначають за кількістю контурів.</p>												

ПЛОЩІ ПЕРЕРІЗУ ПРОВІДНИКІВ

2.1.48 Перерізи провідників електропроводки мають задовольняти вимогам **2.1.44 – 2.1.47** та додатковим вимогам цих Правил:

- перерізи жил для спорядження освітлювальних арматур треба приймати згідно з **6.6.15 – 6.6.20** цих Правил;

- перерізи *N*-, *M*- і *PEN*-провідників, перерізи яких наведено в табл. 2.1.6 – 2.1.13, мають бути такими самими, як і фазних провідників;

- перерізи заземлювальних і захисних провідників треба вибирати з дотриманням вимог глави 1.7 цих Правил.

2.1.49 Переріз *N*-провідника в електропроводці має бути не меншим ніж переріз лінійного провідника у трифазних колах, де частка струмів гармонік, кратних трьом, не перевищує 33%.

У випадках, коли частка струмів гармонік, кратних трьом, перевищує 33% струму лінійного провідника, переріз *N*-провідника потрібно збільшувати.

2.1.50 Падіння напруги між джерелом живлення установок споживача і обладнанням не має, як правило, перевищувати значень, наведених у табл. 2.1.16.

Таблиця 2.1.16 – Максимальне падіння напруги в електропроводках

Тип електроустановки		Падіння напруги в мережах, %	
		освітлення	інших
А	Установки низької напруги, які живляться безпосередньо від загальної системи електропостачання низької напруги	3	5
В	Установки низької напруги, які живляться від індивідуального джерела низької напруги ¹⁾	6	8
¹⁾ Падіння напруги, унормоване для електроустановок типу А, є бажаним.			

Падіння напруги, яке перевищує наведені в табл. 2.1.16 значення, може бути допустимим у випадках увімкнення обладнання із значними пусковими струмами за умови, що в період пуску напруга залишається в межах, визначених стандартами на обладнання.

2.1.51 Під час вибору перерізів провідників електропроводки перехідні процеси в електричних мережах та зміни напруги в аварійних режимах роботи не враховують.

ЕЛЕКТРИЧНІ З'ЄДНАННЯ

2.1.52 З'єднання між провідниками та між провідниками і обладнанням має забезпечувати електричну неперервність, необхідні механічну міцність та захист.

Під час вибору засобів з'єднання треба враховувати:

- матеріал провідника та його ізоляцію;
- кількість і форму дротів, які формують провідник;
- площу перерізу провідника;
- кількість провідників, які буде з'єднано разом.

Електричний опір з'єднання має відповідати ГОСТ 10434.

2.1.53 З'єднання, відгалуження та окінцювання жил проводів і кабелів треба виконувати за допомогою опресовування, зварювання, паяння або стискних пристроїв (гвинтових, болтових тощо) з урахуванням вимог чинних інструкцій, затверджених в установленому порядку.

Не рекомендовано застосовувати паяння для з'єднання провідників силових кіл.

2.1.54 У місцях з'єднання, відгалуження і приєднання жил проводів або кабелів має бути передбачено запас проводу (кабелю), який забезпечує можливість повторного з'єднання, відгалуження або приєднання.

2.1.55 Місця з'єднання і відгалуження проводів і кабелів мають бути доступними для огляду, перевірки, випробувань, обслуговування і ремонту. Винятком є з'єднання:

- кабелів у землі;
- заповнені компаундом або герметичні;
- виконані зварюванням, паянням або опресовуванням;

– холодних кінців з нагрівальними елементами систем обігрівання підлоги і стелі,

– які є частиною обладнання відповідно до стандарту (технічних умов) на виріб.

2.1.56 У місцях з'єднання і відгалуження проводи і кабелі не мають піддаватися механічним зусиллям тяжіння.

2.1.57 Місця з'єднання і відгалуження жил проводів і кабелів, а також з'єднувальні і відгалужувальні стискні пристрої тощо повинні мати ізоляцію, рівноцінну ізоляції жил цілих місць цих проводів і кабелів.

2.1.58 З'єднання і відгалуження проводів і кабелів, за винятком проводів, прокладених на ізолювальних опорах (ізоляторах, клицях тощо), треба виконувати в з'єднувальних і відгалужувальних коробках, в ізоляційних корпусах з'єднувальних і відгалужувальних стискних пристроїв, у спеціальних нішах будівельних конструкцій, усередині корпусів електроприймачів, виробів, апаратів і машин. У разі прокладання електропроводки на ізолювальних опорах з'єднання або відгалуження проводів треба виконувати безпосередньо біля ізолятора (клиці тощо) або на них.

2.1.59 Конструкції з'єднувальних і відгалужувальних коробок і стискних пристроїв мають відповідати способам прокладання та умовам навколишнього середовища.

Якщо до однієї з'єднувальної коробки підведено декілька кіл, затискачі різних кіл мають бути розділеними ізоляційними перегородками.

З'єднувальні й відгалужувальні коробки та ізоляційні корпуси з'єднувальних і відгалужувальних стискних пристроїв мають бути виготовленими з негорючих або стійких до поширення полум'я матеріалів.

ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОПРОВОДКИ В МЕЖАХ ОКРЕМОГО ІЗОЛЬОВАНОГО ПРИМІЩЕННЯ ТА УЩІЛЬНЕННЯ ПРОХОДІВ

2.1.60 Ризик розповсюдження горіння електропроводкою має бути зменшеним за рахунок вибору відповідних матеріалів і належного виконання монтажних робіт.

2.1.61 Електропроводка має бути улаштованою таким чином, щоб не погіршувати експлуатаційні характеристики конструкцій і пожежну безпеку будівель.

2.1.62 Кабелі та ізолювані проводи, які відповідають вимогам ДСТУ 4237-1-2, і матеріали, які відповідають вимогам відповідних стандартів щодо непоширення горіння, можна застосовувати без додаткових заходів безпеки.

Застосування кабелів, які не відповідають вимогам ДСТУ 4237-1-2, треба обмежувати короткими відрізками для приєднання обладнання до стаціонарної електропроводки, яка за будь-яких обставин не має поширювати вогонь з одного ізолюваного приміщення до іншого.

2.1.63 Матеріали, класифіковані як негорючі відповідно до ДСТУ-П 7292-2, ДСТУ 4754, ДСТУ 4499-1, ДСТУ 4549-1, ДСТУ ІЕС 60331-21, ДСТУ ІЕС 61534-21 та інших стандартів з аналогічними вимогами, можна застосовувати без додаткових заходів безпеки.

2.1.64 Частину електропроводки (крім проводів і кабелів), яка не відповідає в частині нерозповсюдження горіння вимогам **2.1.63**, під час застосування треба розміщувати в оболонці з негорючих матеріалів.

Металеві панелі та плити з полімерними утеплювачами вважаються горючими.

2.1.65 У кабельних спорудах, виробничих приміщеннях і електроприміщеннях для відкритої електропроводки треба застосовувати проводи і кабелі з оболонками із стійких до поширення полум'я або негорючих матеріалів.

2.1.66 У разі відкритого прокладання захищених проводів і кабелів з оболонками із горючих матеріалів відстань у просвіті від проводу (кабелю) до поверхні основ, конструкцій, деталей із горючих матеріалів має становити не менше ніж 10 мм (способи монтажу Е та F за табл. 2.1.5). За неможливості забезпечити зазначену відстань провід (кабель) треба відокремлювати від горючої поверхні шаром негорючого матеріалу, який виступає з кожного боку проводу (кабелю) не менше ніж на 10 мм.

У разі прихованого прокладання захищених проводів і кабелів з оболонками із горючих матеріалів (спосіб монтажу С за табл. 2.1.5) у кладці (борознах тощо) з наявністю конструкцій

з горючих матеріалів необхідно захищати проводи і кабелі суцільним шаром вогнетривкого матеріалу товщиною, не меншою ніж 10 мм з усіх боків.

2.1.67 Отвори, які залишаються після проходу електропроводки через елементи будівельних конструкцій (підлоги, стіни, дахи, стелі, перегородки), мають бути ущільненими із ступенем вогнестійкості відповідного елемента будівельної конструкції.

Електропроводка, виконана проводом і кабелем у трубах, коробах або спеціальних коробах, які відповідають вимогам щодо нерозповсюдження горіння згідно із стандартом і мають переріз проходу до 710 мм², не потребують внутрішнього ущільнення за умови, якщо:

- електропроводка відповідає вимогам ГОСТ 14254 для IP33;
- будь-який кінцевий пристрій системи в одному з відсіків, розділених будівельними конструкціями, відповідає випробуванням згідно з ГОСТ 14254 для IP33.

2.1.68 Електропроводка не має проходити через елементи будівельних конструкцій, які несуть навантаження, якщо міцність такого елемента погіршується після виконання електропроводки.

2.1.69 Ущільнення електропроводки в будівельних конструкціях мають бути так само стійкими до зовнішніх впливів, як і сама електропроводка, і додатково:

- бути стійкими до продуктів згорання так само, як і елементи будівельних конструкцій, через які вони проходять;
- бути стійкими до проникнення води так само, як і елементи будівельних конструкцій, через які вони проходять;
- ущільнення і електропроводка мають бути захищеними від вологи, яка може переміщатися вздовж електропроводки, або стійкими до впливу вологи.

2.1.70 Матеріали ущільнення повинні бути сумісними з матеріалами електропроводки, з якими вони контактують, дозволяти теплове переміщення електропроводки без погіршення ізолювальних якостей та мати необхідну механічну міцність. Остання забезпечується в разі, якщо кріпильні і підтримувальні конструкції електропроводки розташовано на відстані до 750 мм від ущільнення і вони здатні витримувати механічні зусилля, очікувані в разі пожежі (при цьому зусилля не передається на ущільнення) або саме ущільнення має відповідні характеристики.

ЗБЛИЖЕННЯ ЕЛЕКТРОПРОВОДОК З ІНШИМИ ІНЖЕНЕРНИМИ МЕРЕЖАМИ

2.1.71 Електричні кола змінного струму з лінійною напругою до 50 В і понад 50 В (постійного струму з напругою між полюсами до 120 В і понад 120 В) не мають сумісно знаходитися в електропроводці, якщо не буде виконано одну з наступних умов:

- кожен кабель або провід повинен мати ізоляцію, яка відповідає найвищій використовуваній напрузі;
- кожен провідник багатожильного кабелю повинен мати ізоляцію, яка відповідає найвищій використовуваній напрузі;
- кабелі, які мають ізоляцію на різні напруги, треба розташовувати в різних відсіках спеціального короба;
- кабелі на кабельній драбині треба монтувати із забезпеченням достатньої відстані між кабелями;
- кола з різною напругою треба прокладати в різних трубах, коробах або спеціальних коробах.

У разі прокладання електропроводки поблизу системи блискавкозахисту додатково треба виконувати вимоги ДСТУ EN 62305-1, ДСТУ EN 62305-4.

2.1.72 У разі зближення або перетину підземних силових кабелів і телекомунікаційних кабелів відстань на просвіт між ними не має бути меншою ніж 100 мм. Цю відстань можна зменшувати за умови, якщо:

- між кабелями улаштовано протипожежну перемичку з цегли (глини, бетону) або додатковий захист шляхом прокладання кабелю у вогнезахисних конструкціях (трубах);
- механічний захист між кабелями забезпечено прокладанням кабелів у трубах або бетонними плитами.

2.1.73 За можливості треба уникати прокладання електропроводки поблизу джерел тепла, диму або пари, які можуть чинити шкідливий вплив. В обслуговуваних технологічних каналах і тунелях електропроводку треба виконувати таким чином, щоб за нормальної роботи вона не зазнавала шкідливої дії суміжних установок (наприклад, газових, водяних, парових магістралей тощо).

2.1.74 У місцях, де електропроводка наближається до електричних мереж, її треба розташовувати так, щоб роботи, виконувані в електричних мережах, не шкодили електропроводці і навпаки.

2.1.75 У місцях, де електропроводка наближається до неелектричних мереж, необхідно виконувати умови:

– електропроводка має бути захищеною від шкідливої дії інших мереж за нормальної експлуатації;

– захист від опосередкованого дотику в разі пошкодження електропроводки повинен відповідати вимогам глави 1.7 цих Правил; при цьому металеві частини неелектричних мереж треба розглядати як сторонні провідні частини.

2.1.76 Якщо незахищені ізольовані проводи перетинаються з незахищеними або захищеними ізольованими проводами з відстанню між проводами, меншою ніж 10 мм, то в місцях перетину на кожен незахищений провід має бути накладено відповідну додаткову ізоляцію.

2.1.77 У разі перетину незахищених і захищених проводів і кабелів з трубопроводами відстані між ними в просвіті мають бути не меншими ніж 50 мм, а з трубопроводами, що містять горючі або легкозаймісті рідини і газу, – не меншими ніж 100 мм. За відстані від проводів і кабелів до трубопроводів, меншої ніж 250 мм, проводи і кабелі мають бути додатково захищеними від механічних пошкоджень на довжині, не меншій ніж 250 мм у кожен бік від трубопроводу.

2.1.78 У разі перетину з гарячими трубопроводами проводи і кабелі мають бути захищеними від впливу високої температури або повинні мати відповідне виконання.

2.1.79 У разі паралельного прокладання відстань від проводів і кабелів до трубопроводів має бути не меншою ніж 100 мм, а до трубопроводів з горючими або легкозаймістими рідинами і газами – не меншою ніж 400 мм.

Проводи і кабелі, прокладені паралельно гарячим трубопроводам, мають бути захищеними від впливу високої температури або повинні мати відповідне виконання.

ЗАХИСТ ВІД ПЕРЕНАПРУГ

2.1.80 Електроустановки треба захищати від атмосферних перенапруг, які передаються системою розподілу електроенергії, і комутаційних перенапруг. Вимогу щодо захисту від комутаційних перенапруг, як правило, виконують, якщо електроустановка є захищеною від атмосферних перенапруг.

2.1.81 Прогнозовані значення та інтенсивність атмосферних перенапруг на вводі електроустановки і розміщення та характеристики засобів захисту від перенапруг мають забезпечувати прийнятні ступені ризику погіршення безпеки людей, збереження матеріальних цінностей, неперервності надання послуг.

Захист від перенапруг, які виникають у разі прямих ударів блискавки і ударів блискавки поряд з електроустановкою, треба виконувати відповідно до вимог ДСТУ EN 62305-1, ДСТУ ІЕС 62305-2, ДСТУ EN 62305-3, ДСТУ EN 62305-4 та НПАОП 40.1-1.32-01 (див. 2.4.1).

Стійкість використовуваного обладнання до імпульсних перенапруг має відповідати вимогам табл. 2.1.17.

2.1.82 Якщо електроустановка живиться від мережі, яку повністю прокладено в землі, а значення стійкості обладнання до імпульсних перенапруг відповідають вимогам табл. 2.1.17, то спеціальний захист від атмосферних перенапруг виконувати не потрібно (кабель з ізовольованими жилами і заземленою металевією оболонкою, підвішений на опорах, можна розглядати як кабель, прокладений у землі).

За умови, що електроустановка живиться повітряною лінією або включає в себе повітряну лінію, а річна кількість грозових годин є меншою ніж 25, спеціальний захист від атмосферних перенапруг дозволено не виконувати.

За умови, що електроустановка живиться повітряною лінією або включає в себе повітряну лінію, а річна кількість грозових годин становить понад 25, потрібно виконувати спеціальний захист від атмосферних перенапруг із захисним рівнем категорії II (див. табл. 2.1.17).

Таблиця 2.1.17 – Стійкість обладнання до імпульсних перенапруг

Номинальна напруга електроустановки, В		Стійкість до імпульсних перенапруг, кВ, категорій електрообладнання			
Трифазні системи	Однофазні системи	I ¹⁾	II ²⁾	III ³⁾	IV ⁴⁾
–	120–240	0,8	1,5	2,5	4
220/380	–	1,5	2,5	4	6
380/660	–	2,5	4	6	8
1000	–	4	6	8	12

¹⁾ Обладнання, яке застосовують лише в стаціонарних електроустановках за умови обмеження перенапруг перехідних процесів до заданого рівня за допомогою засобів захисту, установлених поза обладнанням (комп'ютери, побутові прилади з електронним програмуванням тощо).

²⁾ Стійке до імпульсних перенапруг обладнання, яке застосовують у стаціонарних електроустановках (електропобутові прилади тощо).

³⁾ Стійке до імпульсних перенапруг обладнання, яке застосовують у стаціонарних електроустановках (розподільні щити, автоматичні вимикачі, електропроводка, шини, з'єднувальні коробки, вимикачі, штепсельні розетки), а також постійно підключене до стаціонарних електроустановок обладнання для промислового використання (електродвигуни тощо).

⁴⁾ Стійке до імпульсних перенапруг обладнання, яке використовують для передавання та розподілу електроенергії вище і в точці вводу в споруду (лінії електропередавання, лічильники, вимірювальні прилади, первинні засоби захисту від надструмів, пристрої згладжування пульсацій).

ЗАХИСТ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАВАД

2.1.83 Використовувані обладнання, проводи і кабелі мають відповідати вимогам стандартів щодо електромагнітної сумісності.

2.1.84 Чутливе до електромагнітних завад обладнання не треба розташовувати поблизу потенційних джерел електромагнітної емісії, таких як комутаційні пристрої для індуктивного навантаження, електричні двигуни, люмінесцентні лампи, зварювальні машини, комп'ютери, випрямлячі, частотні перетворювачі і регулятори, ліфти, трансформатори, комплектні комутаційні пристрої, силові шинопроводи.

2.1.85 З метою зменшення дії електромагнітних завад застосовують:

- засоби захисту від перенапруг та/або фільтри;
- приєднання металевих оболонки кабелів до суміщеної системи вирівнювання потенціалів;
- усунення індуктивних контурів шляхом прокладання по спільних трасах силових, інформаційних і контрольних кабелів;
- розділення в просторі силових та контрольних (інформаційних) кабелів, виконання їх перетинів під прямим кутом;
- кабелі з концентричними провідниками, екрановані кабелі, проводи і кабелі із скрученими парами;
- шунтувальні провідники вирівнювання потенціалу, які обмежують протікання аварійних струмів по екранах кабелів (у системі *TT*, яка є спільною для декількох будівель, мідний провідник перерізом, не меншим ніж 16 мм^2 , або еквівалентної провідності з інших металів);
- короткі за довжиною приєднання до системи вирівнювання потенціалу та/або спеціальні форми перерізу заземлювальних провідників, які забезпечують мінімальний питомий індуктивний опір, Ом/м;
- уведення в будівлю металевих трубопроводів (водопостачання, газопостачання, тепlopостачання) і силових та контрольних (інформаційних) кабелів в одному місці з

приєднанням металевих труб і металевої броні (екранів) кабелів до головної заземлювальної шини провідниками з мінімальним повним опором;

– спеціальні схеми з'єднання провідників вирівнювання потенціалів і заземлювальних провідників (приєднання захисних провідників до кільцевого провідника вирівнювання потенціалу, радіальна схема приєднання захисних провідників, радіальне з'єднання декількох сітчастих систем, суміщена сітчасто-радіальна система).

2.1.86 У разі нового будівництва або реконструкції в будівлях, де розташовано (може бути розташовано) значну кількість обладнання інформаційних технологій починаючи від вводу в будівлю, треба застосовувати систему *TN-S*.

Силові та інформаційні кола мають бути просторово розділеними. Мінімальну відстань між ними вибирають з урахуванням:

– рівня стійкості до завад обладнання, приєданого до інформаційних кіл;

– приєднання обладнання до заземлювального пристрою;

– характеру локального електромагнітного середовища;

– спектру електромагнітних частот завад;

– типу кабелів;

– затухання взаємного впливу кабелів;

– якості контактних з'єднань;

– конструкційного виконання електропроводки.

2.1.87 Якщо довжина ділянки з паралельно прокладеними силовими і неекранованими інформаційними кабелями не перевищує 35 м, то просторове розділення кабелів можна не виконувати. У протилежному випадку відстань між ними має бути не меншою ніж 30 мм по повітрю, за винятком ділянок довжиною до 15 м у місцях приєднання до обладнання. У стіснених умовах замість просторового розділення можна застосовувати металеву перегородку між кабелями.

2.1.88 У разі прокладання кабелів у системі горизонтально розташованих лотків (полиць тощо) рекомендовано таке розташування кіл (згори донизу):

– силові кола;

– допоміжні (вторинні) кола;

- кабелі інформаційних технологій;
- кола, чутливі до завад.

2.1.89 Мінімальна відстань між інформаційними кабелями і газорозрядними лампами з високою інтенсивністю розряду має бути не меншою ніж 130 мм.

