

МІНІСТЕРСТВО ПРАЦІ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

НАКАЗ

від 21 червня 2001 року № 272

Про затвердження «Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок»

Відповідно до Положення про Міністерство праці та соціальної політики України, затвердженого Указом Президента України від 30.08.2000 р. № 1035/2000, і на підставі протокольного рішення редакційної комісії, створеної наказом Держнаглядохоронпраці від 05.04.2001 р. № 47,

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок».
2. Наказ ввести в дію з 1 січня 2002 року.
3. Голові Державного департаменту з нагляду за охороною праці (Сторчаку С. О.):
 - вжити заходів по вивченню вимог Правил державними інспекторами, іншими посадовими особами Держнаглядохоронпраці, експертами Експертно-технічних центрів, працівниками підприємств, установ, організацій;
 - забезпечити систематичний контроль за виконанням вимог цих Правил;
 - включити Правила до Державного реєстру ДНАОП і в банк даних автоматизованого інформаційного фонду нормативних актів про охорону праці;
 - забезпечити вчасне видання Правил.
4. З введенням в дію цих Правил вважати такими, що втратили чинність на території України, глави 5.4, 5.5, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.6 «Правил устроювання електроустановок», 1987, затверджених Міненерго СРСР 06.07.84.
5. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Солдатенка М. О.

Міністр

І. САХАНЬ

ЗАТВЕРДЖЕНО
наказом Міністерства праці та
соціальної політики України
від 21 червня 2001 р. № 272

ПРАВИЛА БУДОВИ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК. ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ УСТАНОВОК ДНАОП 0.00-1.32-01

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Галузь застосування

1.1.1. Вимоги Правил поширюються на електрообладнання спеціальних електроустановок напругою до 10 кВ будинків та споруд, які будуються або реконструюються в Україні, а саме: електроустановки житлових, громадських, адміністративних та побутових будинків; будинків і споруд фізкультурно-оздоровчих, спортивних і культурно-видовищних, закладів дозвілля та культових; електроустановки у вибухонебезпечних та пожежонебезпечних зонах; електроустановки вантажопідіймальних машин (кранів), ліфтів; електрозварювальні установки та установки електричного кабельного обігрівання.

1.1.2. Вимоги цих Правил поширюються на всі підприємства та організації незалежно від форм власності на засоби виробництва.

1.2. Скорочення, терміни, визначення

Скорочення, терміни	Визначення
TN-S система заземлення	Нульовий робочий та нульовий захисний провідники працюють окремо в усій системі
TN-C-S система заземлення	Функції нульового робочого та нульового захисного провідників об'єднані в одному провідникові в частині мережі
TN-C система заземлення	Функції нульового робочого та нульового захисного провідників об'єднані в одному провідникові в усій мережі
IT — система заземлення	Мережа живлення системи IT не має безпосередньо зв'язку струмовідних частин з землею, а відкриті струмопровідні частин електроустановки заземлені
L	Фазний провідник
N	Нульовий робочий провідник
PE	Нульовий захисний провідник
PEN	Об'єднаний нульовий робочий та захисний провідник
ПЗВ	Пристрій захисного вимикання, що реагує на диференціальний струм
ПЛ	Повітряна лінія електропередачі
Аварійне освітлення	Освітлення, яке призначене для продовження роботи під час аварійного відключення робочого освітлення

Скорочення, терміни	Визначення
Зрівнювання потенціалів	Для зрівнювання потенціалів у тих приміщеннях та зовнішніх установках, в яких застосовується заземлення або занулення, будівельні і виробничі металеві конструкції, стаціонарно прокладені трубопроводи всіх призначень, металеві корпуси технологічного обладнання, підкранові і залізничні колії тощо повинні бути приєднані до мережі заземлення або занулення

1.3. Нормативні посилання

ДСТУ 2456-94	Зварювання дугове і електрошлакове. Вимоги безпеки
ДСТУ 3552-97	Ліфти пасажирські та вантажні. Терміни та визначення
ДСТУ 3761.2-98	Зварювання та споріднені процеси. Частина 2. Процеси зварювання та паяння. Терміни та визначення
ДСТУ 3761.3-98	Зварювання та споріднені процеси. Частина 3. Зварювання металів: з'єднання та шви, технологія, матеріали та устаткування. Терміни та визначення
ДСТУ Б В.2.7-19-95	Будівельні матеріали. Методи випробування на горючість
ГОСТ 2.721-74	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.011-78	ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний
ГОСТ 12.1.018-93	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
ГОСТ 12.1.038-82	ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84)	ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.8-75	ССБТ. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности
ГОСТ 12.2.021-76	ССБТ. Электрооборудование взрывозащищенное. Порядок согласования технической документации, проведения испытаний, выдача заключений и свидетельств
ГОСТ 12.3.003-86	ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности
ГОСТ 12.3.005-75	ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.124-83	ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования
ГОСТ 3262-75	Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия
ГОСТ 12176-89 (МЭК 332-3-82)	Кабели, провода и шнуры. Методы проверки на нераспространение горения
ГОСТ 13109-97	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. Код IP
ГОСТ 17494-87 (МЭК 34-5-81)	Машины электрические вращающиеся. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин
ГОСТ 17677-82 (МЭК 598-1-86, МЭК 598-2-1-79, МЭК 598-2-2-79, МЭК 598-2-4-79, МЭК 598-2-19-81)	Светильники. Общие технические условия
ГОСТ 22782.0-81	Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22782.1-77	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «Масляное заполнение оболочки». Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22782.2-77	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «Кварцевое заполнение оболочки». Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22782.3-77	Электрооборудование взрывозащищенное со специальным видом взрывозащиты. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22782.4-78	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением». Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22782.5-78	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь». Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22782.6-81	Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка». Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 22682.7-81	Электрооборудование взрывозащищенное с защитой вида «е». Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 25546-82	Краны грузоподъемные. Режимы работы
ГОСТ 28779-90 (МЭК 707-81)	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания
ГОСТ 30331.2-95 (МЭК 364-3-93)	Электроустановки зданий. Часть 3. Основные характеристики
ГОСТ 30331.3-95 (МЭК 364-4-41-92)	Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током
ДБН 79-92	Житлові будинки для індивідуальних забудовників України
ДБН В.2.2-9-99	Громадські будинки та споруди. Основні положення
СНиП 2.01.02-85	Противопожарные нормы
СниП 2.08.01-89	Жилые здания
СНиП 2.09.02-85	Производственные здания
СниП 2.09.04-87	Административные и бытовые здания
СниП II-4-79	Естественное и искусственное освещение
СНиП II-89-80	Генеральные планы промышленных предприятий
СНиП 2.04.05-91.У	Отопление, вентиляция, кондиционирование

РД34.21.122-87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений
НАПБ А.01.001-95	Правила пожежної безпеки в Україні
НАПБ В.05.003-74/112-74	Типовая инструкция о порядке проведения сварочных и других огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах нефтяной промышленности
ДНАОП 0-1.03-93	Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів
ДНАОП 0.00-1.02-99	Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів
ДНАОП 0.00-1.21-98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів
ДНАОП 0.00-1.29-97	Правила захисту від статичної електрики
ПУЭ-85	Правила устройства электроустановок, затверджені Міненерго СРСР 06.07.84
ОНТП 24-86	Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

2. ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЖИТЛОВИХ, ГРОМАДСЬКИХ, АДМІНІСТРАТИВНИХ ТА ПОБУТОВИХ БУДИНКІВ

2.1. Галузь застосування

2.1.1. Цей розділ Правил поширюється на електроустановки: житлових будинків, перелічених у СНиП 2.08.01 та ДБН 79; громадських будинків та споруд, перелічених у ДБН В.2.2-9 (за винятком будинків та споруд, перелічених в розділі 3); адміністративних і побутових будинків, перелічених у СНиП 2.09.04. Під словом «будинки» маються на увазі всі типи будинків, на які поширюються вимоги розділу.

Вимоги цього розділу не поширюються на спеціальні електроустановки в лікувально-профілактичних закладах, організаціях і установах науки та наукового обслуговування, на системи диспетчеризації та зв'язку, а також на електроустановки, які за своїм характером повинні бути віднесені до електроустановок промислових підприємств (майстерні, котельні, теплові пункти, насосні, фабрики хімчистки, фабрики-пральні, криті автостоянки, гаражі, приміщення дизель-генераторів тощо).

До електроустановок унікальних будівель можуть установлюватися додаткові вимоги.

2.1.2. Електроустановки будинків, окрім вимог цього розділу, повинні задовольняти вимоги розділів 1–6 ПУЭ в тій мірі, в якій вони не змінені даним розділом.

2.2. Терміни та визначення

2.2.1. **Головний розподільний щит** (надалі — ГРЩ) — це щит, через який забезпечується живлення електроенергією всього будинку або його відокремленої частини. Роль ГРЩ може виконувати ввідно-розподільний пристрій (надалі — ВРП) або щит низької напруги підстанції.

2.2.2. **Ввідний пристрій** (надалі — ВП) — сукупність конструкцій, апаратів і приладів, які встановлюються на вводі лінії живлення в будинок або в його відокремлену частину і живляться від ГРЩ.

2.2.3. **Ввідно-розподільний пристрій** — ввідний пристрій, який містить у собі також апарати і прилади на відхідних лініях.

2.2.4. **Груповий щиток** — пристрій, у якому встановлені апарати захисту та комутаційні апарати (або тільки апарати захисту) для окремих груп світильників, штепсельних розеток та стаціонарних електроприймачів.

2.2.5. **Квартирний щиток** — груповий щиток, установлений у квартирі і призначений для приєднання мережі, від якої живляться світильники, штепсельні розетки та стаціонарні електроприймачі квартири.

2.2.6. **Поверховий розподільний щиток** — щиток, установлений на поверхах житлових будинків і призначений для живлення квартир або квартирних щитків.

2.2.7. **Електрощитове приміщення** (надалі — ЕП) — приміщення або його відгороджена частина, доступна тільки для кваліфікованого обслуговуючого персоналу, де встановлюються ГРЩ, ВРП, ВП та інші розподільні пристрої.

2.2.8. **Мережа живлення** — мережа від розподільного пристрою підстанції або відгалуження від повітряних ліній електропередачі до ВП, ВРП, ГРЩ.

2.2.9. **Розподільна мережа** — мережа від ВП, ВРП, ГРЩ до розподільних пристроїв та щитків.

2.2.10. **Групова мережа** — мережа від щитків і розподільних пристроїв до світильників, штепсельних розеток та інших електроприймачів.

2.3. Електропостачання

2.3.1. Електропостачання електроприймачів повинно виконуватися від мережі з глухозаземленою нейтраллю 380/220 В з системою заземлення TN-S або TN-C-S.

Під час реконструкції житлових і громадських будинків, що мають напругу мережі 220/127 В або 3 x 220 В, слід передбачати переведення мережі на напругу 380/220 В з системою заземлення TN-S або TN-C-S.

2.3.2. Зовнішнє електропостачання будівель має задовольняти вимоги глави 1.2 ПУЕ.

2.3.3. У житлових будинках, спальних корпусах різних установ, школах та інших навчальних закладах не допускається розміщення вбудованих і прибудованих трансформаторних підстанцій (далі — ТП).

В інших громадських, адміністративних та побутових будинках допускається розташовувати вбудовані або прибудовані підстанції за умов використання сухих трансформаторів, які слід встановлювати на амортизаторах.

Улаштування і розміщення вбудованих, прибудованих або окремо збудованих ТП повинно виконуватися відповідно до вимог розділу 4 ПУЕ.

2.3.4. Живлення силових та освітлювальних електроприймачів рекомендується виконувати від одних і тих самих трансформаторів.

2.3.5. Розміщення і компонування ТП повинні передбачати можливість цілодобового безперешкодного доступу до них персоналу електропостачальної організації.

2.3.6. Живлення аварійного та евакуаційного освітлення повинно виконуватись відповідно до вимог глави 6.1 ПУЕ і СНиП II-4.

2.3.7. Електричні мережі будинків повинні бути розраховані на живлення будинку та освітлення реклам, вітрин, фасадів, ілюмінації, зовнішнього освітлення, а також живлення протипожежних пристроїв, систем диспетчеризації, локальних телевізійних мереж, сигналізації загазованості, світлових покажчиків пожежних гідрантів та інших знаків безпеки, звукової та іншої сигналізації, вогнів світлового огороження тощо відповідно до завдання на проектування.

2.3.8. Для живлення однофазних споживачів від багатофазної розподільної мережі допускається різним групам однофазних споживачів мати спільні N і PE провідники (п'ятипровідна мережа), прокладені безпосередньо від ВРП. Об'єднання N і PE провідників (чотирипровідна мережа з PEN провідником) не допускається.

У разі живлення однофазних споживачів від багатофазної мережі відгалуженням від повітряних ліній, коли PEN провідник повітряної лінії є загальним для груп однофазних споживачів, які живляться від різних фаз, рекомендується передбачати захисне вимкнення споживачів при перевищенні допустимого рівня напруги, що виникає через асиметрію навантаження після обриву PEN провідника, N або спільного PEN. Вимкнення слід

виконувати на вводі в будинок, наприклад, впливом на незалежний розчіплювач ввідного автоматичного вимикача з допомогою реле контролю напруги. У цих випадках необхідно передбачати вимкнення як фазного L, так і нульового робочого N провідників.

Під час вибирання апаратів та приладів, які встановлюються на вводі, перевага за іншими рівними умовами має надаватися апаратам та приладам, що зберігають роботоздатність при перевищенні напруги понад дозволена, яка виникла через несиметрію навантаження в разі обривання PEN або N провідника. При цьому їх комутаційні та інші робочі характеристики можуть не виконуватись.

У всіх випадках забороняється в колах PE і PEN провідників мати комутаційні контактні і безконтактні елементи. Допускаються з'єднання, які можуть розбиратися з допомогою інструмента, а також спеціально призначені для цієї мети з'єднувачі.

2.4. Ввідні пристрої, розподільні щити, групові щитки

2.4.1. На вводі в будинок повинно бути встановлено один або декілька ВП або ВРП.

За наявності в будинку декількох споживачів, які у своїх господарських відносинах функціонально не пов'язані, у кожного з них рекомендується встановлювати самостійні ВП або ВРП.

Від ВРП допускається також живлення споживачів, розміщених в інших будинках за умови, що ці споживачі мають єдину балансову належність.

У разі повітряного вводу мають бути встановлені обмежувачі імпульсних перенапруг.

2.4.2. Перед вводами в будинки не дозволяється встановлювати додаткові кабельні ящики для розподілу сфери обслуговування зовнішніх мереж живлення та мереж усередині будинку. Такий розподіл повинен бути виконаний у ВП або ГРЩ.

2.4.3. На ВП, ВРП, ГРЩ апарати захисту мають бути встановлені на вводах ліній живлення і на всіх лініях, що відходять від них.

2.4.4. На вводі мережі живлення у ВП, ВРП, ГРЩ слід встановлювати апарати керування. На лініях, що відходять від них, апарати керування можуть бути встановлені або на кожній лінії, або бути спільними для декількох ліній.

Автоматичний вимикач слід розглядати як апарат захисту і керування.

2.4.5. Апарати керування незалежно від їх наявності на початку лінії живлення повинні бути встановлені на вводах ліній живлення в торгових приміщеннях, комунальних підприємствах, адміністративних приміщеннях тощо, а також у приміщеннях споживачів, які у своїх господарських відносинах функціонально не пов'язані.

2.4.6. Поверховий щиток повинен встановлюватися у поверховому коридорі чи на сходовій площадці на відстані не більше 3 м по довжині електропроводки від стояка живлення з урахуванням вимог глави 3.1 ПУЕ і ГОСТ 30331.9.

2.4.7. ВП, ВРП, ГРЩ, як правило, слід встановлювати в ЕП. У районах можливого затоплення вони повинні встановлюватися вище рівня затоплення.

ВП, ВРП, ГРЩ можуть розміщуватися в приміщеннях сухих підвалів, які призначені для експлуатації за умови, що ці приміщення доступні для обслуговуючого персоналу та відділені від інших приміщень перегородками з ступенем вогнестійкості не менше ніж 0,75 годин.

У разі розміщення ВП, ВРП, ГРЩ і групових щитків поза ЕП вони повинні встановлюватися в зручних і доступних для обслуговування місцях, у шафах із ступенями захисту оболонки за ГОСТ 14254 не нижче IP 31. У цих випадках відстань від трубопроводів (водопровід, опалення, каналізація, внутрішні водостоки) повинна бути не менше 0,5 м, а від газопроводів і газових лічильників — не менше 1 м.

2.4.8. ЕП, а також ВП, ВРП, ГРЩ не допускається розміщувати під санвузлами, ванними кімнатами, душовими, кухнями (окрім кухонь квартир), мийками, мийними і

парильними приміщеннями лазень та іншими приміщеннями з мокрими технологічними процесами.

Прокладання через щитові приміщення трубопроводів (водопровід, опалення, каналізація, внутрішній водостік) не рекомендується.

Трубопроводи (водопровід, опалення), вентиляційні та інші короби, що прокладаються через щитове приміщення, не повинні мати відгалужень у межах приміщення (за винятком відгалуження до приладу опалення самого ЕП), а також люків, засувок, фланців, вентилів тощо.

Забороняється прокладання через ці приміщення газопроводів і трубопроводів з горючими рідинами.

Двері ЕП повинні відчинятися назовні.

2.4.9. Приміщення, в яких установлюються ВРП, ГРЩ, повинні мати природну вентиляцію, електричне освітлення. У приміщеннях температура має бути не нижче $+5^{\circ}\text{C}$.

2.4.10. Електричні кола в межах ВП, ВРП, ГРЩ та групових щитків слід виконувати проводами з мідними жилами та шинами — мідними або алюмінієвими.

2.5. Електропроводки та кабельні лінії

2.5.1. Внутрішні електропроводки слід виконувати з урахуванням таких вимог:

- електроустановки різних організацій, відокремлених в адміністративно-господарському відношенні і розміщені в одному будинку, можуть бути приєднані відгалуженнями до загальної лінії живлення або живитися окремими лініями від ВРП або ГРЩ;

- допускається приєднувати декілька стояків до окремої лінії. На відгалуженнях до кожного стояка, який живить квартири житлових будинків, що мають більше п'яти поверхів, слід установлювати апарат керування, спільний з апаратом захисту;

- у житлових будинках світильники сходових кліток, вестибюлів, холів, поверхових коридорів та інших внутрішніх приміщень, які розміщуються поза квартирами, повинні живитися окремими лініями від ВРП або від окремих групових щитків, які живляться від ВРП. Приєднання цих світильників до поверхових і квартирних щитків не допускається;

- для сходових кліток та коридорів, що мають природне освітлення, рекомендується передбачати автоматичне або диспетчерське керування електричним освітленням з урахуванням природного освітлення;

- живлення електроустановок нежитлового фонду рекомендується виконувати окремими лініями.

2.5.2. Захист усіх електричних мереж слід виконувати відповідно до вимог глави 3.1 ПУЕ.

2.5.3. У будинках слід застосовувати кабелі і проводи з мідними жилами.

У житлових будинках найменший допустимий переріз мідних провідників повинен відповідати таблиці 2.1.

Мережі живлення та розподільні мережі допускається виконувати кабелями і проводами з алюмінієвими жилами, якщо їх розрахунковий переріз дорівнює 16 мм^2 і більше.

Живлення окремих електроприймачів, які належать до інженерного устаткування будинків (насоси, вентилятори, калорифери, установки кондиціонування повітря та ін.), можуть виконуватися кабелем з алюмінієвими жилами перерізом не менше $2,5\text{ мм}^2$.

2.5.4. У житлових будинках прокладання вертикальних ділянок розподільної мережі повинно виконуватися по сходових клітках приховано (у каналах, трубах, коробах відповідно до вимог НАПБ А 01.001). Забороняється прокладання вертикальних ділянок загальнобудинкової розподільної мережі всередині квартир.

Допускається прокладання проводів і кабелів ліній живлення квартир разом з проводами і кабелями групових ліній робочого освітлення сходових кліток, поверхових

коридорів та інших приміщень усередині будинків у загальній трубі, загальному коробі або каналі із негорючих або важко-горючих будівельних конструкцій з помірною димоутворювальною здатністю за ГОСТ 12.1.044.

Мережу від поверхового розподільного щитка до квартири слід виконувати в окремій трубі або каналі, тобто окремо від групової мережі інших квартир.

Допускається прокладати до 12 проводів групових мереж квартир житлових будинків в одному каналі на заміну вимог пункту 2.1.15 ПУЕ.

Таблиця 2.1.

Найменші допустимі перерізи кабелів і проводів електричних мереж у житлових будинках

Найменування мереж	Найменший переріз кабелів і проводів з мідними жилами, мм²
Групова	1,5
Розподільна до квартирних щитків електророзподільників	2,5
Розподільна (стояки) для живлення квартир	4

2.5.5. У всіх будинках лінії групової мережі, що прокладаються від групових, поверхових і квартирних щитків до світильників загального освітлення, штепсельних розеток і стаціонарних електроприймачів, повинні виконуватися трипровідними (фазний — L, нульовий робочий — N і нульовий захисний — PE провідники). Забороняється об'єднання нульових робочих і нульових захисних провідників різних групових ліній. Нульовий робочий і нульовий захисний провідники не дозволяється підключати на щитках під спільний контактний затискач.

Переріз PE провідників повинен відповідати вимогам пункту 2.5.15.

2.5.6. Електропроводку в приміщеннях слід виконувати із можливістю заміни: приховано — в каналах будівельних конструкцій, замоноличених трубах; відкрито — в електротехнічних плінтусах, коробах тощо.

На технічних поверхах, у підпідлогових просторах, підвалах, які не опалюються, горищах, вентиляційних камерах, вологих та особливо вологих приміщеннях електропроводку рекомендується виконувати відкритою.

Для техніко-економічної доцільності горизонтальні і вертикальні ділянки розподільних мереж, які мають численні відгалуження, рекомендується виконувати шинопроводами (див. пункт 2.2.20 ПУЕ).

Допускається в будинках, конструкції яких виготовлені із негорючих будівельних матеріалів згідно з ДСТУ Б В.2.7-19, прокладати групові мережі кабелем або ізольованими проводами в захисній оболонці без можливості їх заміни в борознах стін, перегородках, перекриттях, під штукатуркою, у шарі підготовки підлоги або в порожнинах будівельних конструкцій.

Допускається в адміністративних та побутових будинках під час їх реконструкції застосовувати відкриту електропроводку в пластмасових коробах із важкогорючих матеріалів з помірною димоутворювальною здатністю відповідно до ГОСТ 12.1.044.

Не дозволяється прокладання проводів без можливості їх заміни в панелях стін, перегородках та перекриттях, які виконані на заводах будіндустрії, або в монтажних стиках панелей під час монтажу будинків.

2.5.7. Електричні мережі, які прокладаються за непрохідними підвісними стелями і в перегородках, розглядаються як приховані електропроводки і їх слід виконувати: за стелями і в пустотах перегородок із горючих матеріалів згідно з ДСТУ Б В.2.7-19 — в металевих, які мають локалізуючі властивості, і в закритих коробах; за стелями і в

перегородках із негорючих матеріалів — у трубах, гнучких рукавах, коробах із негорючих чи важкогорючих матеріалів або горючих групи горючості Г1 згідно з ДСТУ Б В.2.7-19, а також кабелями, які мають оболонки з матеріалів з помірно димоутворювальною здатністю за ГОСТ 12.1.044. Також повинна бути забезпечена можливість заміни проводів і кабелів.

Примітка. Під підвісними стелями із негорючих матеріалів розуміють такі стелі, які виконані із негорючих матеріалів. Інші будівельні конструкції, що розташовані над підвісними стелями, включаючи міжповерхові перекриття, також виконані із негорючих матеріалів.

2.5.8. Відкрите прокладання кабелів допускається в приміщеннях для приготування і приймання їжі за винятком кухонь квартир. Відкрите прокладання проводів у цих приміщеннях не дозволяється.

У кухнях квартир слід застосовувати такі самі види електропроводок, що і у житлових кімнатах і коридорах.

2.5.9. У ванних кімнатах, санвузлах, душових, як правило, повинна застосовуватися прихована електропроводка. Допускається відкрите прокладання кабелів.

У саунах для зон 3 і 4 згідно з додатком 1 електропроводка повинна витримувати температуру не нижче ніж $+170^{\circ}\text{C}$.

У саунах, ванних кімнатах, санвузлах, душових не допускається прокладання проводів з металевими оболонками, у металевих трубах і металевих рукавах.

2.5.10. Електропроводка на горищах повинна виконуватися відповідно до вимог розділу 2 ПУЕ та НАПБ А 01.001.

2.5.11. Прокладання проводів і кабелів по горючих основах (конструкціях, деталях) повинно виконуватися захищеним (у трубах, коробах). Допускається відкрите прокладання на відстані від горючих основ не менше ніж 10 мм.

У разі неможливості забезпечення вказаної відстані слід відокремлювати кабель або провід від горючої поверхні шаром негорючого матеріалу, який виступає з кожного боку проводу (кабеля) не менше ніж на 10 мм.

2.5.12. Через підвали і технічні підпідлогові простори секцій будинку допускається прокладання силових кабелів напругою до 1000 В, які живлять електроприймачі інших секцій будинку. Такі кабелі не розглядаються як транзитні, прокладання яких через підвали і технічні підпідлогові простори будинку забороняється.

2.5.13. Забороняється відкрите прокладання транзитних кабелів і проводів через комори і складські приміщення.

2.5.14. Лінії, які живлять холодильні установки підприємств торгівлі і громадського харчування, повинні бути прокладені від ВРП або ГРЩ цих підприємств.

2.5.15. Вибір перерізу провідників слід виконувати з вимогами відповідних глав ПУЕ.

Однофазні дво- і трипровідні лінії, а також трифазні, чотири- і п'ятипровідні лінії, що живлять однофазні електроприймачі, повинні мати переріз нульових робочих N провідників, який дорівнює перерізу фазних провідників.

Трифазні, чотири- і п'ятипровідні лінії, які живлять трифазні електроприймачі навантаження, повинні мати переріз нульових робочих N провідників, рівний перерізу фазних провідників до 16 мм^2 по міді і 25 мм^2 по алюмінію, а при більшому перерізі — не менше 50% перерізу фазних провідників.

Переріз PEN провідників повинен бути не менше перерізу N провідників і не менше 10 мм^2 по міді і 16 мм^2 по алюмінію незалежно від перерізу фазних провідників.

Переріз PE провідників повинен дорівнювати перерізу фазних до 16 мм^2 та 16 мм^2 — при перерізі фазних провідників від 16 до 35 мм^2 і 50% перерізу фазних провідників при більших перерізах.

Переріз PE провідників, які не входять до складу кабелів, повинен бути не менше $2,5\text{ мм}^2$ за наявності механічного захисту і 4 мм^2 — за його відсутності.

2.6. Внутрішнє електрообладнання

2.6.1. Електродвигуни, що обслуговують загальнобудинкові установки (насоси, вентилятори, ліфти тощо), а також їхні захисні і пускові апарати повинні бути доступні тільки для обслуговуючого персоналу. Винятком є кнопки керування ліфтами, протипожежними пристроями і вентиляцією. Пускові апарати керування електродвигунами рекомендується розміщувати в зручних для обслуговування місцях з дотриманням вимог, наведених у главі 5.3 ПУЭ.

2.6.2. Протипожежні пристрої, сигналізація загазованості і охоронна незалежно від категорії надійності електропостачання будинку повинні живитися від двох окремих введів, а за їх відсутності — двома лініями від ВРП або ГРЩ. Переключення з однієї лінії на другу здійснюється автоматично.

2.6.3. Установка електродвигунів на горищі допускається при виконанні вимог із звукоізоляції відповідно до нормування рівнів шуму.

Установлені на горищі електродвигуни, розподільні пункти, окремо встановлені комутаційні апарати й апарати захисту повинні мати ступінь захисту не нижче IP 44.

2.6.4. У приміщеннях для приготування їжі, крім кухонь квартир, світильники із лампами розжарювання, які встановлюються над робочими місцями (плитами, столами тощо), повинні мати знизу захисне скло. Світильники з люмінесцентними лампами мають бути оснащені ґратами, сітками або лампотримачами, щоб запобігти випаданню ламп.

2.6.5. У ванних кімнатах, душових і санвузлах слід використовувати електрообладнання, спеціально призначене для установки у відповідних зонах цих приміщень за додатком 2, з дотриманням таких вимог:

1) електрообладнання повинно мати ступінь захисту по воді не нижче ніж:

у зоні 0 — IPX7;

у зоні 1 — IPX5;

у зоні 2 — IPX4 (IPX5 — у ваннах загального користування);

у зоні 3 — IPX1 (IPX5 — у ваннах загального користування);

2) у зоні 0 можуть використовуватися електроприлади напругою не вище 12 В, призначені для використання у ванні. У такому разі джерело живлення повинно розміщуватися за межами цієї зони;

3) у зоні 1 можуть встановлюватися тільки водонагрівники;

4) у зоні 2 можуть встановлюватися водонагрівники і світильники класу захисту 2;

5) у зонах 0,1 і 2 не допускається установка з'єднувальних коробок розподільних пристроїв і пристроїв керування.

2.6.6. Не допускається установка штепсельних розеток у ванних кімнатах, душових, у мийних приміщеннях лазень, у приміщеннях з нагрівниками для саун (далі за текстом — у саунах), а також у приміщеннях пралень, за винятком ванних кімнат квартир і номерів готелів.

У ванних кімнатах квартир і номерів готелів допускається установка штепсельних розеток у зоні 3 згідно з додатком 2, приєднаних до мережі через роздільні трансформатори або мережі, захищеної пристроєм захисного вимкнення (надалі — ПЗВ), який реагує на диференційний струм з номінальним струмом, що не перевищує 30 мА.

Будь-які вимикачі і штепсельні розетки повинні розміщуватися на відстані не менше 0,6 м від дверного прорізу душової kabіни.

2.6.7. Відстань від газопроводів до розеток, вимикачів та елементів електроустановок має бути не менше 0,5 м.

2.6.8. У будинках, обладнаних трипровідною мережею (див. пункт 2.6.5), повинні встановлюватися штепсельні розетки на струм не менше 10 А із захисним контактом.

Штепсельні розетки, які встановлюються в квартирах, у житлових кімнатах гуртожитків, а також у дитячих закладах (садках, яслах, школах тощо), повинні мати

захисний пристрій, що автоматично закриває гніздо штепсельної розетки з витягнутою вилкою.

2.6.9. Вимикачі рекомендується встановлювати на стіні з боку дверної ручки на висоті 1 м. Допускається їх установка під перекриттям з керуванням з допомогою шнура.

У приміщеннях для перебування дітей (садках, яслах, школах та ін.) вимикачі слід встановлювати на висоті, 1,8 м від підлоги.

2.6.10. Не дозволяється установка розподільних пристроїв і пристроїв керування в саунах, ванних кімнатах, санвузлах, мийних приміщеннях лазень, парильнях, приміщеннях пралень тощо.

У приміщеннях з умивальниками і зонах 1 і 2 ванних і душових приміщень допускається установка вимикачів, які приводяться в дію шнуром.

2.6.11. Апарати, що вимикають мережу освітлення горища, повинні бути встановлені поза його межами.

2.6.12. Вимикачі світильників робочого, аварійного та евакуаційного освітлення приміщень, призначених для перебування великої кількості людей (наприклад, торгових приміщень магазинів, їдалень, вестибюлів готелів тощо), повинні бути доступними тільки для обслуговуючого персоналу.

2.6.13. Над кожним входом у будинок повинен встановлюватися світильник.

2.6.14. Номери будинків і покажчики пожежних гідрантів, встановлених на зовнішніх стінах будинків, повинні бути освітлені. Живлення електричних джерел світла номерів будинків і покажчиків пожежних гідрантів має здійснюватися від мережі внутрішнього освітлення будинку, а покажчики пожежних гідрантів, які встановлені на опорах зовнішнього освітлення, — від мережі зовнішнього освітлення.

2.7. Прилади обліку електроенергії

2.7.1. У громадських та житлових будинках індивідуальних забудовників розрахункові лічильники електроенергії повинні встановлюватися на ВРП (ГРЩ) у точках балансового розподілу з електропостачальною організацією. За наявності вбудованих і прибудованих трансформаторних підстанцій, потужність яких повністю використовується споживачами будинків, розрахункові лічильники повинні встановлюватися на вводах силових трансформаторів на спільний щит низької напруги, який одночасно є ВРП будинку.

2.7.2. Розрахункові лічильники житлових будинків (освітлення сходових кліток, контор домоуправлінь, дворове освітлення тощо) рекомендується встановлювати в шафах ВРП або на панелях ГРЩ.

2.7.3. Розрахункові квартирні лічильники слід розміщати сумісно з апаратами захисту (автоматичними вимикачами, запобіжниками). При установці квартирних щитків у квартирах лічильники повинні встановлюватися на цих щитках. Допускається установка лічильників на поверхових щитках.

2.7.4. Для безпечної заміни лічильника, безпосередньо увімкненого в мережу, перед кожним лічильником повинен передбачатися комутаційний апарат для зняття напруги з усіх фаз, приєднаних до лічильника.

Апарати вимикання, що призначені для зняття напруги з розрахункових лічильників, розміщених у квартирах, повинні розміщуватися за їх межами.

2.7.5. За лічильником, увімкненим безпосередньо в мережу, повинен бути встановлений апарат захисту відповідно до глави 3.1 ПУЭ. Якщо від лічильника відходять декілька ліній, обладнаних апаратами захисту, то встановлення загального апарату захисту не потрібне.

2.7.6. У житлових будинках слід встановлювати один однофазний або трифазний розрахунковий лічильник (при трифазному вводі) на кожен квартиру.

2.7.7. Розрахункові лічильники в громадських будинках з декількома споживачами електроенергії повинні передбачатися для кожного споживача, відокремленого в господарському відношенні (ательє, магазини, майстерні, склади, житлово-експлуатаційні контори та ін.).

2.7.8. Рекомендується оснащення житлових будинків системою дистанційного зняття показань лічильників.

2.8. Захисні заходи безпеки

2.8.1. Захисні заходи безпеки електроустановок будинків повинні виконуватися відповідно до вимог глави 1.7 ПУЕ і додаткових вимог даного розділу.

2.8.2. У всіх приміщеннях необхідне приєднання відкритих провідних частин світильників загального освітлення і стаціонарних електроприймачів (електричних плит, кип'ятильників, побутових кондиціонерів, електрорухликових тощо) до нульового захисного РЕ провідника.

2.8.3. У приміщеннях будинків металеві корпуси однофазних переносних електроприладів і настільних засобів оргтехніки класу 1 за ГОСТ 12.2.007.0 слід приєднувати до захисних провідників трипровідної групової лінії (див. пункт 2.5.5).

До захисних провідників слід приєднувати металеві каркаси підвісних стель, перегородок, дверей та рам і конструкцій для прокладання кабелів.

2.8.4. Допускається застосування підвісних світильників, не обладнаних затискачами, для підключення захисних провідників у приміщеннях без підвищеної небезпеки за умови, що гак для їх підвішування ізолюваний. Вимоги даного пункту не відмінюють вимог пункту 2.5.5 і не є підставою для виконання електропроводок двопровідними.

2.8.5. На групових лініях, які живлять штепсельні розетки для переносних електричних приладів, рекомендується передбачати ПЗВ з номінальним диференційним струмом спрацьовування не більше 30 мА.

Установка ПЗВ є обов'язковою, якщо пристрій захисту від надструмів (автоматичний вимикач, запобіжник) не забезпечує заданого часу автоматичного відключення відповідно до ГОСТ 30331.3 — 0,4 с за номінальної напруги 220 В і якщо установка не охоплена системою зрівнювання потенціалів або розетки розташовані зовні приміщень та в приміщеннях, особливо небезпечних чи з підвищеною небезпекою (наприклад, у зоні 3 ванних і душових приміщень квартир і номерів готелів).

2.8.6. У разі установки ПЗВ послідовно повинні виконуватися вимоги селективності. При дво- і багатоступеневих схемах ПЗВ, розміщений ближче до джерела живлення, повинен мати уставку і час спрацьовування утричі більші ніж ПЗВ, розміщений ближче до споживача.

2.8.7. У зоні дії ПЗВ нульовий робочий провідник не повинен мати з'єднання з заземленими елементами і нульовим захисним провідником.

2.8.8. У всіх випадках ПЗВ повинен забезпечувати надійну комутацію кіл навантаження з урахуванням можливих перевантажень.

2.8.9. Повинні використовуватися переважно ПЗВ, які є єдиним апаратом з автоматичним вимикачем, що забезпечує захист від надструмів.

Використання ПЗВ у групових лініях, які не мають захисту від надструмів, без додаткового апарату, що забезпечує цей захист, не допускається.

У разі використання ПЗВ, що не мають захисту від надструмів, повинна бути проведена розрахункова перевірка ПЗВ у режимі надструмів з урахуванням захисних характеристик апарату захисту від надструмів.

2.8.10. У житлових будинках не допускається використання ПЗВ, які автоматично вимикають споживача від мережі в разі зникнення або недопустимого зниження напруги

мережі. У цих випадках ПЗВ повинен зберігати роботоздатність на термін не менше ніж 5 с у разі зниження напруги до 50% від номінальної.

2.8.11. У будинках можуть використовуватися ПЗВ типу «А», що реагують як на змінні, так і на пульсуючі струми пошкоджень, або «АС», які реагують тільки на змінний струм витоку. Джерелом пульсуючого струму є, наприклад, пральні машини з регуляторами швидкості, регульовані джерела світла, телевізори, відеомагнітофони, персональні комп'ютери тощо.

2.8.12. Допускається приєднання до одного ПЗВ декількох групових ліній через окремі автоматичні вимикачі (запобіжники).

Установлення ПЗВ у лініях, які живлять стаціонарно встановлене обладнання і світильники, а також у загальних мережах освітлення, не обов'язкове.

2.8.13. У житлових будинках ПЗВ рекомендується установлювати на квартирних щитках, допускається їх установлення на поверхових щитках.

2.8.14. Забороняється установлення ПЗВ для електроприймачів, відключення яких може призвести до ситуацій, небезпечних для споживачів (вимикання протипожежної сигналізації тощо).

2.8.15. Сумарна величина струмів витоку мережі з урахуванням приєднаних стаціонарних і переносних електроприймачів у нормальному режимі роботи не повинна перевищувати $1/3$ номінального струму ПЗВ. За відсутності даних про струми витоку електроприймачів їх слід приймати з розрахунку 0,3 мА на 1 А струму навантаження, а струм витоку мережі — з розрахунку 10 мкА на 1 м довжини фазного провідника.

2.8.16. Для підвищення рівня захисту від загоряння при замиканнях на заземлені частини, коли величина струму недостатня для спрацьовування захисту максимального струму, на ввіді в квартиру, індивідуальний будинок тощо, рекомендується установлення ПЗВ зі струмом спрацьовування до 300 мА.

2.8.17. Для житлових будинків у разі додержання вимог пункту 2.8.15 функції ПЗВ за пунктами 2.8.15, 2.8.16 можуть виконуватися одним апаратом із струмом спрацьовування не більше 30 мА.

2.8.18. Якщо ПЗВ призначений для захисту від ураження електричним струмом і для захисту від загоряння або тільки для захисту від загоряння, то він повинен вимикати як фазний, так і нульовий робочий провідники. У цих випадках захист від надструму в нульовому робочому провіднику не вимагається.

2.8.19. На ввіді в будинок повинна бути виконана система зрівнювання потенціалів шляхом об'єднання наступних струмопровідних частин:

- основний (магістральний) захисний заземлювальний провідник;
- основний (магістральний) заземлювальний провідник або основний заземлювальний затискач;
- сталеві труби комунікацій будинків і між будинками;
- металеві частини будівельних конструкцій, блискавкозахисту, системи центрального опалення, вентиляції та кондиціонування.

Такі струмопровідні частини повинні бути з'єднані між собою на ввіді в будинок.

2.8.20. Слід на протязі всієї мережі повторно виконувати додаткове зрівнювання потенціалів. До додаткової системи зрівнювання потенціалів повинні бути підключені всі доступні доторканню відкриті струмопровідні частини стаціонарних електроустановок, сторонні струмопровідні частини і нульові захисні провідники всього електрообладнання (у т. ч. штепсельні розетки).

2.8.21. Для ванних і душових приміщень додаткова система зрівнювання потенціалів є обов'язковою і повинна передбачати ще підключення сторонніх струмопровідних частин, які виходять за межі приміщень. Якщо відсутнє електрообладнання з підключеними до системи зрівнювання потенціалів нульовими захисними провідниками, тоді систему зрівнювання потенціалів слід підключати до РЕ шини (затискача) на ввіді.

Нагрівальні елементи, які закладені в підлогу, повинні бути покриті заземленою металевою сіткою або заземленою металевою оболонкою, приєднаними до системи зрівнювання потенціалів. Як додатковий захист для нагрівальних елементів рекомендується використовувати ПЗВ на струм до 30 мА.

Не допускається використання для саун, ванних і душових приміщень систем місцевого зрівнювання потенціалів.

3. ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧИХ, СПОРТИВНИХ, КУЛЬТУРНО-ВИДОВИЩНИХ БУДИНКІВ І СПОРУД, ЗАКЛАДІВ ДОЗВІЛЛЯ ТА КУЛЬТОВИХ

3.1. Галузь застосування

3.1.1. Вимоги даного розділу Правил поширюються на електроустановки, які розміщені в будинках видовищних закладів із залами для глядачів: театрів, цирків, кінотеатрів, концертних залів, клубів, центрів творчості дітей та юнацтва, культових закладів, критих спортивних споруд, палаців спорту, спортивних залів тощо.

3.1.2. Електроустановки видовищних закладів, крім вимог даного розділу, повинні задовольняти вимоги розділів 1–6 ПУЕ, НАПБ А.01.001 і розділу 2 цих Правил у тій мірі, у якій вони не змінені даним розділом.

3.2. Терміни та визначення

3.2.1. **Манеж** — частина залу для глядачів, призначена для циркових показів.

3.2.2. **Освітлення вистав** — освітлення, призначене для світлового оформлення театральних вистав, концертів, естрадних і циркових виступів.

3.2.3. **Технічні апаратні** — приміщення, у яких розміщуються освітлювальні й проекційні прилади, пристрої керування освітленням для вистав, апаратура зв'язку, електроакустичні і кінотехнологічні пристрої, електроустановки живлення і керування електроприводами механізмів сцени (естради, манежу).

3.3. Електропостачання

3.3.1. Живлення електроприймачів повинно виконуватися від мережі 380/220 В з глухозаземленою нейтраллю з системою заземлення TN-S або TN-C-S. Під час реконструкції видовищних закладів, які мають напругу мережі 220/127 або трифазну 220 В, слід передбачати переведення мережі на напругу 380/220 В з глухозаземленою нейтраллю з системою заземлення TN-S або TN-C-S.

3.3.2. Вибір нестандартної напруги для електроприймачів освітлення вистав і електроустановок механізмів сцени, які живляться від окремих трансформаторів, випрямлячів або перетворювачів, повинен здійснюватися в процесі проектування.

3.3.3. Усі приміщення, які входять до складу сцени (естради), а також сейфи декорацій, склади (декорацій, костюмів, реквізитів, бутафорій, меблів і матеріальні), майстерні (живописні, постижирські, бутафорські, столярні, художника, макетні, трафаретні, об'ємних декорацій, кравецькі, взуттєві), комори (фарб, машиніста і електрика сцени, білизни, господарські), гардеробні для акторів і костюмерні, кінопроекційні, перемоточні та репроекційні слід відносити до пожежонебезпечних зон класу П-Па, якщо ці приміщення не зараховані за умовами експлуатації до більш високого класу з вибухопожежної безпеки.

3.3.4. Категорії електроприймачів щодо надійності електропостачання наведені у таблиці 3.1.

Категорії електроприймачів видовищних закладів щодо надійності електропостачання

№ з/п	Найменування електроприймачів	Категорія щодо надійності електропостачання при сумарній місткості залів для глядачів, чол.	
		Менше 800	800 і більше
1	Електродвигуни пожежних насосів, автоматична пожежна сигналізація, пожежогасіння, системи протидимного захисту, оповіщення про пожежу, протипожежна завеса, аварійне та евакуаційне освітлення, сигналізація загазованості	I	I
2	Електроприймачі освітлення вистав	III	II
3	Електроприймачі механізмів сцени	III	II
4	Електроприймачі технічних апаратних і систем озвучення	III	II
5	Решта електроприймачів, не вказаних у пунктах 1–4 даної таблиці, а також комплекси електроприймачів будинків із залами місткістю 300 і менше місць	III	III

3.3.5. Живлення електроустановок видовищних закладів може забезпечуватися як від власної (абонентської) трансформаторної підстанції (ТП) — вбудованої, прибудованої або окремо збудованої, — так і від ТП спільного користування.

До ліній 0,4 кВ, які живлять видовищні заклади від ТП спільного користування, не допускається приєднання електроустановок інших споживачів. Допускається живлення електроустановок інших споживачів від власної (абонентської) ТП видовищного закладу.

3.3.6. Електропостачання видовищного закладу із сумарною (при декількох залах для глядачів в одному будинку) кількістю місць у глядачевому залі 800 і більше та дитячих видовищних закладах незалежно від кількості місць повинно задовольняти такі вимоги:

1. Живлення електроприймачів слід виконувати від двох трансформаторів власної (абонентської) ТП. В разі недоцільності спорудження власної ТП живлення електроприймачів слід здійснювати від двох трансформаторів ТП спільного користування.

2. Трансформатори ТП повинні одержувати живлення від двох незалежних взаєморезервованих ліній 6–10 кВ від найближчих ТП або РП розподільної мережі, що живляться з окремих ліній 6–10 кВ.

3. У разі відключення одного трансформатора трансформатор, який залишився в роботі, повинен забезпечувати живлення всіх електроприймачів видовищного закладу відповідно до вимог щодо перевантаження трансформаторів згідно з чинними нормативними документами.

4. ГРЩ повинен мати дві секції шин 380/220 В з пристроями автоматичного введення резерву (АВР) на шинах. Живлення секцій ГРЩ від трансформаторів слід виконувати лініями, які дають змогу для взаєморезервування. У разі об'єднання ГРЩ з щитом ТП або КТП — АВР установлюється на щиті ТП або КТП.

3.3.7. Електропостачання видовищного закладу з сумарною кількістю місць у глядачевих залах менше 800 повинно задовольняти такі вимоги:

1. Живлення електроприймачів слід виконувати від двох трансформаторів ТП спільного користування. Допускається здійснювати живлення ГРЩ (ВРП) видовищного закладу від одного трансформатора за умови прокладання від ТП до ГРЩ (ВРП) двох ліній для взаєморезервування.

2. У разі відключення одного трансформатора трансформатор, що залишився в роботі, повинен забезпечувати живлення основних електроприймачів видовищного закладу у відповідності з вимогами до перевантаження трансформаторів згідно з чинними нормативними документами.

3. ГРЩ (ВРП) повинен мати дві секції шин 380/220 В. Живлення секцій від ТП слід передбачати окремими лініями, що взаєморезервуються. Переключення живлення на секціях виконується з допомогою АВР або вручну.

4. Електроспоживачі I категорії щодо надійності електропостачання повинні мати окреме джерело живлення.

3.3.8. Електропостачання видовищного закладу із сумарною кількістю місць у глядачевих залах до 300 може здійснюватися від одного трансформатора ТП спільного користування.

3.3.9. У разі розміщення видовищного закладу із сумарною кількістю місць до 300, за винятком дитячих видовищних закладів (див. пункт 3.2.6), у будинку іншого призначення живлення електроприймачів видовищного закладу допускається здійснювати від спільного ГРЩ (ВРП).

3.3.10. Прибудовані або вбудовані ТП з масляними трансформаторами повинні задовольняти вимоги глави 4.2 ПУЕ, а також такі вимоги:

1. Кожний трансформатор повинен бути встановлений в окремій камері, яка має вихід назовні. Допускається установа в одному приміщенні одного КТП з двома трансформаторами. Приміщення ТП і КТП повинні розміщуватися на першому поверсі.

2. Двері трансформаторних камер або приміщень КТП повинні бути розташовані на відстані не менше 5 м від найближчих дверей для проходу глядачів або від евакуаційного виходу.

3. Не допускається розташовувати виходи (двері) з приміщень ТП і КТП безпосередньо на шляху евакуації.

3.3.11. Комплектні трансформаторні підстанції з трансформаторами, які не мають масляного заповнення, можуть розміщуватися всередині будинку в окремому приміщенні. У такому разі повинна бути забезпечена можливість транспортування обладнання КТП для заміни та ремонту.

3.3.12. У приміщеннях ТП, КТП можуть розміщуватися розподільні пристрої (РП) і перетворювачі до 1000 В для живлення електроприводів механізмів сцени, шафи з акумуляторними батареями і тиристорні регулятори освітлення вистав за умови обслуговування усього електрообладнання, розміщеного в приміщенні, персоналом об'єкта.

3.3.13. Розподільний пристрій ТП напругою вище 1000 В повинен розміщуватися в окремому приміщенні з окремими входами, які замикаються і обслуговуються персоналом енергопостачальної організації.

Допускається розміщення РП до 1000 В і вище в одному приміщенні з ТП тільки за умови їх експлуатації персоналом однієї організації (районної електромережі або об'єкта).

Вимоги до розміщення РП до 1000 В і вище в різних приміщеннях з ТП не поширюються на КТП.

3.3.14. Не допускається підключення інших електроприймачів до ліній, які живлять електроакустичні і кінотехнічні пристрої.

3.3.15. Живлення аварійного та евакуаційного освітлення повинно виконуватися відповідно до вимог глави 6.1 ПУЕ і з урахуванням додаткових вимог, зазначених у пунктах 3.3.16. і 3.3.17.

3.3.16. Для живлення в аварійних режимах аварійного та евакуаційного освітлення, пожежної сигналізації і сигналізації загазованості у видовищних закладах рекомендується установа акумуляторної батареї.

Установа акумуляторних батарей із зазначеною метою в обов'язковому порядку потрібно передбачати:

1) у дитячих видовищних закладах незалежно від кількості місць і джерел живлення;

2) у видовищних закладах (крім кінотеатрів) із сумарною кількістю місць у залах для глядачів 800 і більше незалежно від кількості джерел живлення;

3) за наявності одного джерела живлення:

- у клубах при сумарній кількості місць у залах для глядачів більше 500;

- у решті видовищних закладів при сумарній кількості місць у залах для глядачів більше 300.

За наявності двох джерел живлення для зазначених у пункті 3 видовищних закладів акумуляторні батареї можуть не встановлюватися.

Акумуляторні батареї також можуть не встановлюватися:

- у кінотеатрах при сумарній кількості місць у залах для глядачів менше 800;

- у клубах при сумарній кількості місць 500 і менше;

- у решті видовищних закладів при кількості місць у залах для глядачів 300 і менше.

3.3.17. Допускається встановлювати всередині будь-яких приміщень, крім приміщень для глядачів і артистів, шафи з переносними акумуляторними батареями. Переносні акумуляторні батареї напругою до 48 В і ємністю до 150 А/год. для живлення аварійного та евакуаційного освітлення і пожежної сигналізації, що встановлені в металевих шафах з природною витяжною вентиляцією назовні будинку, можуть заряджатися на місці їх встановлення. У такому разі клас приміщення з вибухопожежонебезпеки не змінюється.

Ємність акумуляторних батарей повинна бути обрана з розрахунку безперервної роботи аварійного й евакуаційного освітлення протягом 1 год.

Акумуляторні установки напругою понад 48 В і ємністю 150 А/год. мають бути герметичними.

3.4. Електричне освітлення

3.4.1. Допустимі відхилення напруги освітлювальних приладів повинні відповідати вимогам ГОСТ 13109.

3.4.2. Освітлювальні прилади вистав оснащуються запобіжними сітками для унеможливлення випадання світлофільтрів, лінз, ламп, інших внутрішніх частин освітлювальних приладів.

3.4.3. Освітлення для вистав та піюпітрів оркестру повинно мати джерела з плавним регулюванням яскравості. Допускається для клубів у залах для глядачів місткістю до 500 місць мати освітлення, яке не регулюється.

3.4.4. У залах для глядачів місткістю понад 500 місць рекомендується передбачати плавне регулювання яскравості освітлення.

3.4.5. У приміщеннях для глядачів передбачається чергове освітлення, що забезпечує понижену освітленість не менше 15% нормованого в цих приміщеннях. В окремих випадках допускається використовувати як частину чергового освітлення аварійне або евакуаційне.

3.4.6. У залах для глядачів із стаціонарними кіноустановками в разі аварійного припинення кінопроекції передбачається автоматичне ввімкнення світильників, які забезпечують не менше 15% нормованої освітленості залу в перервах між кіносеансами.

3.4.7. Керування робочим і черговим освітленням передбачається:

- для глядачевого залу — з апаратної керування освітленням вистави, з кінопроекційної, з поста головного білетера або від входу в зал для глядачів;

- для сцени, естради — з апаратної керування освітленням вистави, з пульта на сцені (естраді);

- для вестибюлів, фойє, кулуарів, гардеробів, буфетів, санвузлів, кімнат для куріння та інших приміщень для глядачів — централізоване керування робочим освітленням з поста головного білетера або від входу в зал для глядачів, а черговим освітленням — з приміщення пожежного поста (за його наявності) або ГРЩ.

3.4.8. Аварійне освітлення має виконуватися в приміщеннях сцени (естради), кас, адміністратора, гардероба, постів охорони, пожежного поста, технічних апаратних, медпунктів, ТП, КТП, ГРЩ, телефонної станції і в приміщеннях для тварин у цирках.

Евакуаційне освітлення передбачається в усіх приміщеннях, де можлива присутність понад 50 чоловік, а також на всіх сходах, проходах і інших шляхах евакуації.

3.4.9. Світлові покажчики повинні бути розміщені над дверима на шляхах евакуації із залу для глядачів, із сцени (естради, манежу) та з інших приміщень у напрямку виходу з будинку і мати пофарбування відповідно до вимог НАПБ А.01.001.

Світлові покажчики мають приєднуватися до джерела живлення аварійного чи евакуаційного освітлення або автоматично на нього перемикатися у разі зникнення напруги на основних джерелах їх живлення. Світлові покажчики повинні бути ввімкнені протягом усього часу перебування глядачів у будинку.

3.4.10. Керування аварійним та евакуаційним освітленням передбачається з приміщення пожежного поста, з щитової аварійного освітлення або ГРЩ (ВРП).

3.4.11. Для аварійного та евакуаційного освітлення, яке вмикається або перемикається на живлення від акумуляторної установки, повинні застосовуватися світильники з лампами розжарювання.

Люмінесцентні лампи можуть застосовуватися при живленні світильників від акумуляторної установки через перетворювачі постійного струму в змінний.

3.4.12. Освітлення люстр оркестрів в оркестровій ямі повинно виконуватися світильниками, приєднаними до штепсельних розеток.

3.4.13. У видовищних закладах необхідно передбачати можливість приєднання ілюмінацій і рекламних установок.

3.5. Силове електрообладнання

3.5.1. Живлення електродвигунів пожежних насосів, систем протидимного захисту, пожежної сигналізації і пожежогасіння, сповіщення про пожежу слід передбачати окремими лініями від ТП, ГРЩ або ВРП.

3.5.2. Увімкнення електродвигунів пожежних насосів, систем протидимного захисту та установок протипожежної автоматики повинне супроводжуватися автоматичним вимкненням електроприймачів систем вентиляції і кондиціонування повітря. Допускається автоматичне вимикання і іншого силового електрообладнання, за винятком ліфтів для транспортування пожежних підрозділів, електродвигунів протипожежної завіси та циркуляційних насосів.

3.5.3. Пуск електродвигунів пожежних насосів слід передбачати:

- дистанційно від кнопок, розміщених біля пожежних гідрантів, — за відсутності спринклерних і дренчерних пристроїв;

- автоматично — за наявності спринклерних і дренчерних пристроїв з дистанційним дублюванням (для пуску і зупинки) з приміщень пожежного поста і насосної.

Пуск електродвигунів пожежних насосів необхідно контролювати в приміщенні пожежного поста світловими і звуковими сигналами.

3.5.4. Електроприводи механізмів сцени повинні автоматично вимикатися в разі досягнення механізмами крайніх положень.

Електроприводи механізмів сценічних підйомників, протипожежної завіси, підйомно-спускних площадок і вантажних підйомників (крім тельферних) повинні мати аварійне автоматичне вимикання надлишкового спуску і підйому безпосередньо в силовому колі, після спрацювання якого унеможливується пуск електроприводів апаратами ручного або автоматичного керування.

3.5.5. При кількості сценічних підйомників більше десяти слід передбачати на пульті механізмів сцени, а за їх відсутності — на пульті помічника режисера апарат керування, який забезпечує одночасне відключення усіх сценічних підйомників.

3.5.6. Для аварійної зупинки всіх механізмів, які обслуговують сцену (естраду, манеж), повинні передбачатися апарати вимикання, розміщені не менше ніж у двох місцях, звідки добре видно роботу цих механізмів.

3.5.7. Двері в огорожах частини сцени (естради), що обертається, підйомно-спускних площадок сцени і оркестру, софітів, технологічних підйомників повинні бути забезпечені блокувальними пристроями, що відключають електродвигуни під час відчинення дверей і виключають пуск механізмів після їх зачинення без додаткових дій (поворот ключа, натискання кнопки тощо).

3.5.8. Механізми, які, крім електричного, мають механічний ручний привід, повинні бути забезпечені блокуванням для вимкнення електроприводу при переході на ручне керування.

3.5.9. Контакти приладів і апаратів, призначених для додержання безпеки, повинні спрацьовувати на розмикання відповідного кола в разі зникнення живлення обмотки даного приладу або апарату.

3.5.10. Протипожежну завісу треба забезпечити блокуванням, яке автоматично вимикає електродвигун при ослабленні тягових тросів і гравітаційному спусканні завіси. Рух протипожежної завіси повинен супроводжуватися світловою і звуковою сигналізацією на планшеті сцени та в приміщенні пожежного поста.

3.5.11. Керування димовими люками повинно передбачати можливість як одночасного відкривання і закривання усіх люків, так і окремого відкривання і закривання кожного люка. Допускається передбачати закривання димових люків вручну. Керування приводом лебідки димових люків передбачається з планшета сцени, з приміщення пожежного поста, диспетчерської і приміщення лебідки.

3.6. Електропроводки

3.6.1. Додатково до вимог глави 3.1 ПУЭ силові мережі в межах сцени (естради, манежу) повинні бути захищені від перевантаження.

3.6.2. Кабелі і проводи повинні мати мідні жили з ізоляцією і оболонками, які не розповсюджують горіння відповідно до ГОСТ 12176:

- у залах для глядачів, у тому числі в просторі над залами і за підвісними стелями;
- на сцені, у приміщеннях на горищі з горючими конструкціями, технічних апаратних, акумуляторних;
- для кіл керування протипожежними пристроями, а також ліній пожежної й охоронної сигналізації, озвучення, ліній освітлення для вистав і електроприводів сценічних механізмів.

У решті приміщень для мереж живлення і розподільних допускається застосування кабелів і проводів з алюмінієвими жилами перерізом не менше 16 мм².

3.6.3. У залах для глядачів, фойє, буфетах та інших приміщеннях для глядачів електропроводку рекомендується виконувати схованою, з можливістю заміни.

3.6.4. Прокладання кабелів і проводів повинно виконуватися в сталевих трубах у межах сцени (естради, манежу), у кінопроекційній та інших технічних апаратних, у залах для глядачів незалежно від кількості місць.

3.6.5. Допускається прокладання в одній сталевій трубі до 24 проводів для ліній освітлення, для вистав за умови, що температура проводів не буде перевищувати нормовану (див. пункт 1.3.10 ПУЭ).

3.6.6. Лінії, які живлять освітлювальні прилади для вистав і розміщуються на пересувних конструкціях, слід виконувати гнучким мідним кабелем.

3.6.7. Електропроводки, що живлять переносні, пересувні та електроприймачі, які встановлені на віброізоляційних основах, слід підключати до лінії живлення гнучкими проводами і кабелями з мідними жилами з виконанням вимог глави 2.1 ПУЭ.

3.6.8. Переходи від стаціонарної електропроводки до пересувної слід виконувати через електричні рознімні з'єднання або коробки затискачів, які встановлюються в доступних для обслуговування місцях.

3.7. Заземлення і захисні заходи безпеки

3.7.1. Заземлення (занулення) і захисні заходи безпеки електроустановок слід виконувати відповідно до вимог глави 1.7 ПУЕ, розділу 2 даних Правил і додаткових вимог, зазначених у даному розділі.

3.7.2. Пересувні металеві конструкції сцени (естради, манежу), які призначені для установа освітлювальних і силових електроприймачів (софітні ферми, порталні куліси тощо), повинні бути підключені до захисного заземлення з допомогою окремого гнучкого мідного РЕ проводу або жили кабеля.

Допускається частину сцени, що обертається, і апаратуру, яка розміщена на ній, підключати через кільцевий контакт з подвійним струмомознімачем.

3.7.3. Металеві корпуси і конструкції кінотехнологічних установок, а також розподільних, систем і мереж електроакустики, телебачення, зв'язку і сигналізації повинні приєднуватися РЕ провідниками до захисного заземлення.

Електротехнічні і звуковідтворювальні кінотехнологічні установки, а також обладнання зв'язку і телебачення, яке вимагає зниженого рівня шумів, повинні підключатися до самостійного заземлювального пристрою, заземлювачі якого розміщуються на відстані не менше 20 м від інших заземлювачів, а заземлювальні РЕ провідники мають бути ізольовані від РЕ провідників захисного заземлення інших електроустановок.

Опір самостійного заземлювального пристрою повинен задовольняти вимоги підприємства-виробника апаратури або відомчі норми, але не перевищувати 4 Ом.

4. ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ У ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОНАХ

4.1. Галузь застосування

4.1.1. Даний розділ Правил поширюється на всі види електроустановок, які розміщуються у вибухонебезпечних зонах усередині і поза приміщеннями: стаціонарні, тимчасові, переносні і пересувні. Ці електроустановки повинні відповідати також вимогам розділів 1–6 ПУЕ у тій мірі, у якій вони не змінені даним розділом.

Вимоги даного розділу поширюються на електроустановки, що розташовуються усередині технологічного обладнання у тій мірі, у якій це передбачено технічними умовами або стандартами на виготовлення технологічного обладнання.

4.1.2. Вимоги даного розділу не поширюються на електроустановки, розташовані під землею в шахтах, і на електроустановки підприємств, вибухонебезпека яких визначається у процесі виробництва, застосування або зберігання вибухових речовин.

4.2. Терміни та визначення

4.2.1. **Вибух** — процес вивільнення великої кількості енергії в обмеженому об'ємі за короткий проміжок часу.

4.2.2. **Спалах** — короткочасне інтенсивне загорання обмеженого об'єму газоповітряної суміші над поверхнею горючої речовини або пило-повітряної суміші, що супроводжується короткочасним видимим спалахами, але без ударної хвилі і стійкого горіння.

4.2.3. **Тління** — горіння без випромінювання світла, що розпізнається з появою диму.

4.2.4. **Електричне іскріння** — іскрові, дугові і тліючі електричні розряди.

4.2.5. **Вибухонебезпечне середовище** — об'єм, у якому середовище внаслідок природних або виробничих чинників може стати вибухонебезпечним.

4.2.6. **Вибухонебезпечна суміш** — суміш повітря з горючими газами, парою, туманами, горючим пилом та волокнами, у якій за нормальним атмосферних умов після запалення процес горіння (вибух) поширюється на весь об'єм суміші.

Горючий пил або волокна вважаються вибухонебезпечними, якщо і разі їх мимовільного загорання в установці за визначеною нижньою концентраційною його межею за ГОСТ 12.1.044 виникає надмірний тиск газів як мінімум 5 кПа.

До вибухонебезпечної суміші належать суміші горючих газів і пари легкозаймистої рідини з киснем, хлором або іншими окислювачами.

Газо-, пароповітряне вибухонебезпечне середовище — вибухонебезпечне середовище, яке утворюється повітрям з горючими газами, парою, туманами.

Пилоповітряне вибухонебезпечне середовище — вибухонебезпечне середовище, яке утворюється повітрям з вибухонебезпечними пилом і волокнами.

4.2.7. **Відносна густина газів і пари** — відношення об'ємної маси газу або пари до об'ємної маси повітря при тому самому тиску і температурі (дорівнює 1,0 для повітря).

Горючі гази в залежності від відносної густини поділяються за питомою вагою щодо повітря на легкі (0,8 або менше) і важкі (вище 0,8).

4.2.8. **Горючий газ** — газ, який в суміші з повітрям у відповідній пропорції утворює газове вибухонебезпечне середовище.

4.2.9. **Зріджений газ** — газ, який при температурі навколишнього середовища нижче +20° С або тиску вище 100 кПа, або при сумісному впливі цих умов перетворюється в рідину. Установки зі зрідженими горючими газами належать до установок з важкими горючими газами.

4.2.10. **Горюча пара** — пара легкозаймистої рідини, яка в суміші з повітрям у відповідній пропорції утворює пароповітряне вибухонебезпечне середовище.

4.2.11. **Легкозаймиста рідина (ЛЗР)** — горюча рідина, здатна запалитися від короткочасного впливу джерела загорання тривалістю до 1 сек з низькою енергією (полум'я сірника, іскра, тліюча сигарета тощо), з температурою загорання не більше +61° С у закритому або +66° С у відкритому тиглі.

4.2.12. **Горюча рідина (ГР)** — рідина, яка здатна запалитися від джерела запалювання, самостійно горіти після його видалення і має температуру загорання понад +61° С у закритому або +66° С у відкритому тиглі.

Перегріта горюча рідина — горюча рідина, нагріта в умовах виробництва до температури загорання та вище.

4.2.13. **Горючий туман** — краплі ЛЗР, що перебувають у завислому стані в повітрі і утворюють пароповітряне вибухонебезпечне середовище.

4.2.14. **Нижня (верхня) концентраційна межа поширення полум'я** — мінімальна (максимальна) концентрація горючої речовини в однорідній суміші з окислювальним середовищем, за якого можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела загорання.

4.2.15. **Температура спалаху** — найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань над його поверхнею утворюється пара, здатна спричинити спалах у повітрі під впливом джерела запалювання, але швидкість утворення пари недостатня для підтримання стійкого горіння.

4.2.16. **Температура займання** — найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань над його поверхнею утворюється пара або гази з такою швидкістю, що після їх запалювання виникає стійке горіння.

4.2.17. **Температура самозаймання** — найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань відбувається різке збільшення швидкості

екзотермічних реакцій окислення матеріалу (речовини), які закінчуються полуменевим горінням.

4.2.18. **Температура тління** — температура матеріалу (речовини), за якої відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій окислення матеріалу (речовини), що призводить до його (її) тління.

4.2.19. **Пил** — дрібні тверді частинки в повітрі, які осідають під дією власної ваги, але деякий час можуть перебувати в повітрі у зваженому стані.

4.2.20. **Температура samozапалення пилу** — найнижча температура гарячої поверхні, за якої виникає samozаймання шару пилу заданої товщини на цій поверхні.

4.2.21. **Температура samozаймання пилоповітряної суміші** — найнижча температура внутрішньої поверхні випробувальної печі, за якої виникає samozаймання в ній пилоповітряної суміші.

4.2.22. **Струмopрoвідний пил** — пил з електричним питомим опором не більше 1000 Ом/м.

4.2.23. **Горючий пил** — пил, суміш повітря з яким у визначених пропорціях при атмосферних тиску та температурі створює вибухонебезпечне пилоповітряне середовище.

4.2.24. **Гібридні середовища** — пилоповітряні середовища, які мають у своєму складі вибухонебезпечні пари і гази в концентрації понад 20% їх нижньої концентраційної межі спалаху.

4.2.25. **Ущільнене кільце** — кільце, яке використовується для забезпечення необхідного ущільнення між увідним пристроєм і кабелем або проводом.

4.2.26. **Приміщення** — простір, обмежений з усіх сторін захисними конструкціями: стінами (у тому числі з вікнами і дверима) зі стелею (перекриттям) і підлогою. Простір під горищем і простір, огорожений сітчастими захисними конструкціями, не є приміщенням.

4.2.27. **Зовнішня установка** — установка, розміщена поза приміщенням (зовні) просто неба або під дахом чи за сітчастими захисними конструкціями.

4.2.28. **Максимальна температура** — найбільша температура будь-якої частини поверхні вибухозахищеного електрообладнання, безпечна відносно запалення навколишнього вибухонебезпечного середовища.

4.2.29. **Вибухонебезпечна зона** — простір у приміщенні або навколо зовнішньої установки, у якому присутнє вибухонебезпечне середовище або воно може утворюватися внаслідок природних чи виробничих чинників у такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

4.2.30. **Вибухозахищене електротехнічне обладнання** — електротехнічний виріб спеціального призначення, який виконано таким чином, що усунена або утруднена можливість запалення навколишнього вибухонебезпечного середовища під час експлуатації цього виробу.

4.2.31. **Вибухонепроникна оболонка виду «d»** — оболонка, яка витримує тиск вибуху в її середині та унеможлиблює його розповсюдження з оболонки в навколишнє вибухонебезпечне середовище.

4.2.32. **Іскробезпечне електричне коло** — електричне коло, яке виконано так, що електричний розряд або нагрівання не може запалити вибухонебезпечне середовище в умовах спеціальних випробувань.

4.2.33. **Захист виду «e»** — вид вибухозахисту, який полягає в тому, що в електрообладнанні або його частинах нема деталей, що нормально іскрять, і вжито низку заходів додатково до використаних в електрообладнанні загального призначення, які утруднюють появу небезпечного нагрівання, електричних іскор і дуг.

4.2.34. **Захист «масляне заповнення оболонки виду «o»** — вид вибухозахисту електрообладнання, за якого оболонка електрообладнання заповнюється маслом або рідким негорючим діелектриком.

4.2.35. **Захист «заповнення або продування обладнання надлишковим тиском виду «р»** — вид вибухозахисту електрообладнання, за якого оболонка електрообладнання заповнюється або продувається надлишковим тиском повітря чи інертного газу.

4.2.36. **Захист «кварцеве заповнення оболонки виду «q»** — вид вибухозахисту електрообладнання, за якого оболонка електрообладнання заповнюється кварцевим або іншим негорючим порошком.

4.2.37. **Захист «герметизація компаундом «m»** — вид вибухозахисту електрообладнання, за якого будь-яка його частина, здатна запалити вибухонебезпечне середовище через іскріння або нагрівання, замкнена в компаундну оболонку.

4.2.38. **Спеціальний вид вибухозахисту «s»** — вибухозахист, заснований на принципах, відмінних від наведених в пунктах 4.2.31–4.2.37, але достатніх для його здійснення.

4.2.39. **Спеціальний вид вибухозахисту «n»** — електрообладнання, що відповідає вимогам стандартів щодо електричних приладів, які в нормальному режимі експлуатації не мають гарячих поверхонь, здатних до загоряння, та не створюють електричних дуг або іскор. Електричні параметри (напруга, струм, індуктивність та ємність) в їх колах, включаючи кабелі, не перевищують значень, наведених у ГОСТ 22782.5 з коефіцієнтом 1.

Електрообладнання з цим видом вибухозахисту слід застосовувати для вибухобезпечних зон класу 2.

4.2.40. **Безпечна експериментальна максимальна щілина (БЕМЩ)** — максимальний проміжок між фланцями оболонки, крізь який не передається вибух з оболонки в навколишнє середовище за будь-якої концентрації горючих газів у повітрі.

4.2.41. **Вибухонебезпечна установка** — окремий технологічний апарат або сукупність технологічного обладнання, у яких зберігаються або безпосередньо використовуються в технологічному процесі горючі гази, ЛЗР, ГР, горючі пил або волокна в кількості, за якої можливе утворення вибухонебезпечних зон.

4.3. Класифікація вибухонебезпечних сумішей

4.3.1. Вибухонебезпечні суміші повітря з газами або з парою в залежності від величини БЕМЩ поділяються на категорії відповідно до ГОСТ 12.1.011 (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1.

Категорія вибухонебезпечних сумішей повітря з газами або з парою

Категорія суміші	Найменування суміші	Значення БЕМЩ, мм
II	Промислові гази і пара	-
IIA	Те саме	0,9 і більше
IIВ	- // -	більше 0,5, але менше 0,9
IIС	- // -	0,5 і менше

Наведені в таблиці значення БЕМЩ не можуть служити для контролю ширини щілини оболонки в експлуатації.

4.3.2. Вибухонебезпечні суміші повітря з газами або парою залежно від температури самозаймання поділяються на групи відповідно до ГОСТ 12.1.011 (таблиця 4.2).

Групи вибухонебезпечних сумішей повітря з газами або з паром

Група вибухонебезпечних сумішей	Температура самозаймання, °С	
	T1	Вище
T2	Те саме	300 до 450
T3	- // -	200 до 300
T4	- // -	135 до 200
T5	- // -	100 до 135
T6	- // -	85 до 100

4.3.3. Розподіл вибухонебезпечних сумішей повітря з газами або з паром за категоріями і групами наведено у ГОСТ 12.1.011 (додаток 3), а також у інших нормативних документах.

4.3.4. Температури самозаймання горючого пилу і волокон у завислому стані (хмара) та в стані осідання (шар) визначені в стандартах або технічних умовах на відповідні речовини та матеріали.

4.3.5. Категорії і групи вибухонебезпечних сумішей повітря з газами або з паром, не включених у ГОСТ 12.1.011, а також температура самозаймання горючого пилу і волокон у стані осідання (шар) і завислому стані за відсутності їх у відповідних стандартах і технічних умовах визначаються випробувальними організаціями згідно з переліком останніх за ГОСТ 12.2.021.

4.4. Класифікація і маркування вибухозахищеного електрообладнання

4.4.1. Вибухозахищене електрообладнання поділяється за рівнями та видами вибухозахисту, групами і температурними класами.

4.4.2. Визначені такі рівні вибухозахисту електрообладнання:

- електрообладнання (електротехнічний пристрій) підвищеної надійності проти вибуху — вибухозахищене електрообладнання, у якому вибухозахист забезпечується тільки у визначеному режимі його роботи. Знак рівня — 2;

- вибухозахищене електрообладнання (електротехнічний пристрій) — вибухозахищене електрообладнання, у якому вибухозахист забезпечується як при нормальному режимі роботи, так і при ймовірних пошкодженнях, які визначаються умовами експлуатації, крім пошкоджень засобів вибухозахисту. Знак рівня — 1;

- особливо вибухозахищене електрообладнання (електротехнічний пристрій) — вибухозахищене електрообладнання, у якому щодо вибухозахищеного електрообладнання (електротехнічного пристрою) вжито додаткових заходів вибухозахисту, які передбачені стандартами на види вибухозахисту. Знак рівня — 0.

4.4.3. Вид вибухозахисту електрообладнання (електротехнічного пристрою) — сукупність заходів, які встановлені нормативними документами. Ці види вибухозахисту визначені в стандартах на вибухозахищене електрообладнання.

Вибухозахищене електрообладнання має такі умовні позначення видів вибухозахисту:

Вибухонепроникна оболонка	- d	ГОСТ 22782.6
Заповнення або продування оболонки захисним газом з надлишковим тиском	- p	ГОСТ 22782.4
Іскробезпечне електричне коло	- i	ГОСТ 22782.5

Кварцеве заповнення оболонки	- q	ГОСТ 22782.2
Масляне заповнення оболонки	- o	ГОСТ 22782.1
Захист виду «e»	- e	ГОСТ 22782.7
Спеціальний вид вибухозахисту	- s	ГОСТ 22782.3
Захист виду «m»	- m	
Захист виду «n»	- N	

4.4.4. Електрообладнання групи II, яке має вибухозахист «вибухонепроникна оболонка» та (або) «іскробезпечне електричне коло», поділяється на три підгрупи, які відповідають вибухонебезпечним сумішам відповідно до таблиці 4.3.

Таблиця 4.3.

Підгрупи електрообладнання групи II з видами вибухозахисту «вибухонепроникна оболонка» та (або) «іскробезпечне електричне коло»

Група електроустаткування	Підгрупа електроустаткування	Категорія вибухонебезпечної суміші, для якої електрообладнання є вибухозахищеним
II	-	IIA, IIB і IIC
	IIA	IIA
	IIB	IIA і IIB
	IIC	IIA, IIB і IIC

Знак II застосовується для електрообладнання, яке не поділяється на підгрупи.

4.4.5. Електрообладнання групи II в залежності від значення граничної температури поділяється на шість температурних класів, зазначених у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4.

Температурні класи електрообладнання групи II

Температурний клас електрообладнання	Гранична температура, С	Група вибухонебезпечної суміші, для якої електрообладнання є вибухозахищеним
T1	450	T1
T2	300	T1, T2
T3	200	T1 – T3
T4	135	T1 – T4
T5	100	T1 – T5
T6	85	T1 – T6

4.4.6. До маркування вибухозахисту електрообладнання в зазначеній нижче послідовності входять:

- знак рівня вибухозахисту електрообладнання (2, 1, 0);
- знак Ex, який указує на відповідність електрообладнання стандартам на вибухозахищене електрообладнання;
- знак виду вибухозахисту (d, p, i, q, o, e, s, m, n);
- знак групи або підгрупи електрообладнання (II, IIA, IIB, IIC);
- знак температурного класу електрообладнання (T1, T2, T3, T4, T5, T6).

У маркуванні вибухозахисту можуть мати місце додаткові знаки і написи відповідно до стандартів на електрообладнання з окремими видами вибухозахисту.

У маркуванні іскробезпечних кіл — знаки a, b, c.

Знак «X», який може мати місце після позначення маркування вибухозахисту електротехнічного пристрою, означає, що в експлуатаційній документації на нього вказані особливі умови монтажу та (або) експлуатації, пов'язані з забезпеченням його вибухозахисту.

Таблиця 4.5.

Приклади маркування вибухозахищеного електрообладнання

Рівень вибухозахисту	Вид вибухозахисту	Група (підгрупа)	Температурний клас	Маркування вибухозахисту
Електрообладнання підвищеної надійності проти вибуху	Захист виду «е»	II	T6	2ExeIIT6
	Захист виду «е» і вибухонепроникна оболонка	IIВ	T3	2ExedIIВT3
	Іскробезпечне електричне коло	IIС	T6	2Exi _c IICT6
	Продувка оболонки надлишковим тиском	II	T6	2ExpIIT6
Електрообладнання підвищеної надійності проти вибуху	Вибухонепроникна оболонка й іскробезпечне електричне коло	IIВ	T5	2Exdi _c IIВT5
Вибухобезпечне електрообладнання	Вибухонепроникна оболонка	IIА	T3	1ExdIIАT3
	Іскробезпечне електричне коло	IIС	T6	1ExibIICT6
	Продувка оболонки надлишковим тиском	II	T6	1ExpIIT6
	Захист виду «е»	II	T6	1ExeIIT6
	Кварцеве заповнення	II	T6	1ExqIIT6
	Спеціальний	II	T6	1ExsIIT6
	Спеціальний і вибухонепроникна оболонка	IIА	T6	1ExsdIIАT6
	Спеціальний, іскробезпечне електричне коло і вибухонепроникна оболонка	IIВ	T4	1Exsi _b dIIВT4
Особливо вибухобезпечне електрообладнання	Іскробезпечне коло	IIС	T6	OExi _a IICT6
	Іскробезпечне коло і вибухонепроникна оболонка	IIА	T4	OExi _a dIIАT4
	Спеціальний та іскробезпечне коло	II	T4	OExsi _a IICT4
	Спеціальний	II	T4	OExsIIT4

4.5. Класифікація вибухонебезпечних зон

4.5.1. Клас вибухонебезпечної зони, згідно з яким виконуються вибір і розміщення електроустановок, в залежності від частоти і тривалості присутнього вибухонебезпечного середовища визначається технологами разом з електриками проектною або експлуатаційною організацією.

Клас вибухонебезпечних зон характерних виробництв та категорія і група вибухонебезпечної суміші повинні відображатися в нормах технологічного проектування або в галузевих переліках виробництв з вибухопожежонебезпеки.

Газо-, пароповітряні вибухонебезпечні середовища утворюють вибухонебезпечні зони класів 0, 1, 2, а пилоповітряні — вибухонебезпечні зони класів 20, 21, 22.

4.5.2. **Вибухонебезпечна зона класу 0** — простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу.

Вибухонебезпечна зона класу 0 згідно з вимогами даного розділу може мати місце тільки в межах корпусів технологічного обладнання.

4.5.3. **Вибухонебезпечна зона класу 1** — простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (тут і далі нормальна робота — ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).

4.5.4. **Вибухонебезпечна зона класу 2** — простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго. У цих випадках можливі аварії катастрофічних розмірів (розрив трубопроводів високого тиску або резервуарів значної місткості) не повинні розглядатися під час проектування електроустановок.

Частоту виникнення і тривалість вибухонебезпечного газо-, пароповітряного середовища визначають за правилами (нормами) відповідних галузей промисловості.

4.5.5. **Вибухонебезпечна зона класу 20** — простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і (або) простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини. Звичайно це має місце всередині обладнання, де пил може формувати вибухонебезпечні суміші часто і на тривалий термін.

4.5.6. **Вибухонебезпечна зона класу 21** — простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації.

Ця зона може включати простір поблизу місця порошкового заповнення або осідання і простір, де під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилових шарів, які можуть утворювати небезпечну концентрацію вибухонебезпечної пилоповітряної суміші.

4.5.7. **Вибухонебезпечна зона класу 22** — простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто й існувати недовго або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати й утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії.

Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнитися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

4.5.8. При визначенні розмірів вибухонебезпечних зон у приміщеннях слід враховувати:

1) під час проектування вибухонебезпечних установок повинні бути передбачені заходи, які б забезпечували мінімальну кількість та незначні розміри вибухонебезпечних зон;

2) при розрахунковому надлишковому тиску вибуху газо-, пароповітряної вибухонебезпечної суміші, що перевищує 5 кПа, вибухонебезпечна зона займає весь об'єм приміщення;

3) вибухонебезпечна зона класів 20, 21, 22 займає весь об'єм приміщення;

4) при розрахунковому надлишковому тиску вибуху газо-, пароповітряної вибухонебезпечної суміші, що дорівнює або менше 5 кПа, вибухонебезпечна зона займає частину об'єму приміщення і визначається відповідно до норм технологічного проектування або розраховується технологами згідно з ГОСТ 12.1.004. За відсутності даних допускається приймати вибухонебезпечну зону в межах до 5 м по вертикалі і горизонталі від технологічного апарату, з якого можливий викид горючих газів або парів ЛЗР;

5) при розрахунковому надлишковому тиску вибуху в приміщенні, що не перевищує 0,5 кПа, вибухонебезпечна зона відсутня;

6) при розрахунковому надлишковому тиску вибуху пилоповітряної суміші, парів ГР, що дорівнює або менше 5 кПа, матиме місце пожежонебезпечна зона, що визначається згідно з вимогами розділу 5;

7) простір за межами вибухонебезпечних зон класу 2 і 22 не вважається вибухонебезпечним, якщо немає інших умов, що створюють для нього вибухонебезпеку.

4.5.9. Приміщення виробництв, пов'язаних з газоподібним воднем, у яких технологічний процес з урахуванням дії природної витяжної вентиляції унеможлиблює появу розрахункового надмірного тиску спалахнення, що перевищує визначене галузевими нормами значення як під час нормальної роботи, так і в разі аварії чи виробничої неполадки, мають вибухонебезпечну зону класу 2 тільки у верхній частині приміщення від відмітки 0,75 м загальної його висоти від рівня підлоги, але не вище кранової колії, якщо така є (наприклад, приміщення електролізу води, зарядні станції тягових і стартерних акумуляторних батарей).

4.5.10. У разі використання для фарбування виробів, які можуть утворювати вибухонебезпечні суміші, коли фарбувальні та сушильні камери розміщуються у загальному технологічному потоці виробництва при виконанні вимог ГОСТ 12.3.005, зона вважається вибухонебезпечною в межах до 5 м по горизонталі і вертикалі від відкритих прорізів фарбувальних і сушильних камер.

При безкамерному фарбуванні виробів зона вважається вибухонебезпечною в межах до 5 м по горизонталі і вертикалі від краю ґрат, від свіжофарбованих виробів і ємностей з горючими матеріалами.

Клас вибухонебезпечної зони на відстані 5 м визначається галузевими нормативними документами в залежності від способу фарбування і характеристики лакофарбувальних матеріалів, а також з урахуванням класу вибухонебезпечної зони в приміщенні.

4.5.11. Зона в приміщеннях витяжних вентиляторів вважається вибухонебезпечною того самого класу, що й зона приміщень, які вони обслуговують. Зони в приміщеннях припливних вентиляторів, які обслуговують приміщення з вибухонебезпечними зонами будь-якого класу, не належать до вибухонебезпечних, якщо припливний повітропровід обладнаний зворотними клапанами, що самі закриваються і не допускають проникнення вибухонебезпечних сумішей в приміщення припливних вентиляторів у разі припинення подачі повітря.

За відсутності зворотних клапанів зони в приміщеннях припливних вентиляторів вважаються вибухонебезпечними того самого класу, що й зони приміщень, які вони обслуговують.

4.5.12. Класи й розміри вибухонебезпечних зон для зовнішніх вибухонебезпечних установок повинні прийматися відповідно до норм технологічного проектування та особливостей технологічних процесів і затверджуватися в установленому порядку згідно з чинним законодавством.

У всіх випадках слід враховувати досвід експлуатації діючих вибухонебезпечних установок.

За відсутності обмежень у відомчих нормативних документах для зовнішніх установок допускається приймати вибухонебезпечну зону класу 2 в межах до:

- 0,5 м по горизонталі і вертикалі від закритих віконних і дверних прорізів зовнішніх стін приміщення в разі примикання до прорізу вибухонебезпечних зон класів 1, 21 (виняток — для прорізів вікон, заповнених склоблоками);

- 3 м по горизонталі і вертикалі від закритих технологічних апаратів, заповнених горючими газами та ЛЗР; від витяжних вентиляторів, які встановлені зовні приміщень і обслуговують приміщення з вибухонебезпечними зонами класів 1, 21;

- 5 м по горизонталі і вертикалі від пристрою для викиду із запобіжних і дихальних клапанів ємностей і технологічних апаратів з горючими газами або ЛЗР; від відкритих прорізів у зовнішніх стінах приміщення в разі примикання до прорізу вибухонебезпечних зон класів 1, 2, 21; від розташованих на захисних конструкціях будинків пристроїв для викиду повітря із систем витяжної вентиляції приміщень з вибухонебезпечними зонами класів 1, 21;

- 20 м по горизонталі і вертикалі від місця відкритого зливу і наливу для естакад з відкритим зливом і наливом ЛЗР.

Біля зовнішніх установок, які виділяють в атмосферу горючі гази, пару ЛЗР під час нормальної роботи, має місце обмежена вибухонебезпечна зона класу 1 (наприклад, біля нафтових свердловин, клапанів, місць відкритого зливу і наливу ЛЗР). За відсутності даних у відомчих нормативних документах зону класу 1 допускається приймати в межах не більше 1 м від місця викиду газів, пари ЛЗР. За межами вибухонебезпечної зони класу 1 буде, як правило, присутня вибухонебезпечна зона класу 2.

Зони біля трубопроводів горючих газів, ЛЗР не є вибухонебезпечними за винятком зон класу 2 в межах до 3 м по горизонталі і вертикалі від запірної арматури і фланцевих з'єднань трубопроводів.

4.5.13. Зони в приміщеннях і зони навколо зовнішніх установок, у яких тверді, рідкі і газоподібні горючі речовини спалюються як паливо або утилізуються шляхом спалювання, не належать до вибухонебезпечних. Для установок, що періодично працюють, повинні виконуватися вимоги пункту 4.6.7.

При технологічних процесах з використанням відкритого вогню або поверхонь, нагрітих вище температури самозаймання горючих речовин, що використовуються, зони в приміщеннях і зовні приміщень у межах до 5 м по горизонталі і вертикалі від відкритого вогню або нагрітих поверхонь не є вибухонебезпечними (наприклад, простір біля електричних печей, що відкриваються).

4.5.14. Вибухонебезпечні зони в приміщеннях, де містяться легкі гази, пара ЛЗР та ГР, що характеризуються як вибухонебезпечні зони класу 1, допускається захищати до вибухонебезпечних зон класу 2 за умови:

1) улаштування систем вентиляції з установкою декількох вентиляційних агрегатів. У разі аварійної зупинки одного з них решта агрегатів повинна повністю забезпечити потрібну продуктивність систем вентиляції, а також достатню рівномірність дії вентиляції в усьому об'ємі приміщення, включаючи підвали, канали та їх повороти;

2) улаштування автоматичної сигналізації, що діє на відключення електроживлення установки в разі виникнення в будь-якому пункті приміщення концентрації горючих газів або пари ЛЗР, що не перевищує 20% нижньої концентраційної межі поширення полум'я, а для шкідливих вибухонебезпечних газів — з урахуванням їх концентрації до гранично допустимої за ГОСТ 12.1.005. Кількість сигнальних приладів, їх розташування, а також система їх резервування повинна забезпечувати безвідмовну дію сигналізації.

Приміщення лабораторій з вибухонебезпечними зонами класу 2 при дотриманні вказаних заходів допускається не захищати до вибухонебезпечних.

4.5.15. У приміщеннях без вибухонебезпечних зон, відділених стінами (з дверними прорізами або без них) від вибухонебезпечних зон суміжних приміщень, зону в межах до 5 м по горизонталі і вертикалі від прорізу дверей слід приймати відповідно до табл. 4.6.

Клас зони приміщення, суміжного з вибухонебезпечною зоною іншого приміщення

Клас вибухонебезпечної зони	Клас зони приміщення, суміжного з вибухонебезпечною зоною іншого приміщення і відділеного від нього	
	стіною (перегородкою) з дверима, які знаходяться у вибухонебезпечній зоні	стіною (перегородкою) без отворів або з отворами, обладнаними тамбур-шлюзами або дверима, які знаходяться поза вибухонебезпечною зоною
1	2	Не вибухо- і не пожежонебезпечна зона
2	Не вибухо- і не пожежонебезпечна зона	Те саме
21	22	- // -
22	Не вибухо- і не пожежонебезпечна зона	- // -

У всіх випадках стіни і перегородки між приміщеннями повинні бути пилогазонепроникними, а двері — протипожежними і такими, що відчиняються в бік менш небезпечної зони та самі зачиняються.

Розміщення підстанцій і електроприміщень у будинках і приміщеннях з вибухонебезпечними зонами треба виконувати відповідно до вимог підрозділу «Розподільні пристрої, трансформаторні і перетворювальні підстанції».

4.6. Вибір електрообладнання

Загальні вимоги

4.6.1 Електрообладнання, особливо з частинами, що іскрять під час нормальної роботи, рекомендується розташовувати за межами вибухонебезпечних зон, якщо це не викликає особливих утруднень під час його експлуатації. У разі розташування електрообладнання в межах вибухонебезпечної зони воно повинно відповідати вимогам цього розділу Правил.

4.6.2. Використання у вибухонебезпечних зонах пересувних і переносних електроприймачів (машин, апаратів, світильників тощо) слід обмежувати випадками, коли вони необхідні для нормальної експлуатації (див. пункт 4.6.11).

4.6.3. Електрообладнання для вибухонебезпечної зони класів 0, 1, 2 слід обирати і встановлювати так, щоб максимальна температура його поверхні (див. таблицю 4.4) не перевищувала температуру самозаймання будь-якого газу або пари, які можуть бути присутні.

4.6.4. Вибухозахищене електрообладнання і електрообладнання загального призначення, яке використовується в хімічно активних, вологих або запилених зонах, має бути також захищене від впливу хімічно активного середовища, вологи і пилу.

4.6.5. Вибухозахищене електрообладнання і електрообладнання загального призначення для зовнішніх установок повинно бути придатне для роботи на відкритому повітрі і захищене від атмосферного впливу (дощ, сніг та ін.).

4.6.6. Вибухозахищене електрообладнання для роботи у вибухонебезпечній суміші повітря з горючими газами або парою ЛЗР повинно застосовуватися тільки для тих категорій і груп вибухонебезпечних сумішей, для яких виконано його вибухозахист, або знаходитися в зоні з вибухонебезпечною сумішшю, зарахованою згідно з таблицями 4.1 і 4.2 до менш небезпечної категорії і групи.

4.6.7. У приміщеннях опалювальних котелень, вбудованих у будинок і призначених для роботи на газоподібному або рідкому паливі з температурою спалаху $+61^{\circ}\text{C}$ і нижче, потрібно передбачати встановлення вибухозахищених світильників, які вмикаються перед початком роботи котельної установки. Вимикачі для світильників встановлюються зовні приміщення котельної.

Електродвигуни вентиляторів, які вмикаються перед початком роботи котельної установки, їх пускачі, вимикачі та ін., якщо вони розміщені всередині приміщень котельних установок, повинні бути вибухозахищені і відповідати категорії і групі вибухонебезпечної суміші. Проводка до вентиляційного устаткування і світильників повинна відповідати вимогам даного розділу.

4.6.8. Електричні апарати з масляним заповненням оболонки допускається застосовувати на механізмах у місцях, де відсутні поштовхи або вжито заходів проти викиду масла з апарату.

4.6.9. У вибухонебезпечних зонах класів 20, 21 і 22 слід використовувати електрообладнання, призначене для вибухонебезпечних зон із сумішами повітря з горючим пилом або волокнами.

За відсутності такого електрообладнання допускається у вибухонебезпечних зонах класу 20 застосовувати вибухозахищене електрообладнання рівнів «особливо вибухобезпечне» і «вибухобезпечне», призначене для роботи в зонах з вибухонебезпечними сумішами повітря з газами або з парою; у зонах класу 21 — вибухозахищене електрообладнання усіх рівнів вибухозахисту, призначене для роботи в зонах з вибухонебезпечними сумішами повітря з газами або парою, а в зонах класу 22 — електрообладнання загального призначення (без вибухозахисту), але таке, що має відповідний захист оболонки від проникнення пилу.

Застосування вибухозахищеного електрообладнання, призначеного для роботи в зонах вибухонебезпечних сумішей повітря з газами або парою, і електрообладнання загального призначення з відповідним ступенем захисту оболонки допускається за умови, якщо максимальна температура поверхні електрообладнання буде не менше ніж на $+75^{\circ}\text{C}$ нижче температури самозаймання або тління шару пилу завтовшки 5 мм і не менше ніж на $+25^{\circ}\text{C}$ нижче температури самозаймання пилу завтовшки 12,5 мм за умови, що такий шар є на поверхні електрообладнання. Для пилоповітряної вибухонебезпечної суміші максимальна температура має бути не вище $2/3$ температури самозаймання завислого пилу.

На знімних кришках вказаного електрообладнання треба робити попереджувальні написи: «Відкривати, вимкнувши від мережі!».

4.6.10. Вибір електрообладнання для роботи у вибухонебезпечних зонах необхідно виконувати за таблицями 4.7, 4.8, 4.9. За потреби допускається обґрунтована заміна електрообладнання, зазначеного в таблицях, на електрообладнання з більш високим рівнем вибухозахисту і більш високим ступенем захисту оболонки. Наприклад, замість електрообладнання рівня «підвищена надійність проти вибуху» може бути встановлено електрообладнання рівня «вибухобезпечне» або «особливо вибухобезпечне».

У зонах, вибухонебезпечність яких визначається перегрітою ГР, може застосовуватися будь-яке вибухозахищене електрообладнання для будь-яких категорій і груп з температурою нагріву поверхні, яка не перевищує температуру самозаймання даної речовини, згідно з таблицею 1 ГОСТ 22782.0. Допускається застосування електрообладнання зі ступенем захисту оболонки не нижче IP44 в разі підтвердження багаторічної безаварійної експлуатації аналогічних виробництв і погодження цього рішення з Держнаглядом у порядку.

**Допустимий рівень вибухозахисту і ступінь захисту оболонки
електричних машин (стаціонарних і пересувних) у залежності від класу
вибухонебезпечної зони**

Клас вибухонебезпечної зони	Рівень вибухозахисту і ступінь захисту
0	Особливо вибухобезпечне електрообладнання
1	Вибухобезпечне електрообладнання
2	Підвищеної надійності проти вибуху
20	Особливо вибухобезпечне і вибухобезпечне електрообладнання (за умови дотримання вимог п. 4.6.9)
21	Вибухобезпечне електрообладнання (за умови дотримання вимог п. 4.6.9)
22	Без засобів вибухозахисту (за умови дотримання вимог п. 4.6.9). Ступінь захисту IP54 Частини машин, що дають іскріння (наприклад, контактні кільця), повинні бути замкнені в оболонку зі ступенем захисту IP54

Таблиця 4.8.

**Допустимий рівень вибухозахисту і ступінь захисту оболонки
електричних апаратів і приладів (стаціонарних, пересувних і переносних)
у залежності від класу вибухонебезпечної зони**

Клас вибухонебезпечної зони	Рівень вибухозахисту і ступінь захисту
0	Особливо вибухобезпечне електрообладнання
1	Вибухобезпечне електрообладнання
2	Підвищеної надійності проти вибуху. Допускається застосовувати електрообладнання без засобів вибухозахисту для апаратів і приладів, що не іскрять і не нагріваються вище +80° С в оболонці зі ступенем захисту не менше IP54
20	Особливо вибухобезпечне і вибухобезпечне електрообладнання (за умови дотримання вимог п. 4.6.9)
21	Вибухобезпечне електрообладнання (за умови дотримання вимог п. 4.6.9)
22	Без засобів вибухозахисту (за умови дотримання вимог п. 4.6.9) оболонки зі ступенем захисту не менше IP54

Допустимий рівень вибухозахисту і ступінь захисту електричних світильників (стаціонарних і переносних) у залежності від класу вибухонебезпечної зони

Клас вибухонебезпечної зони	Рівень вибухозахисту і ступінь захисту
0	Особливо вибухобезпечне електрообладнання
1	Вибухобезпечне електрообладнання
2	Підвищеної надійності проти вибуху з видом захисту «п». Дозволяється застосовувати світильники, в яких відсутні засоби вибухонебезпеки за умови, що максимальна температура поверхні світильника не перевищує значень, які наведені в таблиці 1 ГОСТ 22782.0. Ступінь захисту — IP54. Умови використання таких світильників повинні бути узгоджені в установленому порядку. Світильники з люмінесцентними лампами відповідно до ГОСТ 17677 повинні мати ступінь захисту не нижче IP53
20	Особливо вибухобезпечне і вибухобезпечне електрообладнання (за умови дотримання вимог п. 4.6.9)
21	Електрообладнання підвищеної надійності проти вибуху (за умови дотримання вимог п. 4.6.9)
22	Без засобів вибухозахисту (за умови дотримання вимог п. 4.6.9) оболонки зі ступенем захисту не менше IP54

4.6.11. Рівень вибухозахисту і ступінь захисту оболонки електроустаткування пересувної (переносної) установки, яка використовується у вибухонебезпечних зонах різних класів, повинні вибиратися для зони з найбільшою вибухонебезпекою.

4.6.12. Ступінь захисту оболонки електрообладнання від проникнення води (друга цифра позначення), зазначений у таблицях 4.7, 4.8, 4.9 і в тексті розділу, можна змінювати в залежності від умов зони, у якій установлюється електрообладнання.

4.6.13. У разі установлення вибухозахищеного електрообладнання з видом вибухозахисту «заповнення або продування оболонки з надлишковим тиском» повинна бути виконана система вентиляції і контролю надлишкового тиску, температури й інших параметрів, а також усі заходи відповідно до вимог ГОСТ 22782.4 та інструкції з монтажу й експлуатації на конкретну електричну машину або апарат.

Крім того, повинні бути виконані такі вимоги:

1) конструкція фундаментних ям і газопроводів захисного газу повинні унеможливити утворення в них непродувних зон (мішків) з горючими газами або паром ЛЗР;

2) всмоктувальні газопроводи вентиляторів, які забезпечують електроустаткування захисним газом, повинні прокладатися зовні вибухонебезпечних зон;

3) газопроводи для захисного газу можуть прокладатися під підлогою приміщень, у тому числі й з вибухонебезпечними зонами, якщо вжито заходів, які унеможливають попадання в ці газопроводи горючої рідини;

4) у вентиляційних системах для здійснення блокувань, контролю і сигналізації повинні використовуватися апарати, прилади й інші пристрої, які вказані в інструкціях з монтажу й експлуатації машини, апарату. Заміна їх іншими виробами, заміна місць їх установлення і підключення без погодження з заводами-виробниками машин або апаратів не допускається;

5) джерело надмірного тиску захисного газу по можливості треба розміщувати за межами вибухонебезпечної зони. У разі розміщення електродвигуна та/або контрольно-вимірювальних пристроїв всередині живильного трубопроводу або необхідності його розміщення у вибухонебезпечній зоні вони повинні мати відповідний вибухозахист (див. таблиці 4.7 та 4.8);

6) захисні гази, які використовуються для очищення, продування та безперервного подавання, мають бути негорючими та нетоксичними, не повинні мати у своєму складі забруднюючих матеріалів, здатних впливати на безпеку роботи електрообладнання. Захисний газ не повинен вмщати кисню більше об'ємного складу повітря;

7) у разі використання повітря як захисного газу джерело повинно розміщуватися в безпечній зоні з урахуванням впливу конструктивних елементів на рух повітря;

8) температура захисного газу на вході в корпус має бути не більше $+40^{\circ}\text{C}$.

4.6.14. Електричні машини з видом вибухозахисту «е» допускається встановлювати тільки на механізмах, де вони не зазнаватимуть перевантажень, частих пусків і реверсів, мати захист від перевантаження з часом спрацьовування не більше t_e . Тут t_e — час, протягом якого електричні машини нагріваються пусковим струмом від температури, що обумовлена тривалістю роботи за номінальним навантаженням, до граничної температури згідно з таблицею 4.4.

Температурні датчики обмоток, пов'язані з захистом, мають відповідати умовам термозахисту двигуна в разі його гальмування.

Електродвигуни з контактними кільцями необхідно вимикати захисними засобами, що мають уставку з струму, яка не перевищує $4 I_n$ електродвигуна.

4.6.15. Для електрообладнання з видом вибухозахисту «в» необхідно вживати заходів для запобігання наближенню вибухозахищеного фланцевого з'єднання електрообладнання на відстань ближче ніж зазначено в таблиці 4.10 до будь-якої твердої перешкоди, яка не є частиною електрообладнання, наприклад, до сталевих каркасів, стін, огорож, монтажних кронштейнів, конвеєрів або іншого електричного устаткування, якщо воно не було перевірено на меншу відстань.

На електродвигунах з джерелом змінних частот та напруги мають бути встановлені засоби прямого контролю температури вбудованими датчиками для відключення в разі перевищення її граничного значення.

Таблиця 4.10.

Мінімальна відстань до перешкоди від вибухозахищеного фланця в залежності від підгрупи газу (пари)

Категорія вибухонебезпеки газу (пари)	Мінімальна відстань, мм
ПА	10
ПВ	30
ПС	40

Електричні машини

4.6.16. У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу можуть застосовуватися електричні машини з напругою до 10 кВ за умови, що рівень їх вибухозахисту і ступінь захисту за вимогами ГОСТ 17494 відповідають зазначеним у таблиці 4.7 або є більш високими.

Якщо окремі частини машини мають різний рівень вибухозахисту і ступінь захисту, то всі вони повинні бути не нижчими від зазначених у таблиці 4.7.

4.6.17. Для механізмів, що установлюються у вибухонебезпечних зонах класів 1, 2, 21, можуть застосовуватися електродвигуни без засобів вибухозахисту за таких умов:

а) електродвигуни повинні установлюватися за межами вибухонебезпечних зон. Приміщення, у якому установлюються електродвигуни, має бути відокремлено від вибухонебезпечної зони вогнестійкою стіною без прорізів і з вогнестійким перекриттям (покриттям) з межею вогнестійкості не менше 0,75 год., мати евакуаційний вихід і бути забезпечено вентиляцією з п'ятикратним обміном повітря за годину;

б) привід механізму слід здійснювати з допомогою вала, пропущеного крізь стіну, з улаштуванням у ній сальникового ущільнення.

4.6.18. Для витяжних вентиляторів, установлених на відкритому повітрі, для обслуговування приміщень з вибухонебезпечними зонами класів 0, 1, 20, 21 слід застосовувати електродвигуни підвищеної надійності проти вибуху; для вентиляторів, що обслуговують приміщення з вибухонебезпечними зонами класів 2 і 22, — електродвигуни відповідно до таблиці 4.7.

Електричні апарати й прилади

4.6.19. У вибухонебезпечних зонах можуть застосовуватися електричні апарати й прилади за умови, що рівень їх вибухозахисту і ступінь захисту оболонки відповідають вимогам, зазначеним у таблиці 4.8, або є більш високими.

4.6.20. У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу можуть установлюватися одиночні колонки і шафи керування з будь-яким ступенем захисту оболонки за умови розміщення в них апаратів і приладів, що задовольняють вимоги таблиці 4.8. Якщо конструктивне виконання колонок і шаф відповідає вимогам таблиці 4.8, то в них можна встановлювати апарати й прилади з будь-яким ступенем захисту оболонки.

Кількість колонок і шаф рекомендується обмежувати. За межами вибухонебезпечних зон одиничні апарати, одиничні колонки й шафи керування слід застосовувати без засобів вибухозахисту.

4.6.21. У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу електричні роз'єми можуть застосовуватися за умови, якщо вони задовольняють вимоги таблиці 4.8 і розрив у них відбувається всередині закритих розеток. Кількість роз'ємів повинна бути обмежена необхідним мінімумом, і вони мають бути розміщені в місцях, де утворення вибухонебезпечних сумішей найменш імовірно.

Іскробезпечні кола можуть комутуватися роз'ємами загального призначення.

4.6.22. Шафи (коробки) затискачів (клем) рекомендується виносити за межі вибухонебезпечної зони. У разі технічної потреби установлення їх у вибухонебезпечній зоні вони повинні задовольняти вимоги таблиці 4.8.

4.6.23. Апарати захисту і керування для освітлювальних кіл рекомендується установлювати за межами вибухонебезпечних зон.

4.6.24. У разі використання апаратів і приладів з видом вибухозахисту «іскробезпечне електричне коло» слід керуватися такими вимогами:

1) індуктивність і ємність іскробезпечних кіл, у тому числі і приєднувальних кабелів (ємність та індуктивність яких визначається за характеристиками, розрахунками і вимірюваннями), не повинні перевищувати максимальних значень, обумовлених технічною документацією на них. Якщо документацією визначаються конкретний тип кабеля (проводу) і його максимальна довжина, то його заміна можлива тільки за наявності висновку випробувальної організації за ГОСТ 12.2.021;

2) в іскробезпечні кола можуть умикатися виробу, які передбачені технічною документацією на систему і мають маркування «В комплекті...». Допускається вмикати в ці кола датчики загального призначення, що випускаються серійно і не мають власного джерела струму, індуктивності і ємності. До таких датчиків належать серійні

термоперетворювачі опору загального призначення, перетворювачі термоелектричні, терморезистори, фотодіоди і подібні їм вироби, які вмонтовані в захисну оболонку;

3) коло, що складене з перетворювача термоелектричного і гальванометра (мілівольтметра) загального призначення, є іскробезпечним для будь-якої вибухонебезпечної зони за умови, що гальванометр не вміщує інших електричних кіл, у тому числі й підсвічування шкали;

4) в іскробезпечні кола можуть вмикатися серійні, загального призначення перемикачі, ключі, збірки затискувачів тощо за умови, що до них не підключені інші іскробезпечні кола; вони закриті кришкою та опломбовані; їх ізоляція розрахована на трикратну номінальну напругу іскробезпечного кола, але не менше ніж на 500 В.

Електричні вантажопідіймальні машини

4.6.25. Електрообладнання кранів (підйомників), ліфтів тощо, які розміщені у вибухонебезпечних зонах будь-якого класу і беруть участь у технологічному процесі, повинно задовольняти вимоги таблиць 4.7 і 4.8.

4.6.26. Електрообладнання кранів (підйомників), ліфтів, талів тощо, не пов'язаних безпосередньо з технологічним процесом, повинно мати у вибухонебезпечних зонах класів 1, 21 відповідний рівень вибухозахисту для відповідних категорій і груп вибухонебезпечних сумішей, а у вибухонебезпечних зонах решти класів — ступінь захисту оболонки не менше IP44.

Застосування зазначеного електрообладнання допускається тільки за відсутності вибухонебезпечного середовища під час роботи електричних вантажопідіймальних механізмів.

4.6.27. Струмопроводи до кранів, талів тощо у вибухонебезпечних зонах будь-якого класу повинні виконуватися гнучким кабелем з мідними жилами, які не поширюють горіння, відповідно до вимог ГОСТ 12176 (розділи 2 і 3).

Не допускається застосування неізольованих провідників і тролейних шинопроводів як струмопроводів.

Електричні світильники

4.6.28. У вибухонебезпечних зонах можуть застосовуватися електричні світильники за умови, що рівень їх вибухозахисту і ступінь захисту відповідають вимогам, зазначеним у таблиці 4.9, або є більш високими.

4.6.29. У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу, для яких немає світильників необхідного рівня вибухозахисту, або з техніко-економічної доцільності рекомендується виконувати освітлення світильниками загального призначення (без засобів вибухозахисту) одним із таких способів:

а) через вікна, що не відкриваються, без фрамуг і кватирок, зовні будівлі; у разі одинарного скління вікон світильники повинні мати захисне скло або скляні кожухи;

б) через спеціально влаштовані в стіні ніші з подвійним склінням і вентиляцією ніш з природним провітрюванням зовнішнім повітрям;

в) через ліхтарі спеціального типу зі світильниками, установленими в перекритті з підвісним склінням і вентиляцією ліхтарів з природним провітрюванням зовнішнім повітрям;

г) у коробах, що продуваються чистим повітрям з надлишковим тиском. У місцях, де можливе вибивання скла, для скління коробів слід застосовувати небитке скло;

д) з допомогою освітлювальних пристроїв з щілинними світловодами за умови, що ввідні пристрої світловодів з джерелами світла і пускорегулювальними апаратами встановлюються за межами вибухонебезпечної зони.

4.7. Розподільні пристрої (РП), трансформаторні (ТП) і перетворювальні підстанції (ПП)

4.7.1. РП напругою до 1000 В і вище, ПП (у тому числі комплектні) з електрообладнанням загального призначення (без засобів вибухозахисту) забороняється розташовувати безпосередньо у вибухонебезпечних зонах будь-якого класу.

Їх рекомендується розташовувати:

1) відкрито (просто неба) або в електрошитових приміщеннях на нормованих відповідно до таблиці 4.11 віддаленнях від приміщень з вибухонебезпечними зонами з важкими горючими газами окрім зовнішніх вибухонебезпечних установок (див. таблицю 4.11, примітки 1, 2);

2) розташовувати ЕП, РП, ПП слід таким чином, щоб довжина кабелів у вибухонебезпечних зонах була по змозі мінімальною.

3) в ЕП, які примикають однією стіною до приміщень з вибухонебезпечними зонами з легкими горючими газами, ЛЗР, ГР, горючим пилом або волокнами.

4.7.2. Допускається розташовувати ЕП так, щоб вони примикали двома або трьома стінами до приміщень з вибухонебезпечними зонами класу 2 з легкими горючими газами, ЛЗР, перегрітими ГР і до приміщень з вибухонебезпечними зонами класів 21, 22 або однією стіною до приміщень з вибухонебезпечними зонами з важкими газами будь-якого класу.

4.7.3. Забороняється розташовувати ЕП, РП, ПП безпосередньо над і під приміщеннями з вибухонебезпечними зонами будь-якого класу.

4.7.4. ЕП, що примикають однією і більше стінами до приміщень з вибухонебезпечними зонами, повинні задовольняти такі вимоги:

1. ЕП повинні мати власну, незалежну від приміщень з вибухонебезпечними зонами припливно-витяжну вентиляційну систему, виконану таким чином, щоб через вентиляційні отвори в ЕП не проникали вибухонебезпечні суміші (наприклад, з допомогою відповідного розташування пристроїв для припливних і витяжних систем).

2. В ЕП, які примикають однією стіною до вибухонебезпечних зон класів 1 або 2 з важкими горючими газами, ЛЗР, перегрітими ГР, а також до вибухонебезпечних зон класів 21, 22, повинна бути передбачена припливна вентиляція з механічним спонуканням із п'ятикратним обміном повітря на годину, що забезпечує в ЕП невеликий надлишковий тиск, який унеможливує проникнення у приміщення вибухонебезпечних сумішей.

3. Стіни ЕП, до яких примикають вибухонебезпечні зони, повинні бути виконані з негорючого матеріалу і мати рівень вогнестійкості не менше 0,75 год., бути пилогазонепроникними, не мати вікон і дверей. ЕП слід виконувати без вікон або з вікнами, які не відчиняються або закладені склоблоками завтовшки не менше 100 мм.

4. У стінах ЕП, до яких примикають вибухонебезпечні зони класу 2 з легкими горючими газами, ЛЗР і перегрітими ГР, а також вибухонебезпечні зони класів 21 і 22, можуть виконуватися отвори для введення кабелів і труб електропроводки в ЕП. Ввідні отвори повинні бути герметизовані негорючими матеріалами (див. пункт 4.8.31).

Введення кабелів і труб електропроводки в ЕП з вибухонебезпечних зон класів 1 і 2 з важкими горючими газами слід виконувати: крізь суміжні приміщення без вибухонебезпечних зон або з локальними вибухонебезпечними зонами; крізь зовнішні стіни, суміжні приміщення з вибухонебезпечними зонами, з яких допускається безпосереднє введення кабелів і труб в ЕП за умови виконання вимог пункту 4.8.32.

5. Виходи з ЕП, розташованих на першому поверсі, слід виконувати безпосередньо назовні. За неможливості виконання цих вимог, а також у разі, коли ЕП розташовані на другому і вище поверхах, виходи з ЕП повинні виконуватися у відповідності зі СНиП 2.01.02. СНиП 2.09.02, а також пункту 4.2.89 ПУЭ.

6. Відстань по горизонталі і вертикалі від зовнішніх дверей і вікон ЕП до зовнішніх дверей і вікон приміщень з вибухонебезпечними зонами класів 1, 2 і 21 повинна бути не менше 4 м до вікон, що не відчиняються, і не менше 6 м до дверей і вікон, які можуть

відчинятися. Відстань до вікон, заповнених склоблоками завтовшки 100 мм і більше, не нормується.

4.7.5. Якщо ЕП примикає до приміщень з вибухонебезпечними зонами з важкими горючими газами, то рівень підлоги в ЕП, а також дно кабельних каналів і приямків повинні бути вище рівня підлоги суміжного приміщення з вибухонебезпечними зонами і поверхні землі не менше ніж на 150 мм. Цю вимогу рекомендується виконувати в разі примикання ЕП трьома стінами до приміщень з вибухонебезпечними зонами з ЛЗР класів 1 і 2. Вимога не розповсюджується на маслозбірні ями під трансформаторами. Повинні бути виконані також вимоги пункту 4.7.4.

4.7.6. У ПП, які примикають однією і більше стінами до приміщень з вибухонебезпечними зонами, слід застосовувати трансформатори з охолодженням негорючою рідиною. За потреби встановлення електрообладнання з масляним наповненням воно має розташовуватися відповідно до вимог глави 4.2 ПУЭ в окремих камерах або приміщеннях, які споруджуються, і двері яких повинні бути з ущільненими притулами і рівнем вогнестійкості не менше 0,6 год. Камери і приміщення повинні бути обладнані вентиляцією з механічним спонуканням. Викочування електрообладнання з масляним наповненням повинно бути передбачено назовні або в суміжні приміщення, які не мають вибухо- і пожежонебезпечних зон.

4.7.7. Відстані від приміщень з вибухонебезпечними зонами і від зовнішніх вибухонебезпечних установок до окремо збудованих ЕП, РП, ПП повинні прийматися відповідно до таблиці 4.11.

4.7.8. Якщо для окремо збудованих ЕП, РП, ПП виконані вимоги пункту 4.7.4 (підпункти 2, 6) і пункту 4.7.5 за наявності важких або зріджених горючих газів або пункту 4.7.4 (підпункт 6) за наявності легких горючих газів та ЛЗР, то такі ЕП, РП, ПП допускається розташовувати на відстанях від вибухонебезпечних установок менше зазначених у таблиці 4.11, але ці відстані не повинні бути меншими ніж унормовано СНиП П-89. У цих випадках відстані від ЕП до газгольдерів, резервуарів, зливо-наливних естакад у разі виконання відповідних вимог пунктів 4.7.4, 4.7.5 не повинні бути менше зазначених у дужках у таблиці 4.11.

4.7.9. Відстані від ЕП до розташованих у тій самій будівлі приміщень з вибухонебезпечними зонами слід приймати відповідно до позицій 1–4 таблиці 4.11. При відстанях, менших ніж зазначено в таблиці 4.11, слід для ЕП виконувати вимоги пунктів 4.7.4, 4.7.5, які визначаються під час виконання проектних робіт.

Таблиця 4.11.

Мінімально допустимі відстані від окремо збудованих РП, ПП до приміщень з вибухонебезпечними зонами і зовнішніх вибухонебезпечних установок

Приміщення з вибухонебезпечними зонами і зовнішні вибухонебезпечні установки, до яких визначається відстань	Речовини, що використовуються	Відстань від РП, ПС, м	
		розміщених в ЕП	відкритих
Приміщення, які повернені до РП, ПС неспалимою стіною без отворів	Важкі гази	10	15
Те саме	Легкі гази, ЛЗР, перегріті ГР, пил, волокна	Не нормується	0,8
Приміщення, які повернені до РП, ПС неспалимою стіною з отворами	Важкі гази	40	60

Приміщення з вибухонебезпечними зонами і зовнішні вибухонебезпечні установки, до яких визначається відстань	Речовини, що використовуються	Відстань від РП, ПС, м	
		розміщених в ЕП	відкритих
Те саме	Легкі гази, ЛЗР, перегріті ГР, пил, волокна	6	15
Зовнішні вибухонебезпечні установки, у тому числі проміжні ємності	Важкі гази	60	80
Те саме	Легкі гази, ЛЗР, пил, волокна	12	25
Резервуари, газгольдери	Важкі гази	80 (40)	100
Те саме	Легкі гази	40 (20)	60
Зливно-наливні естакади із закритим зливом-наливом	Зріджені гази	80 (40)	100
Зливно-наливні естакади з відкритим зливом-наливом	ЛЗР	30 (30)	60
Зливно-наливні естакади із закритим зливом-наливом	ЛЗР	15 (15)	25

1. Відстані, зазначені в таблиці, є відстанями від стін приміщень, у яких вибухонебезпечна зона займає весь об'єм приміщення, або від стінок резервуарів чи від найбільш виступаючих частин зовнішніх вибухонебезпечних установок до стін ЕП і до огорож відкритих РП, ПП. Відстані до підземних резервуарів можуть бути зменшені вдвічі. Відстані в дужках — див. пункт 4.7.8.

2. Відстані від ЕП, РП, ПП до стін приміщень з вибухонебезпечними зонами класу 22 або в яких вибухонебезпечні зони займають неповний об'єм приміщення приймаються у відповідності зі СНиП II-89 залежно від рівня вогнестійкості будівель.

3. Установки зі зрідженим аміаком слід захищати до установок з легкими горючими газами. Нафту, насичену вуглеводними газами з температурою спалахнення не більше +61° С, слід захищати до ЛЗР.

4. Відстань від резервуарних установок зріджених газів, призначених для газопостачання житлових і громадських будинків, до РП і ПП не повинна бути менше 15 м від підземних резервуарів і 20 м — від наземних.

4.7.10. Забороняється прокладати крізь ЕП, РП, ПП трубопроводи з пожежо- та вибухонебезпечними, а також з шкідливими та їдкими речовинами.

4.7.11. У приміщеннях категорій Г і Д за ОНТП 24, які мають обмежені вибухонебезпечні зони, допускається відкрита установка РП напругою до 1000 кВ і щитів КВПіА, які обслуговують дане виробництво, на відстанях по горизонталі від джерела викиду не менше діаметра зони. У цих випадках в приміщеннях, де відкрито розміщуються щити, слід виконувати автоматизовану сигналізацію відповідно до пункту 4.5.14 (підпункт 2).

4.7.12. У відповідності з відомчими нормативними документами, затвердженими у встановленому порядку згідно з чинним законодавством, відстані і вимоги таблиці 4.11 із спорудження ЕП (пункти 4.7.1, 4.7.2, 4.7.4, 4.7.5) можуть бути більш жорсткими з урахуванням особливостей технологічного процесу і досвіду експлуатації діючих установок.

4.7.13. Сполучення ЕП, спільного з приміщеннями з вибухонебезпечними зонами, допускається виконувати через тамбур-шлюз, якщо:

- тамбур-шлюз споруджується відповідно до СНиП 2.04.05;
- ЕП обслуговує електроустановки даного приміщення;
- ЕП не має постійного обслуговуючого персоналу.

4.7.14. До приміщень, у яких установлені щити і пульти керування КВПіА, що примикають однією і більше стінами до приміщень з вибухонебезпечними зонами або до окремо збудованих приміщень, застосовуються такі самі вимоги, що й до аналогічно розташованих ЕП.

Відстані від приміщень КВПіА до вибухонебезпечних установок визначаються відповідно до таблиці 4.11 за винятком випадків, коли ці відстані нормуються відповідними ДБН (СНиП) або нормами технологічного проектування.

4.8. Електропроводки, кабельні лінії

Вибір кабелів і проводів

4.8.1. У вибухонебезпечних зонах класів 0, 1, 2 і в приміщеннях з вибухонебезпечними зонами класу 20 слід застосовувати кабелі і проводи з мідними жилами, у вибухонебезпечних зонах решти класів допускається застосовувати кабелі і проводи з алюмінієвими жилами за винятком випадків, коли їх застосування не допускається через несприятливі умови середовища експлуатації.

4.8.2. Переріз жил кабелів і проводів силових і освітлювальних кіл повинен бути не менше $1,5 \text{ мм}^2$ для мідних жил і $2,5 \text{ мм}^2$ — для алюмінієвих; вторинних кіл — не менше 1 мм^2 для мідних жил і $2,5 \text{ мм}^2$ для алюмінієвих. Для вторинних кіл можуть застосовуватися мідні жили перерізом менше 1 мм^2 , якщо ввідні пристрої і контактні затискачі апаратів, що встановлені у вибухонебезпечній зоні, розраховані на приєднання таких провідників.

4.8.3. У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу можуть застосовуватися:

- а) проводи з гумовою та полівінілхлоридною ізоляцією;
- б) кабелі з гумовою, полівінілхлоридною та паперовою ізоляцією в гумовій, полівінілхлоридній та металевій оболонках.

Забороняється застосування кабелів з алюмінієвою оболонкою у вибухонебезпечних зонах класів 0, 1, 2.

Забороняється застосування проводів і кабелів з поліетиленовою ізоляцією або оболонкою у вибухонебезпечних зонах будь-якого класу.

4.8.4. Кабелі, які прокладаються відкрито у вибухонебезпечних зонах, не повинні поширювати горіння відповідно до ГОСТ 12176 (розділи 2 і 3).

4.8.5. У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу не допускається застосування неізольованих проводів (виняток — проводи для заземлення).

4.8.6. Ізольовані проводи без оболонок можуть бути застосовані тільки усередині розподільних пристроїв, оболонок апаратів (див. пункт 4.8.11).

4.8.7. Провідники відгалужень до електродвигунів з короткозамкненим ротором повинні мати тривало допустимий струм не менше 125% номінального струму електродвигуна (див. пункт 4.10.2).

4.8.8. У мережах напругою до 1000 В з заземленою нейтраллю переріз жил кабелів або проводів, що використовуються як нульові робочі N або як нульові захисні PE провідники, слід приймати однаковим з фазним.

Допускається застосовувати кабелі зі зменшеним перерізом жили, яка використовується як PE провідник, у разі підтвердження допустимого значення напруги дотику за вимогами ГОСТ 12.1.038.

Нульові робочі або нульові захисні відповідно N і PE провідники (виконані окремою жилою кабеля або проводу) повинні мати ізоляцію, рівноцінну ізоляції фазних провідників.

4.8.9. Гнучкий струмопровід напругою до 1000 В у вибухонебезпечних зонах будь-якого класу слід виконувати гнучким (який призначений для приєднання до пересувного електрообладнання) кабелем із мідними жилами.

У цих випадках для вибухонебезпечних зон класів 1 і 2 кабелі повинні бути броньованими, у захисному шланзі або в герметичному металорукаві.

Прокладання проводів і кабелів

4.8.10. У випадках, не обумовлених вимогами цього розділу, прокладання кабелів і проводів слід виконувати відповідно до глави 2.1 ПУЕ.

Способи прокладання кабелів, які дозволяються для вибухонебезпечних зон, зазначені в таблиці 4.12.

Таблиця 4.12.

Допустимі способи прокладання кабелів у вибухонебезпечних зонах

№ з/п	Спосіб прокладання кабелів	Клас вибухонебезпечної зони, у якій допускається прокласти кабель		Примітка
		броньований	неброньований	
Вибухонебезпечні установки в приміщеннях				
1	Відкритий: на кабельних конструкціях, лотках, тросах, вздовж будівельних конструкцій тощо	0*, 1, 2, 20*, 21	2**, 22	
2	У коробах: перфорованих	0*, 1, 2, 20*	2**	
	неперфорованих (суцільних)	21	2, 22	
3	У каналах: не засипаних піском, ґрунтом	1	2	Див. 4.8.25 При легких газах
	засипаних піском, ґрунтом	1	2	При важких газах і парах
	пилоущільнених (наприклад, покритих асфальтом)	21	22	
4	У сталевих трубах, герметичних металорукавах	-	Всі класи	Див. 4.8.11
Зовнішні вибухонебезпечні установки				
5	Відкритий: на кабельних конструкціях, лотках, у перфорованих коробах, вздовж будівельних конструкцій тощо	0*, 1	2***	
6	У каналах: не засипаних піском, ґрунтом	-	2	При легких газах
	засипаних піском, ґрунтом	-	2	При важких газах
7	У ґрунті (траншеї)	1, 2	-	
	Теж саме за відсутності механічного і хімічного впливу	-	2****	

* У зонах 0 і 20 повинна застосовуватися трубна електропроводка. При відкритому прокладанні кабелів у вибухонебезпечних зонах класів 0 і 20 необхідно передбачати додатковий захист у відповідності з умовами навколишнього середовища (механічний, хімічний, електричний).

** Мережі освітлення, які прокладаються вище 2 м над рівнем підлоги.

*** У разі механічного впливу неброньовані кабелі слід прокласти у вибухонебезпечних зонах класу 2 в неперфорованих (суцільних) коробах або сталевих трубах (див. пункт 4.8.11).

**** Мережі напругою до 1000 В.

4.8.11. Прокладання ізолюваних проводів у вибухонебезпечних зонах слід виконувати в сталевих водогазопровідних звичайних трубах за ГОСТ 3262. У вибухонебезпечних зонах класів 2 і 22 прокладання кабелів може виконуватися в сталевих водогазопровідних легких трубах. Ці труби можна використовувати для захисту кабелів в окремих місцях від механічних пошкоджень.

4.8.12. Кабелі у вибухонебезпечних зонах рекомендується прокладати відкрито потоками згідно з вимогами глави 2.1 ПУЭ. Прокладання неброньованих кабелів у трубах рекомендується виконувати в разі неможливості виконання інших способів прокладання.

4.8.13. Кабелі і проводи іскробезпечних кіл можуть бути прокладені будь-яким із зазначених у пунктах 4.8.11, 4.8.12 способів прокладання. Інші способи слід застосовувати відповідно до вимог чинних нормативних документів.

4.8.14. Багатошарове, пучками і одношарове без щілин на лотках і в коробах рекомендується прокладати силові кабелі напругою до 1000 В з перерізом жил до 16 мм² і кабелі вторинних кіл (див. главу 2.1 ПУЭ).

4.8.15. У вибухонебезпечних зонах класів 21 і 22 кабелі рекомендується прокладати таким чином, щоб кількість пилу, яка на них осідає, була мінімальна.

4.8.16. З'єднувальні і відгалужувальні коробки для електропроводок повинні задовольняти вимоги таблиці 4.8 та пункти 4.6.9, 4.6.10. Установлення таких коробок у вибухонебезпечних зонах класів 1 і 21 має бути по змозі обмежене, за винятком групових освітлювальних мереж. Коробки, у яких розгалуження кабелів не виконується, повинні мати ступінь захисту оболонки IP54 для вибухонебезпечних зон усіх класів.

4.8.17. Вводи проводів, прокладених у трубах, у машини, апарати, світильники тощо повинні виконуватися разом з трубою. У цьому випадку на ввіді слід установлювати роздільне ущільнення, якщо у ввідному пристрої машини, апарату або світильника таке ущільнення відсутнє.

4.8.18. У разі переходу труб електропроводки з приміщення з вибухонебезпечними зонами класів 1 і 2 в приміщення з нормальними зонами, вибухонебезпечними зонами іншого класу, з іншою категорією або групою вибухонебезпечної суміші або назовні труба з проводами в місці проході крізь стінку повинна мати роздільні ущільнення у спеціально для цього призначених коробках.

У вибухонебезпечних зонах класів 2 і 22, включаючи зовнішні вибухонебезпечні установки, роздільні ущільнення встановлювати не потрібно.

Роздільні ущільнення слід установлювати:

а) у безпосередній близькості від місця входу труби в приміщення з вибухонебезпечними зонами;

б) у разі переходу труб з вибухонебезпечної зони одного класу у вибухонебезпечну зону іншого класу — у приміщенні вибухонебезпечної зони з більш високою категорією і групою вибухонебезпечної суміші;

в) у разі переходу труб з однієї вибухонебезпечної зони в іншу такого самого класу — у приміщенні вибухонебезпечної зони з більш високою категорією і групою вибухонебезпечної суміші.

Допускається установка роздільних ущільнень з боку вибухонебезпечної зони або зовні, якщо у вибухонебезпечній зоні установка роздільних ущільнень неможлива.

4.8.19. Не допускається використання з'єднувальних і відгалужувальних коробок для роздільних ущільнень.

4.8.20. Роздільні ущільнення, які встановлені в трубах електропроводки, повинні випробовуватися надлишковим тиском повітря 250 кПа (близько 2,5 ат) протягом 3 хв. На термін випробувань допускається падіння тиску не більше ніж до 200 кПа.

4.8.21. Довжину кабелів напругою вище 1000 В, що прокладаються у вибухонебезпечних зонах будь-якого класу, слід по змозі обмежувати.

4.8.22. Введення кабелів в електричні машини і апарати повинно виконуватися із застосуванням ввідних пристроїв. Місця введення повинні бути ущільнені відповідно до категорії вибухонебезпечної зони.

Введення трубних електропроводок у машини і апарати, які мають вводи тільки для кабелів, забороняється.

У вибухонебезпечних зонах класів 2, 22 для машин великої потужності, які не мають ввідних муфт, допускається кінцеві розгалуження всіх видів встановлювати в шафах (які продуваються або зі ступенем захисту IP54), розміщених у місцях, доступних обслуговуючому персоналу (наприклад, у фундаментних ямах, які відповідають вимогам пункту 4.6.13).

4.8.23. Якщо у вибухонебезпечній зоні кабель прокладено в сталевій трубі, то в разі переходу труби з цієї зони у вибухонебезпечну зону або в приміщення з вибухонебезпечною зоною іншого класу або з іншими категорією чи групою вибухонебезпечної суміші труба з кабелем у місці переходу крізь стіну повинна мати роздільне ущільнення та задовольняти вимоги пунктів 4.8.17 та 4.8.18.

Роздільні ущільнення не встановлюються, якщо:

а) труби, у яких прокладені кабелі, виходять з будинку назовні, а кабелі прокладаються далі відкрито;

б) труби використовуються для захисту кабеля від механічного впливу і обидва їх кінці знаходяться у межах однієї вибухонебезпечної зони.

4.8.24. У вибухонебезпечних зонах вибір рівнів розміщення кабельних трас слід виконувати з урахуванням питомої ваги газів, парів ЛЗР.

В разі паралельного прокладання в приміщенні відстань від кабелів до трубопроводів з горючими газами та ЛЗР повинна бути не менше ніж 1 м, а при виконанні захисних заходів (перегородки, екрани) — не менше ніж 0,5 м. У разі їх перехрещування повинні виконуватися вимоги глави 2.1 ПУЭ.

4.8.25. У разі прокладання кабелів у приміщенні з вибухонебезпечними зонами з важкими горючими газами, парами ЛЗР слід уникати улаштування кабельних каналів. За потреби влаштування кабельних каналів вони повинні бути повністю засипані піском, ґрунтом, рівень яких повинен періодично відновлюватися в процесі експлуатації. У місцях можливого розливу ЛЗР канали мають покриватись асфальтом.

Тривало допустимі струми кабелів, засипаних піском, ґрунтом, повинні прийматися у відповідності з вимогами глави 1.3 ПУЭ як для кабелів, прокладених відкрито, з урахуванням поправочних коефіцієнтів на кількість кабелів, що є в роботі.

Улаштування кабельних каналів у будинках, зарахованих до категорій А і Б з вибухонебезпечними зонами з важкими горючими газами, парами ЛЗР, не допускається.

4.8.26. Кабелі у вибухонебезпечних зонах, по можливості, мають бути безперервними. Якщо виникає необхідність з'єднання, їх захист повинен електрично та механічно відповідати категорії вибухонебезпеки середовища.

З'єднання провідників, за винятком з'єднань у трубопроводах з вибухонебезпечним обладнанням або іскробезпечними колами, мають виконуватися методом опресовування спеціальними з'єднувачами з запобіжними гвинтами, зварюванням або паянням тугоплавким припоєм. Пайка може допускатися, якщо з'єднані провідники попередньо кріпляться механічними засобами.

У вибухонебезпечних зонах класів 0, 1, 2 та у приміщеннях зон 20 та 21 рекомендується застосовувати спеціальні кабелі (ВБВ з індексом НГ).

4.8.27. Кабелі і проводи, які приєднуються до електрообладнання з видом вибухозахисту «іскробезпечне електричне коло», повинні задовольняти такі вимоги:

1) іскробезпечні електричні кола мають прокладатися окремо від інших кіл з дотриманням вимог ГОСТ 22782.5;

2) використання одного кабеля для іскробезпечних та іскронебезпечних кіл не допускається;

3) кабелі і проводи іскробезпечних кіл повинні бути захищені від електричних наводок, що порушують їх іскробезпечність;

4) в іскробезпечних колах мають бути використані тільки ізольовані проводи, які витримують випробувальну напругу, провідник-екран та екран-заземлення не менше 500 В;

5) якщо використовуються багатожильні провідники, їх кінці мають бути захищені від розпадання на окремі жилки. Діаметр провідників у вибухонебезпечній зоні має бути не менше 0,1 мм;

б) екран має бути заземлений тільки в одній точці, як правило, в безпечній зоні;

7) якщо екран має високий опір або вимагається екранування від перешкод, допускається багаторазове заземлення;

8) у системі заземлення мають бути використані два мідних провідники перерізом не менше 1,5 мм² або один провідник перерізом не менше 4 мм².

4.8.28. Броня кабеля має бути приєднана до системи зрівнювання потенціалів через кабельний ввід або в кожному кінці траси кабеля.

Якщо вздовж кабеля знаходяться розподільні коробки або інші прилади, має бути забезпечена безперервність електричного з'єднання броні по всій довжині кабеля.

4.8.29. Провідники іскробезпечних та іскронебезпечних кіл мають бути відділені ізоляційними або заземленими металевими конструкціями.

4.8.30. Клеми іскробезпечних та іскронебезпечних кіл мають відділятися перегородками або мати проміжок не менше 50 мм.

4.8.31. Проходи кабелів і труб крізь стіни та перекриття слід виконувати відповідно до вимог глави 2.1 ПУЕ.

Отвори в стінах і в підлозі для проходу кабелів і труб електропроводки повинні бути щільно замурані неспалимими матеріалами та елементами відповідно до категорії вибухозахисту. Такі вимоги поширюються на невикористані отвори та вводи в електрообладнанні.

4.8.32. Крізь вибухонебезпечні зони будь-якого класу в приміщеннях забороняється прокладати транзитні кабельні лінії усіх напруг, які не мають відношення до даного технологічного процесу (виробництва в складі основних і допоміжних цехів і приміщень). На відстані менше 5 м по горизонталі і вертикалі від вибухонебезпечної зони допускається прокладання транзитних кабелів за умови вжиття додаткових захисних заходів, наприклад, у трубах, неперфорованих суцільних коробах, замкнених каналах будівельних конструкцій.

4.8.33. У зовнішніх вибухонебезпечних установках прокладання кабелів рекомендується виконувати відкрито: на кабельних естакадах, у частково закритих кабельних галереях, на технологічних естакадах, вздовж стін будинків. При змозі потрібно обмежувати прокладання кабелів у підземних кабельних спорудах (тунелях, каналах, блоках) і траншеях.

4.8.34. Зовнішні кабельні естакади, частково закриті галереї при прокладанні на них транзитних кабелів слід розміщувати на відстані не менше 6 м від меж зовнішніх вибухонебезпечних зон та від приміщень, зарахованих до категорій А або Б згідно з вимогами ОНТП-24.

У разі прокладання на кабельних естакадах, галереях кабелів, призначених тільки для даного виробництва (основних і допоміжних будинків і споруд), відстань від приміщень з вибухонебезпечними зонами і від зовнішніх вибухонебезпечних установок не нормується.

Торці відгалужень від кабельних естакад для підведення кабелів до приміщень з вибухонебезпечними зонами або до зовнішніх вибухонебезпечних установок можуть примикати безпосередньо до стін приміщень з вибухонебезпечними зонами і до зовнішніх вибухонебезпечних установок, у тому числі до окремих резервуарів з ЛЗР. Допускається також прокладання кабелів у наземних лотках від кабельних естакад до окремих резервуарів.

Під'їзд пожежних автомобілів до кабельних естакад, галерей допускається тільки з одного їх боку.

4.8.35. Уздовж естакад з трубопроводами горючих газів і ЛЗР, крім кабелів, призначених для власних потреб (для керування засувками трубопроводів, сигналізації, диспетчеризації тощо), допускається прокладати на кабельних конструкціях до 30 кабелів на відстані не менше 0,5 м від трубопроводів, по змозі з боку трубопроводів з негорючими речовинами. У цих випадках неброньовані кабелі повинні прокладатися в сталевих трубах або коробах. У разі відділення кабелів від трубопроводів глухими захисними конструкціями з рівнем вогнестійкості не менше 0,75 год. неброньовані кабелі слід прокладати відкрито. При кількості кабелів більше 30 їх слід прокладати на кабельних естакадах і галереях як окремо збудованих, так і споруджених на спільних будівельних конструкціях з трубопроводами горючих газів і ЛЗР при відокремленні їх від трубопроводів суцільними захисними конструкціями з межею вогнестійкості не менше 0,75 год. На кабельних естакадах і галереях як окремо збудованих, так і споруджених на технологічних естакадах слід прокладати неброньовані кабелі.

4.8.36. Кабельні естакади можуть перехрещуватися з естакадами з трубопроводами горючих газів і ЛЗР як зверху, так і знизу. У цих випадках повинні виконуватися такі вимоги:

1) на ділянці перехрещення не менше 1,5 м в обидва боки від зовнішніх габаритів естакади з трубопроводами горючих газів і ЛЗР естакади повинні бути розділені суцільною горизонтальною захисною конструкцією з рівнем вогнестійкості не менше 0,75 год.

При кількості кабелів до 15 в місці перехрещення допускається не споруджувати кабельну естакаду: кабелі можуть прокладатися в трубах або просто в закритому сталевому коробі з товщиною стінки не менше 1,5 мм;

2) на ділянці перехрещення не повинно бути ремонтних площадок, а на трубопроводах не повинно бути фланцевих з'єднань, компенсаторів, запірної арматури тощо;

3) у місцях перехрещення на кабелях не повинні встановлюватися кабельні муфти;

4) відстань між трубопроводами з горючими газами і ЛЗР та кабельною естакадою повинна бути не менше 0,5 м.

4.8.37. Зовнішні кабельні канали слід споруджувати та відстані не менше 1,5 м від стін приміщень з вибухонебезпечними зонами всіх класів. У місцях входу у вибухонебезпечну зону цих приміщень, а також в електроприміщення канали повинні повністю засипатися піском, ґрунтом на довжину не менше 1,5 м (рівень піску, ґрунту повинен періодично оновлюватися) і відділятися від будівлі пило- газонепроникною перегородкою.

4.8.38. У зовнішніх кабельних каналах, розміщених у вибухонебезпечних зонах класу 2 або на території між цими вибухонебезпечними зонами, через кожні 100 м потрібно встановлювати піщані перемички завдовжки не менше 1,5 м. За наявності важких газів або парів ЛЗР рекомендується засипання каналів на всій довжині, у місцях можливого розливу ЛЗР канали потрібно покривати асфальтом (див. пункт 4.8.25).

4.8.39. Спорудження кабельних тунелів та шахт на території підприємства з вибухонебезпечними зонами з важкими горючими газами, парами ЛЗР не рекомендується.

Кабельні тунелі повинні споруджуватися за таких умов:

1) кабельні тунелі повинні споруджуватися, як правило, за межами вибухонебезпечних зон;

2) у разі перетинання межі вибухонебезпечної зони в кабельному тунелі повинна бути споруджена пило- газонепроникна перегородка з рівнем вогнестійкості не менше 0,75 год.;

3) у кабельних тунелях мають бути виконані протипожежні заходи згідно з вимогами глави 2.1 ПУЕ;

4) виходи з тунелю та вентиляційних шахт тунелю повинні бути за межами вибухонебезпечної зони.

4.9. Струмопроводи і повітряні лінії електропередачі

4.9.1. Забороняється застосування струмопроводів і шинопроводів без засобів вибухозахисту у вибухонебезпечних зонах приміщень класів 1, 21 і 22, а також для зовнішніх вибухонебезпечних установок.

Допускається в приміщеннях з вибухонебезпечними зонами класу 2 застосування шинопроводів напругою до 1000 В без засобів вибухозахисту за таких умов:

- 1) шини, включаючи місця з'єднань і приєднань, повинні бути ізольовані;
- 2) шини мають бути мідними;
- 3) нерознімне з'єднання шин має виконуватися зварюванням;
- 4) болтові з'єднання (наприклад, у місцях приєднання шин до апаратів і між секціями) повинні мати пристрій, який унеможливило б довільне відгвинчування;
- 5) шинопроводи мають захищатися металевими кожухами для забезпечення ступеня захисту не нижче IP31. Кожухи повинні відкриватися тільки з допомогою спеціальних (торцевих) ключів.

4.9.2. Струмопроводи напругою вище 1000 В до 10 кВ в оболонці зі ступенем захисту не нижче IP54 можуть прокладатися на території підприємства з вибухонебезпечними зонами на спеціальних естакадах, естакадах з трубопроводами горючих газів і ЛЗР і естакадах КВПіА, якщо відсутні небезпечні наводки на кола КВПіА від струмопроводів. Струмопроводи слід прокладати на відстані не менше 0,5 м від трубопроводів, по змозі з боку трубопроводів з негорючими речовинами. Повинно бути унеможливлене механічне пошкодження струмопроводу. Струмопровід слід прокладати на відстані не менше 6 м від межі зовнішньої вибухонебезпечної зони і від приміщень, зарахованих до категорії А або Б згідно з вимогами ОНТП-24.

4.9.3. Допускається прокладати відкриті струмопроводи напругою до 10 кВ на території підприємства з вибухонебезпечними зонами на спеціально для цього призначених естакадах або опорах.

Мінімально допустиму відстань від відкритих струмопроводів (гнучких і жорстких) до приміщень з вибухонебезпечними зонами і зовнішніх вибухонебезпечних установок слід приймати згідно з таблицею 4.11 як для відкритих РП, ПС, але вона повинна бути не менше півторакратною висоти опори струмопроводу.

Ті самі вимоги стосуються відстаней від ПЛ і контактних мереж електротранспорту до приміщень з вибухонебезпечними зонами і зовнішніх вибухонебезпечних установок.

4.10. Електричні засоби захисту

4.10.1. Захист ліній живлення напругою вище 1000 В і приєднаних до них електроприймачів повинен задовольняти вимоги глав 3.2 і 5.3 ПУЭ та даного розділу цих Правил. Захист електродвигунів від однофазних замикань на землю і перевантаження повинен виконуватися незалежно від потужності електродвигуна, а захист від багатofазних КЗ і перевантажень має бути дворелейним або трирелейним. Кабелі і проводи в мережах напругою вище 1000 В повинні бути перевірені на нагрівання струмом КЗ.

4.10.2. Кабелі і проводи силових, освітлювальних і вторинних кіл у мережах напругою до 1000 В повинні бути захищені від коротких замикань, перевантажень і замикань на землю, а їх переріз слід вибирати згідно з вимогами глави 3.1 ПУЭ. Для вибухонебезпечних зон усіх класів кратність струмів КЗ струмам уставок захисних пристроїв повинна відповідати вимогам пункту 4.10.3. Викладені вимоги, а також вимоги пункту 4.8.7 не поширюються на запірну арматуру електродвигунів, яка встановлена у вибухонебезпечній зоні класу 2 зовнішніх вибухонебезпечних установок.

4.10.3. Автоматичне відключення аварійної ділянки мережі напругою до 1000 В забезпечується, якщо розрахункове значення мінімального струму КЗ перевищує не менше ніж у 4 рази номінальний струм плавкої вставки найближчого запобіжника і не менше ніж у 6 разів струм розчіплювача автоматичного вимикача, що має протилежну від струму характеристику. В разі захисту мереж автоматичними вимикачами, які мають тільки електромагнітний розчіплювач (відсічку), кратність струму КЗ щодо уставки слід приймати не менше 1,4 для автоматичних вимикачів з номінальним струмом до 100 А і не менше 1,25 — з номінальним струмом понад 100 А.

4.10.4. Захист мереж напругою до 1000 В від КЗ рекомендується виконувати автоматичними вимикачами, використовуючи максимальні миттєво діючі розчіплювачі і спеціальні розчіплювачі, які діють у зоні струмів однофазних КЗ.

4.10.5. Не допускається у вибухонебезпечних зонах усіх класів установлювати захисні і комутаційні апарати в колах захисних провідників і в колах нульових робочих провідників, суміщених із захисними провідниками.

Захист нульових робочих провідників від струмів КЗ необов'язковий. У разі його виконання для одночасного відключення фазного і нульового робочого провідників повинні застосовуватися двополюсні автоматичні вимикачі.

4.10.6. У вибухонебезпечних зонах класів 0,20 слід, а у вибухонебезпечних зонах класів 1, 2, 21, 22 рекомендується застосовувати захисне відключення.

4.10.7. В електроустановках з глухозаземленою нейтраллю, для резисторних нагрівальних пристроїв слід застосовувати ПЗВ із диференціальним струмом спрацьовування 30 мА для вибухонебезпечних зон усіх класів. В електроустановках з ізольованою нейтраллю повинен використовуватися контрольний прилад ізоляції так, щоб можна було відключати живлення, коли опір ізоляції стане менше ніж 50 Ом на 1 В номінальної напруги.

4.10.8. Кожна електрична машина, яка встановлюється у вибухонебезпечній зоні, повинна бути захищена від нагрівання, що перевищує допустимий рівень температури, і перевантажень. Як захисні пристрої можуть використовуватися: теплові реле, які вибрані на номінальний струм двигуна, установлені в усіх фазах і впливають на відключення пускача, розривна потужність якого повинна дорівнювати або бути більшою пускового струму двигуна; пристрої для безпосереднього контролю температури з допомогою температурних датчиків, які вмонтовані в двигун; інші еквівалентні пристрої.

4.11. Захисні заходи безпеки та захист від небезпечного іскріння

4.11.1. У приміщеннях вибухонебезпечних зон і зовні можуть застосовуватися електроустановки напругою до 1000 В з ізольованою, заземленою глухо чи заземленою через опір нейтраллю.

У мережах з глухозаземленою нейтраллю слід застосовувати систему заземлення типу TN-S або TN-C-S згідно з ГОСТ 30331.2. У разі застосування системи заземлення типу TN-C-S об'єднання нульового робочого N провідника і нульового захисного PE провідника у вибухонебезпечній зоні забороняється. У будь-якій точці переходу від TN-C (функції нульового захисного і нульового робочого провідників об'єднані в одному провіднику) до TN-S системи захисний провідник повинен бути з'єднаний із системою зрівнювання потенціалу в безпечній зоні.

В мережах з ізольованою нейтраллю або нейтраллю заземленою через опір слід застосовувати систему заземлення типу IT згідно з ГОСТ 30331.2 із забезпеченням сигналізації першого замикання на землю, а також пристрою контролю ізоляції. Електроустановки у вибухонебезпечних зонах класів 0,20 необхідно відключати миттєво у разі першого замикання на землю пристроями контролю ізоляції або захисного відключення. Повинен бути виконаний автоматичний контроль справності пробивного запобіжника.

На ділянці мережі від РП і ПС, що знаходяться за межами вибухонебезпечної зони, до щита, розподільного пункту тощо, які також знаходяться за межами вибухонебезпечної зони і від яких живляться електроприймачі, розташовані у вибухонебезпечних зонах будь-якого класу, допускається застосовувати нульовий робочий провідник як захисний. Для цієї мети можна використовувати алюмінієву оболонку живильного кабеля за умови дотримання вимог ГОСТ 30331.3 до PEN провідників. Якщо ділянка цієї мережі частково проходить через вибухонебезпечну зону, то додатково слід виконувати вимоги пунктів 4.8.1, 4.8.3, 4.8.10.

4.11.2. Для електроустановок будь-якого рівня напруги, які установлені у вибухонебезпечних зонах класів 0, 20, необхідно обмежувати значення і тривалість струму замикання на землю. Захист від замикання на землю повинен діяти миттєво. Для вибухонебезпечних зон класу 1 у зазначених умовах також вимагається миттєвий захист від замикання на землю.

4.11.3. У вибухонебезпечних зонах усіх класів повинно бути виконано зрівнювання потенціалів відповідно до пункту 1.7.47 ПУЕ.

У системах TN та IT усі відкриті та сторонні струмопровідні частини мають бути з'єднані у систему зрівнювання потенціалів.

У системі IT може бути використана система місцевого зрівнювання потенціалів.

4.11.4. У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу підлягають зануленню (заземленню):

а) електроустановки всіх напруг змінного і постійного струмів;

б) електрообладнання, встановлене на занулених (заземлених) металевих конструкціях. Ця вимога не стосується електрообладнання, встановленого всередині занулених (заземлених) корпусів шаф і пунктів.

В цих електроустановках необхідно контролювати наявність струму витоку між нульовим робочим та захисним провідниками.

4.11.5. Як нульові захисні провідники повинні бути використані провідники, спеціально призначені для цієї мети.

Допускається використання металевих і залізобетонних конструкцій будинків, конструкцій і трубопроводів виробничого призначення, сталевих труб електропроводки, металевих оболонок кабеля тощо як нульових захисних провідників тільки як додатковий захист.

4.11.6. В електроустановках напругою до 1000 В із заземленою нейтраллю занулення електрообладнання повинно здійснюватися:

а) у силових мережах у вибухонебезпечних зонах будь-якого класу окремою жилою кабеля або проводу;

б) в освітлювальних мережах у вибухонебезпечних зонах усіх класів окремим проводом, прокладеним від світильника до групового щитка.

4.11.7. Занулення (заземлення) іскробезпечних кіл виконувати не слід, за винятком випадків, якщо цього потребують умови роботи і це обумовлено технічною документацією на виріб.

4.11.8. Нульові захисні провідники на всіх ділянках мережі повинні бути, як правило, прокладені в спільних оболонках, трубах, коробах з фазними провідниками.

4.11.9. Системи безпечної наднизької напруги не приєднуються до заземлення, струмопровідних частин та захисних провідників, які віднесені до інших кіл.

4.11.10. З метою запобігання іскрінню електрообладнання має бути підключено через роз'єднувальний трансформатор. У разі такого підключення до трансформатора приєднується тільки одна одиниця електрообладнання.

4.11.11. Розрахункова перевірка повного опору петлі фаза-нуль в електроустановках напругою до 1000 В із заземленою нейтраллю повинна передбачатися для всіх електроприймачів, розміщених у вибухонебезпечних зонах класів 0, 1, 20 і 21 і вибірково

(але не менше 10% загальної кількості) для електроприймачів, розміщених у вибухонебезпечних зонах класів 2 і 22, що мають найбільший опір петлі фаза-нуль.

4.11.12. В електроустановках напругою до 1000 В і вище з ізолюваною нейтраллю заземлювальні провідники можуть прокладатися як у спільній оболонці з фазними, так і окремо від них.

Магістралі заземлення повинні бути приєднані до заземлювачів у двох або більше місцях і по змозі з протилежних кінців приміщення.

4.11.13. Блискавкозахист будинків, споруд і зовнішніх установок, які мають вибухонебезпечні зони, повинен виконуватися відповідно до інструкції РД34.21.122.

4.11.14. При виконанні відгалужень від ПЛ у будинки, які мають вибухонебезпечні зони, слід ураховувати вимоги пункту 2.4.26 ПУЭ.

4.11.15. Захист установок від статичної електрики повинен виконуватися згідно з ГОСТ 12.4.124, ГОСТ 12.1.18 та ДНАОП 0.00-1.29-97.

4.11.16. У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу для запобігання утворенню іскор, які можуть запалити вибухонебезпечну зону, необхідно уникати будь-якого контакту з оголеними частинами, що перебувають під напругою, крім іскробезпечних. Там, де ці вимоги не можуть бути виконані за рахунок конструкції, потрібно вживати інших заходів безпеки. У зазначених випадках може стати достатньою лише наявність попереджувальної таблички.

5. ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ У ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОНАХ

5.1. Галузь застосування

5.1.1. Даний розділ Правил поширюється на всі види електроустановок, які розміщуються в пожежонебезпечних зонах усередині і поза приміщеннями: стаціонарні, переносні і пересувні. Ці електроустановки повинні відповідати також вимогам розділів 1–6 ПУЭ, НАПБ А.01.001 та розділів цих Правил у тій мірі, у якій вони не змінені даним розділом.

5.2. Терміни та визначення

5.2.1. **Пожежонебезпечна зона** — простір у приміщенні (див. пункт 4.2.26) або за його межами, у якому постійно або періодично знаходяться (зберігаються, використовуються або виділяються під час технологічного процесу) горючі речовини як при нормальному технологічному процесі, так і при його порушенні в такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

5.3. Класифікація пожежонебезпечних зон

5.3.1. Клас пожежонебезпечних зон згідно з класифікацією, наведеною в пунктах 5.3.2–5.3.5, та їх межі визначаються технологіями разом з електриками проектною або експлуатуючою організацією.

Клас пожежонебезпечних зон характерних виробництв повинен відображатися в нормах технологічного проектування або в галузевих переліках виробництв за вибухопожежонебезпекою.

У приміщеннях з виробництвом (і складів) категорії В згідно з ОНТП-24 електрообладнання повинно відповідати вимогам даного розділу і захищатися до електрообладнання в пожежонебезпечних зонах відповідного класу.

5.3.2. **Пожежонебезпечна зона класу II-I** — простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина, яка має температуру спалаху більше +61° С (див. пункт 4.2.15).

5.3.3. **Пожежонебезпечна зона класу П-П** — простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пи́л або волокна (див. пункт 4.5.8 підпункт 6).

5.3.4. **Пожежонебезпечна зона класу П-Па** — простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

5.3.5. **Пожежонебезпечна зона класу П-ПШ** — простір поза приміщенням, в якому знаходяться горюча рідина, яка має температуру спалахнення понад +61° С або тверді горючі речовини.

5.3.6. Зони в приміщеннях або за їх межами до 5 м по горизонталі та вертикалі від апарату, в якому знаходяться горючі речовини, але технологічний процес ведеться із застосуванням відкритого вогню, розжарених частин або технологічні апарати мають поверхні, нагріті до температури самозаймання горючої пари, пилу або волокон, не відносяться в частині їх електрообладнання до пожежонебезпечних зон.

Клас середовища за межами вказаної 5-метрової зони слід визначати в залежності від технологічних процесів, які застосовуються в цьому середовищі.

Зони в приміщеннях або за їх межами, в яких тверді, рідкі та газоподібні горючі речовини спалюються як паливо або утилізуються шляхом спалювання, не належать у частині їх електрообладнання до пожежонебезпечних зон.

5.3.7. Зони в приміщеннях, у яких розташовані припливні вентилятори, що працюють із застосуванням рециркуляції повітря, або (і) витяжні вентилятори, які обслуговують приміщення з пожежонебезпечними зонами класу П-П, належать до пожежонебезпечних класу П-П.

5.3.8. Зони навколо вентиляторів місцевих відсмоктувань, що обслуговують технологічні процеси з визначеними пожежонебезпечними зонами, належать у частині їх електрообладнання до того самого класу, що й зони, які вони обслуговують.

Для вентиляторів, які розташовані за зовнішніми огорожувальними конструкціями і обслуговують пожежонебезпечні зони класу П-П, а також пожежонебезпечні зони будь-якого класу місцевих відсмоктувань, слід застосовувати електродвигуни як для пожежонебезпечної зони класу П-ПШ.

5.3.9. У разі розміщення в приміщеннях або на відкритому повітрі одиничного пожежонебезпечного технологічного обладнання, коли спеціальних заходів проти розповсюдження пожежі не передбачено, зона в межах до 3 м по горизонталі і вертикалі від цього обладнання вважається пожежонебезпечною.

5.4. Загальні вимоги

5.4.1. У разі вибору електрообладнання, що встановлюється в пожежонебезпечних зонах, слід урахувати агресивність навколишнього середовища (хімічна активність, атмосферні опади тощо).

5.4.2. Нерухомі контактні з'єднання в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу слід виконувати зварюванням, опресуванням, паянням, згвинчуванням або іншими рівноцінними засобами. Розбірні контактні з'єднання повинні мати засоби, що унеможливають самовідгвинчування.

5.4.3. Захист будинків, споруд та зовнішніх установок, у яких містяться пожежонебезпечні зони, від прямих ударів блискавки та вторинних її проявів повинен виконуватися у відповідності з вимогами РД-34.21.122.

5.4.4. У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу слід дотримуватися вимог захисту від іскріння, обумовленого присутністю статичної електрики відповідно до ГОСТ 12.1.018 та ДНАОП 0.00-1.29-97.

5.4.5. У пожежонебезпечних зонах усіх класів занулення (заземлення) електрообладнання слід виконувати у відповідності з вимогами глави 1.7 ПУЕ та даних Правил, як для електрообладнання, розташованого в безпечних (нормальних) зонах.

5.5. Електричні машини

5.5.1. У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу можуть застосовуватися електричні машини напругою до 10 кВ за умови, що їхня оболонка має ступінь захисту за ГОСТ 17494 не менший ніж зазначений в таблиці 5.1.

У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу можуть застосовуватися електричні машини, які продуваються чистим повітрям з вентиляцією за замкненим або розімкненим циклом. У разі застосування вентиляції за замкненим циклом у системі вентиляції повинен бути пристрій для компенсації втрат повітря і утворення надлишкового тиску в машинах і повітропроводах.

Ступінь захисту оболонки від проникнення води (друга цифра в позначенні) може бути змінена в залежності від умов середовища, у якому машини встановлюються.

Таблиця 5.1.

Мінімальний ступінь захисту оболонок електричних машин у залежності від класу пожежонебезпечної зони

Вид установки та умови роботи	Ступінь захисту оболонок для пожежонебезпечних зон класу			
	П-I	П-II	П-IIIa	П-III
Установки стаціонарні, які іскрять або мають частини, що іскрять за умовами роботи	IP44	IP54	IP44	IP44
Установки стаціонарні, які не іскрять і не мають частин, що іскрять за умовами роботи	IP44	IP44	IP44	IP44
Установки на пересувних механізмах (крани, тельфери тощо), які іскрять або не іскрять за умовами роботи	IP44	IP54	IP44	IP44

5.5.2. Повітря для вентиляції електричних машин не повинно містити в собі пари та пилу горючих речовин. Викиди відпрацьованого повітря при розімкненому циклі вентиляції в пожежонебезпечну зону не допускаються.

5.5.3. Електрообладнання переносного електрифікованого інструмента в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу повинно мати ступінь захисту оболонки не менше IP44.

5.5.4. Електричні машини з частинами, що нормально іскрять за умовами роботи (наприклад, електродвигуни з контактними кільцями), повинні розміщуватися на відстані не менше 1 м від місця розташування горючих речовин або відгороджуватися від них екраном з негорючих матеріалів.

5.5.5. Для механізмів, що встановлюються в пожежонебезпечних зонах, допускається застосування електродвигунів з меншим ступенем захисту оболонки ніж зазначено в таблиці 5.1 за таких умов:

- електродвигуни повинні встановлюватися за межами пожежонебезпечних зон;
- привід механізму повинен здійснюватися з допомогою вала, пропущеного крізь стіну, з улаштуванням у стіні сальникового ущільнення.

5.6. Електричні апарати і прилади

5.6.1. У пожежонебезпечних зонах можуть застосовуватися електричні апарати, прилади, шафи та набори затискачів, які мають ступінь захисту оболонки за ГОСТ 14254 не менше зазначеного в таблиці 5.2.

Ступінь захисту оболонки від проникнення води (друга цифра в позначенні) може бути змінена в залежності від умов середовища, у якому апарати і прилади встановлюються.

Таблиця 5.2.

Мінімальний ступінь захисту оболонок електричних апаратів, приладів, шаф та наборів затискачів у залежності від класу пожежонебезпечної зони

Вид установки та умови роботи	Ступінь захисту оболонок для пожежонебезпечних зон класів			
	П-I	П-II	П-IIIa	П-III
Установки стаціонарні або на пересувних механізмах (крани, тельфери тощо), які іскрять за умовами роботи	IP44	IP54	IP44	IP44
Установки стаціонарні або на пересувних механізмах, які не іскрять за умовами роботи	IP44	IP44	IP44	IP44
Шафи для розміщення апаратів і приладів	IP44	IP54 IP44*	IP44	IP44
Коробки наборів затискачів силових і вторинних кіл	IP44	IP44	IP44	IP44

* В разі встановлення в них апаратів і приладів, які не іскрять за умовами роботи.

5.6.2. Апарати і прилади, які встановлюються в шафах, можуть мати менший ступінь захисту оболонки ніж зазначено в таблиці 5.2 (у тому числі IP00) за умови, що шафи мають ступінь захисту оболонки не нижче ніж зазначено в таблиці 5.2 для даної пожежонебезпечної зони.

5.6.3. У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу можуть застосовуватися апарати та прилади в маслonaповненому виконанні (за винятком кисневих установок і підймальних механізмів, де застосування цих апаратів і приладів заборонено).

5.6.4. Щитки та вимикачі освітлювальних мереж рекомендується виносити за межі пожежонебезпечних зон будь-якого класу.

Електроустановки складських приміщень, що замикаються і в яких є пожежонебезпечні зони будь-якого класу, повинні мати апарати для вимикання зовні вказаних приміщень силових і освітлювальних мереж незалежно від наявності апаратів для вимикання цих мереж всередині приміщення. Апарати для вимикання повинні встановлюватися в ящику з негорючого матеріалу, обладнаному пристроєм для пломбування. Ящик слід встановлювати на захисних конструкціях з негорючого матеріалу, а в разі відсутності таких — на окремій опорі.

Апарати для вимикання повинні бути доступні для обслуговування цілодобово.

5.6.5. Якщо в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу відповідно до умов виробництва необхідне використання електронагрівальних приладів, то ті робочі частини приладів, що нагріваються, повинні бути захищені від доторкання з горючими речовинами, а самі електронагрівальні прилади встановлені на поверхнях з негорючих матеріалів. Для захисту від теплового випромінювання електронагрівальних приладів необхідно застосовувати екрани з негорючих матеріалів.

У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу у складських приміщеннях, а також у будинках архівів, музеїв, галерей, бібліотек (крім спеціально призначених приміщень, наприклад, буфетів) застосування нагрівальних приладів забороняється.

5.7. Електричні вантажопідіймальні машини

5.7.1. Ступінь захисту оболонки електрообладнання, що застосовується для кранів, талів та аналогічних їм механізмів, повинен відповідати вимогам таблиць 5.1–5.3.

Таблиця 5.3.

Мінімальний ступінь захисту світильників в залежності від класу пожежонебезпечної зони

Джерела світла, що встановлюються у світильниках	Ступінь захисту оболонок для пожежонебезпечних зон класів			
	П-I	П-II	П-IIa	П-III
Лампи розжарювання	IP53	IP53	2'3	2'3
Розрядні лампи високого тиску (ДРЛ, ДРІ, ДнаТ)	IP53	IP53	IP23	IP23
Люмінесцентні лампи	5'3	5'3	IP23	IP23

Ступінь захисту оболонки від проникнення води (друга цифра в позначенні) може бути змінений в залежності від умов середовища, в якому світильники встановлюються.

5.7.2. Струмопровід підіймальних механізмів (кранів, талів тощо) у пожежонебезпечних зонах класів П-I, П-II слід виконувати гнучким кабелем з мідними жилами з гумовою ізоляцією в оболонках, стійких до навколишнього середовища, та таким кабелем, що не поширює горіння відповідно до вимог ГОСТ 12176. У пожежонебезпечних зонах класів П-IIa і П-III допускається застосування тролейних шинопроводів, але вони не повинні розміщатися над місцями з горючими речовинами.

5.8. Розподільні пристрої, трансформаторні і перетворювальні підстанції

5.8.1. Розташування розподільних пристроїв напругою до 1000 В і вище в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу не рекомендується. За потреби розташування РП у пожежонебезпечних зонах ступінь захисту їх елементів (шаф тощо) повинен відповідати таблиці 5.2.

5.8.2. У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу, за винятком пожежонебезпечних зон у складських приміщеннях, а також будинків та приміщень архівів, музеїв, картинних галерей, бібліотек допускається на ділянках, обгороджених сітками, відкрите установлення комплектних трансформаторних підстанцій (КТП), комплектних перетворювальних підстанцій (КПП) з сухими трансформаторами або з трансформаторами з негорючим заповненням, а також комплектних конденсаторних установок (ККУ) з негорючим заповненням конденсаторів. У цих випадках ступінь захисту оболонки шаф КТП, КПП і ККУ повинен бути не менше IP41. Відстань від КТП, КПП і ККУ до огорожі слід приймати відповідно до глави 4.2. ПУЭ.

У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу, за винятком складських приміщень, а також приміщень архівів, музеїв, картинних галерей, бібліотек можуть розміщуватися вбудовані або прибудовані КТП, КПП з масляними трансформаторами і підстанції з маслонаповненими трансформаторами в закритих камерах, які будуються у відповідності з вимогами глави 4.2. ПУЭ і пункту 5.8.3.

5.8.3. Підстанції з маслонаповненими трансформаторами можуть бути вбудованими або прибудованими з урахуванням таких умов:

- 1) двері та вентиляційні прорізи камер трансформаторів з масляним наповненням не повинні виходити в пожежонебезпечні зони;
- 2) отвори в стінах і підлозі в місцях прокладання кабелів і труб електропроводки повинні бути щільно замуrowані негорючими матеріалами;

3) виходи з підстанції з маслонаповненими трансформаторами, що встановлені в камерах, у пожежонебезпечну зону можуть бути виконані тільки з приміщень РП напругою до 1000 В. У такому випадку двері повинні бути такими, що самі зачиняються, та мати рівень вогнестійкості не менше 0,6 год.;

4) виходи з приміщень КТП, КПП у пожежонебезпечні зони, а також транспортування трансформаторів КТП, КПП через пожежонебезпечні зони допускаються. У таких випадках двері передбачаються, як указано в пункті 3, а ворота повинні мати рівень вогнестійкості не менше 0,6 год.

Примітка. РП, ТП, ПП вважаються вбудованими, якщо мають дві або три стіни (перегородки), загальні із суміжними приміщеннями з пожежонебезпечними зонами, і прибудованими, якщо мають тільки одну таку стіну.

5.8.4. Електрообладнання з масляним заповненням (трансформатори, батареї конденсаторів, вимикачі тощо) може встановлюватися на відстані не менше 0,8 м від зовнішньої стіни будинку з пожежонебезпечними зонами за умови, що відстань по горизонталі та вертикалі від прорізів у стіні будинку до встановленого електрообладнання буде не менше 4 м.

5.9. Електричне освітлення

5.9.1. У пожежонебезпечних зонах повинні застосовуватися світильники, які мають ступінь захисту оболонки не менше наведеного в таблиці 5.3.

5.9.2. Конструкція світильників з лампами ДРЛ повинна унеможлилювати випадання з них ламп. Світильники з лампами розжарювання повинні мати суцільне скло, яке захищає лампу з відбивачами та розсіювачами, виконаними з матеріалів, що не підтримують горіння. У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу складських приміщень світильники з люмінесцентними лампами не повинні мати відбивачів і розсіювачів із горючих матеріалів.

5.9.3. Електропроводка всередині світильників з лампами розжарювання та ДРЛ до місця приєднання зовнішніх проводів повинна виконуватися термостійкими проводами.

5.9.4. Переносні світильники у пожежонебезпечних зонах будь-якого класу повинні мати ступінь захисту оболонки не менше IP54, а скляний ковпачок світильника повинен бути захищений металевою сіткою.

5.10. Електропроводки, струмопроводи, повітряні та кабельні лінії

5.10.1. У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу слід застосовувати кабелі та проводи, які не поширюють горіння, за ГОСТ 12176. Забороняється застосування кабелів з горючою поліетиленовою ізоляцією.

5.10.2. Забороняється прокладати транзитні електропроводки і кабельні лінії всіх напруг, які не належать до даного технологічного процесу, через пожежонебезпечні зони будь-якого класу, а також на відстані менше 1 м по горизонталі і вертикалі від пожежонебезпечних зон.

5.10.3. Забороняється в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу застосування неізольованих проводів (виняток див. у пунктах 5.7.2; 5.10.5).

5.10.4. У пожежонебезпечних зонах будь-якого класу дозволяються всі види прокладання кабелів і проводів. Відстань від кабелів та ізольованих проводів, що прокладаються відкрито безпосередньо вздовж конструкцій на ізоляторах, лотках, тросах тощо, до місця, де відкрито зберігаються (розміщуються) горючі речовини, повинна бути не менше 1 м.

Прокладання незахищених ізольованих проводів з алюмінієвими жилами в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу повинно виконуватися в трубах і коробах, які

виконані з негорючих або важкогорючих матеріалів з помірними димоутворювальними властивостями відповідно до ГОСТ 12.1.044.

5.10.5. Допускається в пожежонебезпечних зонах класів П-I, П-II і П-III застосування шинопроводів напругою до 1000 В з мідними і алюмінієвими шинами із ступенем захисту IP21 і вище; у цих випадках в пожежонебезпечних зонах класів П-I і П-II всі шини, у тому числі і шини відгалужень, повинні бути ізольовані. У шинопроводах із ступенем захисту IP54 і вище шини допускається не ізолювати.

Нерозбірні контактні з'єднання шин повинні бути зварними, а розбірні з'єднання — із застосуванням засобів, що унеможливають самовідгвинчування.

Температура всіх елементів шинопроводів, відгалужувальних коробок, що установлюються в пожежонебезпечних зонах класу П-I, не повинна перевищувати +60° С.

5.10.6. Допускається застосовувати відгалужувальні коробки з комутаційними і захисними апаратами, а також різні контактні з'єднання, в пожежонебезпечних зонах усіх класів. У таких випадках відгалужувальні коробки, які встановлюються на шинопроводах, разом з місцями вводу кабелів (проводів) і місцями стикування з шинопроводами повинні мати ступінь захисту IP44 і вище для пожежонебезпечних зон класів П-I і П-III; IP54 і вище — для зон класу П-II.

Для зон класів П-I і П-II повинен бути забезпечений випереджувальний розрив кола відгалуження на момент комутації різних контактних з'єднань.

В приміщеннях архівів, музеїв, картинних галерей, бібліотек, а також у пожежонебезпечних зонах складських приміщень забороняється застосування різних з'єднань, за винятком з'єднань у тимчасових мережах на час показу експозицій.

5.10.7. Відстані від осі ПЛ до пожежонебезпечних зон повинні вибиратися згідно з пунктами 2.5.64 та 2.5.163 ПУЕ, за винятком відстаней від ПЛ напругою до 1000 В з неізолюваними проводами з алюмінію, сталюалюмінію або алюмінієвих сплавів до відкритих наземних складів, які перелічені в таблиці 5.4. Відстані від осі ПЛ напругою до 1000 В до складів, перерахованих у таблиці 5.4, повинні бути не меншими зазначених у таблиці 5.5. Дані вимоги не поширюються на ПЛ зовнішнього освітлення, які розташовуються на території складів.

Таблиця 5.4.

**Відкриті наземні склади для зберігання горючих матеріалів і речовин,
готової продукції і обладнання,
до яких слід дотримуватись відстаней до ПЛ**

Склади	Місткість, т, площа, м ³ , га
Кам'яного вугілля, торфу, грубих кормів (сіна, соломи), льону, коноплі, бавовни, зерна	Більше 1000 т
Лісоматеріалів, дров, трісок, тирси	Більше 1000 м ³
Горючої рідини	Більше 3000 м ³
Готової продукції і обладнання в упаковці, яка горить	Більше 1 га

Найменші відстані від осі ПЛ напругою до 1000 В з неізольованими проводами з алюмінію, сталевалюмінію або алюмінієвих сплавів до меж відкритих наземних складів, що перелічені в таблиці 5.4

Висота підвісу верхнього проводу ПЛ від рівня землі, м	Найменші відстані, м, при розрахунковій швидкості вітру, м/с (район за вітром)		
	16(I)	18(II)	21(III)
До 7	17	19	27
7,5	18	20	31
8	19	21	35
9	20,5	23	37
10	22	24	40

6. ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНИХ МАШИН (КРАНІВ)

6.1. Галузь застосування

6.1.1. Даний розділ Правил поширюється на електрообладнання мостових, козлових, баштових, порталних, кабельних, кранів-маніпуляторів та інших кранів напругою до 10 кВ, які встановлюються на фундаменті, або на крановій колії; вантажних електричних візків, що пересуваються наземними коліями разом з кабіною керування; кранів-екскаваторів, призначених лише для роботи з гаком або електромагнітом; електричних талів, лебідок для підймання вантажу та (або) людей; інших машин, що мають елементи вантажопідіймальних машин (механізми підймання стріли, повороту, пересування колією тощо).

Електрообладнання вантажопідіймальних машин має також відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.03-93.

Розділ не поширюється на суднові, плавучі, залізничні, автомобільні та інші подібні крани.

6.1.2. Електрообладнання вантажопідіймальних машин (кранів), яке встановлюється у вибухо- та пожежонебезпечних зонах, повинно відповідати крім вимог даного розділу також вимогам розділів 4 та 5 відповідно.

6.2. Терміни та визначення

6.2.1. **Головні тролєї** — тролєї, розміщені поза краном.

6.2.2. **Тролеї крана** — тролєї, розміщені на крані.

6.2.3. **Малогабаритний тролейний струмопровід (шинопровід)** — закритий оболонкою пристрій, що складається з тролєїв, ізоляторів і кареток із струмознімачами. З допомогою малогабаритного тролейного струмопроводу можуть здійснюватися живлення крана або візка крана, керування одноколійними візками, електроталями тощо.

6.2.4. **Ремонтний загін** — місце, де кран установлюється на час ремонту.

6.2.5. **Ремонтна ділянка головних тролєїв** — ділянка тролєїв у межах ремонтного загону.

6.2.6. **Секція головних тролєїв** — ділянка тролєїв, яка розташована поза межами ремонтних загонів і відділена ізольованим стиком від кожної з сусідніх ділянок, у тому числі від ремонтних.

6.3. Загальні вимоги

6.3.1. Електропостачання крана повинно здійснюватися з допомогою:

- 1) головних тролейів, у тому числі з допомогою малогабаритного тролейного струмопроводу;
- 2) стаціонарних живильних пунктів, по струмознімальних контактах яких ковзають закріплені на крані відрізки тролейів («контактні лижі»);
- 3) кільцевого струмопроводу;
- 4) гнучкого кабеля;
- 5) стаціонарного струмопроводу (для кранів, установлених на фундаменті).

6.3.2. Виконання електрообладнання (електродвигунів, апаратів тощо) кранів повинно відповідати умовам навколишнього середовища (хімічна активність, атмосферні опади тощо).

6.3.3. Напруга електродвигунів змінного і постійного струму та перетворювальних агрегатів (статичних або обертових), що установлюються на кранах, має бути не вища 10 кВ. Застосування напруги, вищої за 1000 В, повинно бути обгрунтовано розрахунками.

6.3.4. Допускається на кранах установлення трансформаторів напругою до 10 кВ і конденсаторів для підвищення рівня компенсації реактивної потужності. Трансформатори повинні бути сухими або з заповненням негорючим рідким діелектриком. Конденсатори повинні мати просочення з негорючої синтетичної рідини.

6.3.5. У прогонах, де на спільній крановій колії працюють два або більше кранів, для кожного з них необхідно передбачати окремий ремонтний загін. Він повинен бути суміщений з місцем улаштування площадки для проходу на кран обслуговуючого персоналу. Допускається суміщення ремонтних загонів двох або більше кранів, якщо це не приводить до недопустимого обмеження технологічного процесу підчас позапланового ремонту одного з кранів.

Улаштування ремонтних загонів не потрібне в разі живлення кранів від гнучких головних тролейів (гнучкого кабеля).

6.4. Електрообладнання, електропостачання кранів напругою до 1000 В

6.4.1. Ремонтна ділянка головних тролейів повинна бути електрично ізолювана з допомогою ізолюваних стиків від подовження тих самих тролейів і з'єднана з ними роз'єднувальним апаратом таким чином, щоб під час нормальної роботи ця ділянка могла бути ввімкнута на напругу, а при зупинці крана на ремонт — надійно вимкнута. Ізоляція стиків головних тролейів має бути у вигляді повітряного проміжку, ширина якого залежить від конструкції струмознімача, але повинна бути при напрузі до 1000 В не меншою ніж 50 мм. Ширина струмознімача має бути така, щоб під час нормальної роботи крана були унеможливлені перерви в подаванні напруги і раптова його зупинка в разі перетинання струмознімачем ізолюваних стиків тролейів.

Роз'єднувальні апарати, які використовуються для з'єднання ремонтної ділянки з подовженням головних тролейів, повинні бути закритого типу з пристосуванням для замикання у вимкнутому положенні.

6.4.2. Ремонтна ділянка головних тролейів, яка розташована біля торця кранового прогону, повинна бути обладнана одним ізолюваним стиком і одним роз'єднувальним апаратом.

6.4.3. Ремонтна ділянка головних тролейів, яка розташована всередині прогону, повинна бути обладнана двома ізолюваними стиками (по одному з кожного боку) і трьома роз'єднувальними апаратами, увімкнутими таким чином, щоб можна було здійснювати безперервне живлення головних тролейів, обгинаючи вимкнуту ремонтну ділянку, а також вимикати окремо як ремонтну ділянку, так і секції тролейів, розташовані з обох її боків.

6.4.4. Довжина ремонтної ділянки головних тролей, розташованої біля торця кранового прогону, повинна бути не меншою за ширину моста крана плюс 2 м, а довжина ділянки, розташованої посередині прогону, — не меншою за ширину моста крана плюс 4 м.

Якщо для ремонту крана встановлено електроталь (тельфер), то довжину ремонтної ділянки слід визначати за проектом колії в залежності від крайніх положень моста під час ремонту крана:

1) на ремонтній ділянці біля торця кранового прогону повинно залишатися не менше 2 м від ізолюваного стику до моста, що займає положення, найбільш віддалене від торця;

2) на ремонтній ділянці, яка розташована всередині прогону, повинно бути не менше 2 м від ізолюваних стиків до моста при всіх можливих його положеннях.

6.4.5. На головних тролелях, а в разі їх секціонування на кожній секції цих тролей і на кожній їх ремонтній ділянці повинна бути передбачена можливість установа перемички, що закорочує між собою і заземлювальним провідником усі фази (полюси) на термін огляду та ремонту самих тролей або крана.

6.4.6. Головні тролей і тролей крана повинні виконуватися відповідно до вимог глави 2.2 ПУЕ та даного розділу.

6.4.7. На малогабаритні тролейні струмопроводи вимоги глави 2.2 ПУЕ, а також пункти 6.4.8, 6.4.9, 6.4.11, 6.4.23 і другого абзацу пункту 6.4.1 не поширюються.

6.4.8. Головні тролей крана повинні виготовлятися з сталі, але допускається з алюмінієвих сплавів.

6.4.9. Тролей можуть бути жорсткими або гнучкими, підвішуватися на тросах і розміщуватися у коробах або каналах. У разі застосування жорстких тролей необхідно передбачати пристрої для компенсації лінійних змін від температури й осідання будівлі.

6.4.10. Відстані між місцями кріплення тролей повинні бути такими, щоб унеможлилювалось замикання їх між собою і на заземлені частини. Ці відстані вибираються з урахуванням стріли провисання, а просто неба — з урахуванням відхилення провідника від дії вітру.

6.4.11. Для кранів, що працюють під напругою до 660 В, установлених як у приміщенні, так і просто неба, відстані у просвіті між будь-якими струмовідними частинами тролей різних фаз (полюсів), а також між ними й іншими конструкціями, не ізолюваними від землі, повинні бути не меншими ніж 30 мм для нерухомих одна відносно іншої деталей і 15 мм для деталей, що рухаються одна відносно іншої. Для кранів, що працюють під напругою понад 660 В, ці відстані повинні бути не меншими 200 і 125 мм відповідно і забезпечені для головних тролей крана при всіх можливих пересуваннях крана, його візка тощо.

6.4.12. Відстані від головних тролей і тролей крана до рівня підлоги цеху або землі повинні бути не меншими ніж: при напрузі до 660 В — 3,5 м, а в місцях проїзду транспорту — 6 м; при напрузі понад 660 В — 7 м у всіх випадках.

Допускається зменшення зазначених відстаней за умови захисту тролей з допомогою огорож або оболонок (див. пункти 6.4.16–6.4.18).

У разі використання для електропостачання крана гнучкого кабеля вказані відстані повинні бути забезпечені при найбільшій стрілі провисання.

6.4.13. В разі прокладання тролей у підлозі в каналах, закритих бетонними плитами або металевими листами, а також у коробах, розташованих на висоті, меншій за 3,5 м, проміжок для переміщення кронштейна із струмознімачами не повинен знаходитися в одній вертикальній площині з тролелями. Короби тролей повинні бути виконані відповідно до вимог глави 2.2 ПУЕ.

У каналах, розташованих у підлозі, необхідно забезпечити відведення ґрунтових і технологічних вод.

6.4.14. Гнучкий кабель, що використовується для живлення електрообладнання крана, у місцях можливого його пошкодження має бути надійно захищений. Вибирати марку кабеля слід з урахуванням умов його роботи і можливих механічних пошкоджень.

6.4.15. Головні тролєї крана мостового типу слід розташовувати з боку, протилежного до розташування кабіни керування. Винятки дозволяються у випадках, коли головні тролєї недосяжні для випадкового дотикання до них з кабіни керування, з посадочних площадок і сходів.

6.4.16. Головні тролєї та їх струмознімачі повинні бути недоступними для випадкового дотикання до них з моста крана, сходів, посадочних площадок та інших місць, де можуть перебувати люди. Це повинно забезпечуватись відповідним їх розташуванням або огорожами.

6.4.17. У місцях можливого дотику вантажних канатів з тролєями даного крана або крана, розташованого на ярус нижче, повинні бути встановлені відповідні захисні пристрої.

6.4.18. Тролєї крана та їх струмознімачі, що не вимикаються автоматично, повинні бути обгороджені або розташовані між фермами моста крана на відстані, не доступній для обслуговування крана. Обгороджувати тролєї необхідно на всій їх довжині, а також з торців.

6.4.19. У районах, де просто неба можливе утворення на тролєях ожеледі, слід передбачати пристрій або заходи для попередження або усунення ожеледі.

6.4.20. Лінії, що живлять головні тролєї напругою до 1000 В, повинні бути обладнані вимикачами закритого типу, розрахованими на вимикання робочого струму всіх кранів, установлених в одному прогоні. Вимикачі повинні бути встановлені у доступному для вимикання місці і вимикати тролєї лише одного прогону.

Якщо головні тролєї мають дві або більше секцій, кожна з яких одержує живлення окремою лінією, то допускається посеційне вимикання тролєїв з ужиттям заходів, що унеможливають попадання напруги на вимкнуту секцію від інших секцій.

Вимикач, а при дистанційному управлінні — апарат керування вимикачем — повинен мати пристосування для замикання на замок у вимкнутому положенні, а також показчик положення: «Увімкнено», «Вимкнено».

6.4.21. Для кранів, що працюють у режимах 6К, 7К та 8К відповідно до ГОСТ 25546, лінію, яка живить головні тролєї напругою до 1000 В, рекомендується захищати автоматичним вимикачем.

6.4.22. Не допускається приєднання сторонніх електроприймачів до головних тролєїв магнітних кранів, кранів, що транспортують рідкий метал, а також інших кранів, під час роботи яких зникнення напруги може призвести до аварії.

6.4.23. Головні тролєї жорсткого типу мають бути пофарбовані, за винятком їх контактної поверхні. Колір їх повинен відрізнятися від кольору конструкцій будівлі та підкранових балок, перевага надається червоному кольору. У місці підведення живлення на довжині 100 мм тролєї мають бути пофарбовані відповідно до вимог глави 1.1 ПУЕ.

6.4.24. Для подання напруги на гнучкий кабель порталних електричних кранів повинні бути встановлені колонки, спеціально призначені для цієї мети.

6.4.25. Для живлення кранів слід застосовувати гнучкі кабелі з мідними жилами, спеціально призначені для цієї мети, з урахуванням можливих механічних впливів. Усі жили вказаних провідників, у тому числі заземлювальні, повинні бути в спільній оболонці, обплетені або мати спільну ізоляцію. У такому разі слід застосовувати такі конструкції струмопроводів, які захищають жили кабелів від злому (наприклад, шлейфи гнучких кабелів, каретки для рухомого підвішування гнучких кабелів).

6.5. Прилади та пристрої безпеки

6.5.1. Напруга кіл керування та автоматики має бути не вищою 400 В змінного та 440 В постійного струму. На кранах, призначених для підприємств з електричною мережею напругою 500 В, допускається застосування цієї напруги.

6.5.2. Захист електрообладнання кранів повинен виконуватись відповідно до вимог глав 3.1 та 5.3 ПУЕ.

6.5.3. Крани з керуванням із кабіни або з пульта (у разі дистанційного керування) повинні бути обладнані звуковим сигналом, добре чутним у місцях переміщення і відмінним за тональністю від автомобільного.

6.5.4. Головні тролєї мають бути обладнані світловою сигналізацією про наявність напруги, а в разі секціонування тролєїв і наявності ремонтних ділянок цією сигналізацією має бути обладнана кожна секція і ремонтна ділянка.

Рекомендується безпосереднє приєднання до тролєїв сигналізаторів, у яких лампи світяться за наявності напруги на тролєях і згасають при її зникненні. Для тролєїв трифазного струму кількість ламп сигналізаторів повинна дорівнювати кількості фаз тролєїв: по одній лампі, увімкненій на кожен фазу, а для тролєїв постійного струму сигналізатор повинен мати дві лампи, увімкнені паралельно.

Для забезпечення довговічності ламп слід вживати заходів (наприклад, вмикання додаткових резисторів) для зниження напруги на їх затискачах на 10% номінального значення.

6.6. Електропроводки

6.6.1. Вибір і прокладання проводів та кабелів, що застосовуються на кранах, повинні здійснюватися відповідно до вимог глав 2.1 та 2.3 ПУЕ і цього розділу.

6.6.2. Прокладання проводів на кранах рекомендується виконувати в сталевих коробах і трубах.

6.6.3. На кранах усіх типів для первинних кіл, як правило, слід застосовувати проводи і кабелі з мідними жилами. Допускається застосовувати багатодотові проводи і кабелі з алюмінієвими жилами перерізом не менше 16 мм². Не допускається застосування проводів і кабелів з однодротовими алюмінієвими жилами в первинних колах кранів.

6.6.4. Для вторинних кіл кранів можуть застосовуватися проводи і кабелі з мідними або алюмінієвими жилами.

Для кранів, що працюють у режимах 6К, 7К та 8К відповідно до ГОСТ 25546, а також кранів, що працюють з мінеральними добривами та з рідким і гарячим металом (розливальні, заливальні та завалочні крани, крани нагрівальних колодязів тощо), а також для швидкохідних кранів (збиральні крани, перевантажувачі) слід застосовувати проводи і кабелі з мідними жилами.

6.6.5. Переріз жил проводів та кабелів вторинних кіл повинен бути не меншим 2,5 мм² для мідних і не меншим 4 мм² для алюмінієвих. Допускається застосування проводів з багатодотовими жилами перерізом не менше 1,5 мм² для мідних жил, у цих випадках проводи не повинні мати механічного навантаження (див. пункт 6.5.6).

Для вторинних кіл напругою до 60 В допускається застосування проводів і кабелів з мідними багатодотовими жилами перерізом не менше 0,5 мм² за умови, що приєднання жил виконано паянням і проводи не несуть механічного навантаження.

6.6.6. Допускається на електроталях, що працюють як окремо, так і в складі інших вантажопідіймальних машин, застосування захищених проводів з мідними жилами перерізом у вторинних колах і колах електромагніту гальм не менше ніж 0,75 мм², а в колах електродвигунів — не менше ніж 1,5 мм².

6.6.7. Прокладання проводів та кабелів на кранах, що працюють з рідким та гарячим металом, повинно виконуватись у сталевих трубах. На цих кранах не допускається прокладання в одній трубі силових кіл різних механізмів, кіл керування різних механізмів, силових і вторинних кіл керування одного механізму.

6.6.8. На кранах, що працюють з рідким і гарячим металом, слід застосовувати теплостійкі проводи і кабелі. Струмові навантаження на них слід визначати, виходячи з температури навколишнього повітря +60° С.

6.6.9. У місцях, де ізоляція і оболонка проводів та кабелів можуть зазнавати впливу мастил, слід застосовувати проводи і кабелі з маслостійкими ізоляцією й оболонкою. У цих

місцях допускається застосування проводів і кабелів з немаслостійкими ізоляцією і оболонкою за умови прокладання їх у трубах, що мають герметичні вводи в електродвигуни, апарати тощо.

6.6.10. Допустимі тривалі навантаження на проводи і кабелі повинні визначатися відповідно до чинних стандартів або технічних умов на їх виготовлення.

6.6.11. Напруга на затискачах електродвигунів і в колах керування ними при всіх режимах роботи електрообладнання крана має бути не нижчою 85% номінальної.

6.6.12. Проводи, які підходять до затискачів клемних рейок, а також до затискачів електрообладнання, повинні мати маркування.

Якщо проводи приєднуються з допомогою рознімних з'єднань, тоді маркуванню підлягають контакти цих з'єднань. У такому разі їх конструкція повинна унеможливити їх невідповідне маркуванню з'єднання і також застосування спеціального інструменту для їх роз'єднання (з'єднання).

6.6.13. З'єднання, клеми і роз'єднання повинні міститися у призначених для цього корпусах, боксах або на панелях за винятком тих, які мають власні захисні оболонки, що захищають їх від механічних пошкоджень.

6.7. Електричне освітлення

6.7.1. Номінальна напруга змінного струму світильників робочого освітлення крана не повинна перевищувати 220 В. При напрузі мережі трифазного струму 380 В і вище живлення світильників слід здійснювати через знижувальні трансформатори. Допускається вмикати світильники в силову мережу трифазного струму 380 В на лінійну напругу, з'єднуючи їх у зірку.

Для пересувних кранів, що приєднуються до мережі 380/220 В гнучким чотирижильним кабелем, живлення світильників необхідно здійснювати фазною напругою.

Допускається вмикати світильники в силову мережу напругою до 600 В постійного струму, з'єднуючи їх послідовно.

Для освітлення місця роботи крана останній має бути обладнаний світильниками (прожекторами, ліхтарями).

6.7.2. Для світильників ремонтного освітлення слід застосовувати напругу не вище 25 В з живленням від трансформатора або акумулятора, установлених на крані або в пункті ремонту крана; у разі живлення від трансформатора повинні бути виконані вимоги глави 6.2 ПУЕ.

6.7.3. Вилки та розетки для світильників ремонтного освітлення повинні відповідати таким вимогам:

- 1) вилки не повинні входити в штепсельні розетки іншої напруги;
- 2) штепсельні розетки не повинні давати змогу вмикання вилок на іншу напругу;
- 3) штепсельні розетки не повинні мати захисного контакту.

6.8. Органи керування

6.8.1. Розташування органів керування повинно забезпечувати працівнику можливість роботи і спостереження за вантажозахватним органом і вантажем (за відсутності зовнішніх перешкод), не встаючи із сидіння. Напрямок руху органів керування повинен, по змозі, відповідати напряму рухів крана чи його механізмів. Призначення органів керування і напрями рухів крана при цьому слід позначати графічними символами.

При ступінчастому регулюванні органи керування повинні мати окремі фіксовані положення (при безступінчастому регулюванні — лише нульове положення).

Кнопки для реверсивного пуску кожного механізму повинні мати блокування, що унеможливає одночасне вмикання реверсивних контакторів.

6.8.2. Органи ручного керування вантажопідіймальними машинами, що керуються з підлоги, повинні мати пристрій для самоповороту в нульове положення. У разі використання контакторів утримання їх в увімкненому положенні повинно бути можливе лише безперервним натисканням на пускову кнопку.

6.8.3. Якщо вантажопідіймальна машина (крім кранів-маніпуляторів) має два або кілька постів керування, то слід передбачати блокування, що унеможливує одночасне керування з різних постів.

6.9. Захисні заходи безпеки

6.9.1. Заземлення (занулення) залежно від мережі живлення крана повинно бути виконано відповідно до вимог глави 1.7 ПУЕ. Вважається достатнім, якщо частини, що підлягають заземленню, приєднані до металевих конструкцій крана. У всіх випадках повинна бути забезпечена неперервність електричного кола металевих конструкцій. Якщо електрообладнання крана встановлене на його заземлених металевих конструкціях і на опорних поверхнях передбачені зачищені і не зафарбовані місця для забезпечення електричного контакту, то додаткове заземлення не потрібне.

Кранові рейки повинні бути надійно з'єднані на стиках (зварюванням, приварюванням перемичок достатнього перерізу, приварюванням до металевих підкранових балок) для створення безперервного електричного кола. В електроустановках, для яких застосовується заземлення, рейки повинні бути відповідно заземлені.

У разі встановлення крана просто неба рейки повинні бути з'єднані між собою і заземлені, у цих випадках для заземлення рейок слід передбачати не менше двох заземлювачів, приєднаних до рейок у різних місцях.

6.9.2. При живленні крана кабелем повинні бути виконані вимоги пункту 6.9.1, а також глави 1.7 ПУЕ, що стосуються пересувних електроустановок.

6.9.3. Корпус кнопкового апарату керування крана з підлоги повинен бути виконаний з ізоляційного матеріалу або заземлений не менше ніж двома РЕ провідниками. Одним із двох РЕ провідників може бути використаний тросик, на якому підвішений кнопковий апарат.

6.9.4. Панелі керування, розташовані в кабіні, повинні мати захисні пристрої у вигляді оболонок або сітчастої огорожі. Ширина проходів обслуговування цих панелей повинна бути не меншою від зазначеної в пункті 6.9.5.

Не допускається встановлення в кабіні керування резисторів для електродвигунів.

6.9.5. В апаратних кабінах та інших електроприміщеннях кранів проходи обслуговування щитів та окремих панелей (магнітних контролерів та ін.) повинні відповідати таким вимогам:

1) ширина проходів, розташованих як з лицьового, так і з зворотного боку щитів і панелей, захищених з допомогою оболонок або сітчастої огорожі, повинна бути не меншою 0,6 м;

2) відстань від необгороджених неізольованих струмовідних частин, розташованих на висоті меншій 2,2 м з одного боку проходу, до стіни та обладнання з ізольованими або захищеними струмовідними частинами, розташованими з другого боку проходу, повинна бути не менше ніж 0,8 м. Відстань між ізольованими струмовідними частинами, розташованими на висоті менше ніж 2,2 м з різних боків проходу, повинна бути не менше ніж 1 м.

6.9.6. Електричні опалювальні прилади, що встановлюються в кабіні керування крана, повинні бути пожежобезпечними, а їх струмовідні частини — захищеними. Ці прилади слід приєднувати до електричної мережі після ввісного пристрою. Корпус опалювального приладу має бути заземлений.

6.10. Електрообладнання, електропостачання кранів напругою вище 1000 В

6.10.1. Вимоги, наведені в пунктах 6.10.2–6.10.11, поширюються на крани з електрообладнанням напругою вище 1000 В і є додатковими до вимог, наведених вище в цьому розділі.

6.10.2. Електрообладнання напругою вище 1000 В, розташоване на кранах як відкрито, так і в електроприміщеннях, повинно виконуватись у відповідності з вимогами глави 4.2 ПУЭ.

6.10.3. Секціонування, улаштування ремонтних загонів і світлової сигналізації на головних троліях кранів не потрібні.

6.10.4. Відстань у просвіті між головними троліями і краном повинна бути по горизонталі не меншою 1,5 м (виняток див. у пунктах 6.10.5 і 6.10.6). У разі розташування головних тролієв над площадками крана, на яких під час роботи або ремонту крана можуть перебувати люди, троліє розташовуються на висоті, не меншій 3 м від рівня площадки, обгородженої зверху сіткою.

6.10.5. Площадка для установаження струмознімачів головних тролієв повинна мати огорожу з дверима (люком). Відстань по горизонталі від головних тролієв до цієї площадки повинна бути не меншою 0,7 м.

6.10.6. Конструкція струмознімачів головних тролієв повинна дозволяти роз'єднання їх з троліями. У цих випадках роз'єднувач перед вимикачем (див. пункт 6.10.7) може не установалюватись. Між троліями і відведеними від них струмознімачами відстань повинна бути не меншою 0,7 м.

Привод струмознімачів повинен мати пристосування для замикаання на замок в разі відведення струмознімачів, а також покажчики: «Увімкнено», «Вимкнено».

6.10.7. Не допускається вимикання і вмикання з допомогою струмознімачів головних тролієв робочого струму, струму холостого ходу трансформатора та електродвигуна напругою вище 1000 В. На крані слід установалювати вимикач на боці високої напруги, розрахований на вимикання робочого струму.

На боці високої напруги трансформатора допускається установаження комутаційного апарату, розрахованого на вимикання тільки струму холостого ходу трансформатора. У цих випадках перед вимиканням трансформатора на вищій напрузі повинне бути проведене попереднє зняття всього навантаження.

6.10.8. Двері (люк) на площадку для установаження струмознімачів (див. пункт 6.10.5), привод струмознімача (див. пункт 6.10.6) і вимикач (див. пункт 6.10.7) слід об'єднувати блокуваннями, які забезпечують таке:

- 1) робота приводу струмознімачів на від'єднання від тролієв і приєднання до них можлива лише після вимкнення вимикача;
- 2) відчинення дверей на площадку для установаження струмознімачів виконується тільки після відведення струмознімачів від тролієв у крайнє вимкнене положення;
- 3) робота приводу струмознімача на з'єднання їх з троліями можлива лише після зачинення дверей на площадку для установаження струмознімачів;
- 4) вмикання вимикача здійснюється лише після з'єднання струмознімачів з троліями або після відведення струмознімачів від тролієв у крайнє вимкнене положення.

6.10.9. Конструкція струмознімачів повинна передбачати можливість установаження перемички, що з'єднує їх між собою та з заземлювальним провідником.

6.10.10. Для проведення ремонтних робіт має бути забезпечене електропостачання крана трифазною напругою не вище 380/220 В.

6.10.11. У разі встановлення кранів просто неба слід:

- 1) головні троліє захищати від атмосферних перенапруг і конструкції їх заземлити відповідно до вимог глави 2.5 ПУЭ;

2) трансформатор і електродвигуни напругою вище 1000 В, установлені на крані, захищати від атмосферних перенапруг.

7. ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЛІФТІВ

7.1. Галузь застосування

7.1.1. Даний розділ Правил поширюється на електроустановки ліфтів, багатокабінних підйомників безперервної дії, будівельних підйомників (далі за текстом — ліфти) вантажопідйомністю 40 кг і більше.

Електроустановки ліфтів повинні відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.02-99 і ПУЕ у тій мірі, в якій вони не змінені даним розділом.

Ці Правила не поширюються на ліфти (підйомники), що установлюються в вибухонебезпечних зонах, шахтах, на об'єктах гірничої промисловості, судах і інших плаваючих засобах, на літаках та інших літальних апаратах.

7.2. Терміни та визначення

7.2.1. Визначення основних термінів, які застосовані в цьому розділі, за винятком пунктів 7.2.2–7.2.3, наведені в ДСТУ 3552.

7.2.2. **Багатокабінний підйомник** — стаціонарна багатокабінна вантажопідйомальна машина безперервної дії з електроприводом, призначена для підймання і спускання людей, вхід і вихід яких із кабіни здійснюється під час її руху.

7.2.3. **Підйомник будівельний** — транспортний засіб перервної дії, який установлюється на час будівництва будь-якої споруди і призначений для підймання і спускання будівельних матеріалів (вантажний підйомник) або будівельних матеріалів і людей (вантажопасажирський підйомник) у кабіні, яка переміщується за вертикальними напрямними з одного рівня на інший.

7.3. Загальні вимоги

7.3.1. Від однієї внутрішньобудинкової лінії живлення допускається жити не більше чотирьох ліфтів, розміщених в різних, не пов'язаних між собою сходових клітках і холах. У цих випадках необхідно до кожного ввідного пристрою установлювати вимикальний захисний апарат у машинному приміщенні.

За наявності в сходовій клітці або в ліфтовому холі двох і більше ліфтів одного призначення вони повинні живитися від двох ліній, приєднаних безпосередньо до ВРП або ГРЩ; у цих випадках число ліфтів, приєднаних до однієї лінії, не обмежується.

7.3.2. Електропроводки, які не належать до ліфта, не повинні розміщуватися в його шахті.

У шахті ліфта, призначеного для роботи в режимі «Транспортування пожежних підрозділів», прокладання вказаних електропроводок забороняється.

Допускається прокладання лінії електропроводки, якою подається живлення до ліфта в його шахті.

7.3.3. Напруга силових електричних кіл в машинному приміщенні повинна бути не вище 660 В, у кабінах, шахтах і на посадочних (вантажних) площадках ліфта, а також на площадках, де встановлено електрообладнання за відсутності машинного приміщення, — не вище 415 В 50 Гц, 440 В 60 Гц змінного струму та 460 В постійного випрямленого струму.

7.3.4. Напруга кіл керування, освітлення і сигналізації повинна бути не вище 250 В змінного струму (діюче значення) або середнього значення постійного (випрямленого)

струму. Допускається для живлення вказаних кіл застосування фазного і нульового провідників.

7.3.5. Напруга кіл штепсельних розеток для живлення переносних ламп повинна бути не вище 25 В змінного струму (діюче значення), 60 В постійного (випрямленого) струму з живленням від трансформатора або акумулятора. У разі живлення від трансформаторів необхідно виконувати вимоги глави 6.2. ПУЕ.

Застосування автотрансформаторів і потенціометрів для пониження напруги не допускається.

7.3.6. Вилки та розетки для переносних ламп повинні відповідати таким вимогам:

- вилки не повинні входити в штепсельні розетки інших напруг;
- штепсельні розетки не повинні мати захисного контакту і не давати можливості вмикання вилок на інші напруги.

7.3.7. Використання металевих напрямних кабінки і противаг як струмовідводів блискавкозахисту, радіостояків і антен не допускається. У всіх приміщеннях ліфта разом із шахтою не дозволяється прокладання струмовідводів для вказаної мети.

7.3.8. Ступінь захисту оболонки з лицьового боку апаратів, доступний для пасажирів, повинен бути не нижче IP30 за ГОСТ 14254. Для пристроїв переговорного зв'язку допускається ступінь захисту — IP20.

7.3.9. Рівень перешкод радіоприйманню від електричних машин, апаратів та електропроводки, які входять у комплект електрообладнання ліфта або групової ліфтової установки, не повинен перевищувати значень, що встановлені чинними нормами.

7.4. Електропроводки

7.4.1. Електропроводка в машинному і блочному приміщеннях, шахті і кабінці ліфта, площадках, де встановлено електрообладнання ліфта за відсутності машинного приміщення, та внутрішній монтаж ліфтових пристроїв повинні відповідати вимогам глави 2.1 і 3.4 ПУЕ (за винятком пункту 3.4.15), а також таким вимогам:

1) електропроводку необхідно виконувати ізольованими проводами або кабелями, які не поширюють горіння, за ГОСТ 12176. Не допускається застосування силових і контрольних кабелів з ізоляцією із просоченого кабельного паперу;

2) для електропроводки можуть використовуватися проводи і кабелі з мідними й алюмінієвими жилами.

На ділянках кіл керування від поверхових рядів затискачів і рядів затискачів на кабінці до апаратів, що встановлюються в шахті і на кабінці, а також на ділянках кіл керування, що забезпечують безпеку користування ліфтом або тих, що зазнають ударів та вібрації, слід застосовувати проводи і кабелі з мідними гнучкими жилами.

При виконанні монтажу зовнішніх електричних кіл ліфтових електротехнічних виробів переріз мідних жил проводів і кабелів повинен бути не меншим для однодротових $1,5 \text{ мм}^2$, багатодровових у колах приєднання вимикачів, які контролюють умови безпеки, — $0,75 \text{ мм}^2$, у решті кіл — $0,35 \text{ мм}^2$. Переріз алюмінієвих жил проводів і кабелів повинен бути не менше ніж $2,5 \text{ мм}^2$;

3) проводи повинні мати захист від механічних пошкоджень;

4) внутрішній монтаж ліфтових апаратів і комплектних пристроїв має виконуватись проводами з мідними жилами.

У шахті ліфта допускаються: відкрите прокладання вертикально розміщених ізольованих проводів у вигляді пучків (за винятком електричної мережі за пунктом 7.4.3); прокладання горизонтально розташованих проводів у негорючих трубах; прокладання відкрито ізольованих проводів без застосування труб, електричної мережі освітлення шахти ліфта в межах шахти.

Електропроводка в шахті повинна бути розміщена так, щоб запобігти доторканню її до рухомих частин ліфта.

7.4.2. Струмопровід до кабіни, а також до противаги в разі установки на ній електричних апаратів повинен виконуватися гнучкими кабелями або гнучкими проводами з мідними жилами перерізом не менше $0,75 \text{ мм}^2$ кожна і замкненими в гнучкий шланг.

У струмопроводі слід передбачати не менше 5% резервних жил від загальної кількості, але не менше двох жил. Допускається для вантажного малого ліфта мати одну резервну жилу.

Кабелі й шланги слід розраховувати на сприйняття навантаження від власної ваги. Допускається їх посилення закріпленням до несучого сталевого троса.

Кабелі й шланги струмопроводу повинні бути розміщені і закріплені таким чином, щоб при русі кабіни унеможлиблювалось їх зачеплення за конструкції шахти та механічне пошкодження. У разі застосування для струмопроводу декількох кабелів або шлангів вони повинні бути скріплені поміж собою.

7.4.3. Допускається прокладати разом (в одному пучку, трубі, кабелі тощо) ізольовані провідники різних кіл одного ліфта незалежно від роду струму і напруги за умови, що ізоляція усіх провідників розрахована на найбільшу напругу.

Якщо можливий негативний вплив різних кіл одне на одного (виникнення індуктивних наводок, перешкод тощо), то в разі сумісного прокладання провідників слід застосовувати екранування або інші захисні засоби.

Не дозволяється сумісне прокладання з іншими електричними колами ліфта кіл освітлення шахти.

7.4.4. Проводи, які підходять до затискачів клемних рейок та електрообладнання, повинні мати маркування. Якщо проводи приєднуються з допомогою рознімних з'єднань, тоді маркуванню підлягають контакти останніх. У цих випадках конструкція рознімних з'єднань повинна унеможлилювати їх неправильне з'єднання, а також застосування спеціальних інструментів для їх роз'єднання (з'єднання).

7.4.5. З'єднання, клеми і розняття повинні міститися в корпусах, боксах або на панелях для них призначених, за винятком тих, які мають власні захисні оболонки, що захищають їх від механічних пошкоджень.

7.4.6. Якщо після розімкнення ввідного пристрою або вимикачів ліфта деякі клеми залишаються під напругою (наприклад, від спареного ліфта), вони повинні бути відокремлені від клем без напруги, а якщо напруга перевищує 25 В, то відповідно промарковані.

7.5. Електрообладнання машинного приміщення

7.5.1. Машинне приміщення ліфтів повинно бути недоступним для сторонніх осіб.

Розміщення електрообладнання та проходи для обслуговування повинні відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.02-99 (розділ 6.3).

7.5.2. Машинне приміщення ліфта в частині впливу факторів навколишнього середовища повинно відповідати таким вимогам: температура — не нижче плюс 5°C і не вище $+40^\circ \text{C}$; відносна вологість повітря — не більше 80% при $+25^\circ \text{C}$; унеможливлення конденсації вологи; відсутність струмопровідного пилу.

7.5.3. У машинному приміщенні безпосередньо біля входу слід установлювати ввідний пристрій для подачі або зняття напруги з ліфта (див. також пункт 7.3.1).

7.5.4. Контактори для реверсування повинні мати механічне або електричне блокування.

7.6. Електричні засоби захисту

7.6.1. Захист повинен відповідати вимогам глав 3.1, 5.3 ПУЭ, а також додатковим вимогам, викладеним у даному розділі.

7.6.2. Для захисту всіх електродвигунів ліфта від короткого замикання слід застосовувати автоматичні вимикачі з електромагнітними і тепловими розчіплювачами.

Не допускається застосування для захисту електродвигунів плавких запобіжників.

7.6.3. Електродвигуни лебідки ліфта, перетворювальних агрегатів ліфта, крім захисту від короткого замикання, повинні мати захист від перевантаження.

Рекомендується захист від перевантажень здійснювати з допомогою вбудованого в електродвигун датчика температури або автоматичним вимикачем з тепловим розчіплювачем.

7.6.4. Кола керування, освітлення і сигналізації ліфта можуть мати захист тільки від коротких замикань.

7.6.5. Апарати захисту допускається не встановлювати в місцях зменшення перерізу ліній кіл керування, освітлення, сигналізації, електродвигуна приводу дверей.

7.7. Електричне освітлення

7.7.1. Кабіна, шахта (при суцільному її обгородженні) і приямок ліфта, крім вантажного малого та вантажного тротуарного ліфтів, а також машинне і блочне приміщення, площадки перед дверима шахти, проходи й коридори, які ведуть до ліфта, до машинного і блочного приміщень приямка, а в багатокабінному підйомнику також приміщення натяжних пристроїв повинні бути обладнані робочим електричним освітленням. Машинне приміщення, крім робочого освітлення, повинно бути обладнане аварійним електричним освітленням.

Кожна кабіна багатокабінного підйомника може бути освітлена з допомогою світильників, установлених у кабінах або зовні.

7.7.2. Кабіна ліфта, крім робочого, повинна мати аварійне електричне освітлення в разі підключення робочого освітлення кабіни після автоматичного вимикача силового кабеля або в разі застосування однієї лампи для робочого освітлення кабіни ліфта, в якому дозволяється транспортування людей. Допускається живлення аварійного освітлення кабіни ліфта виконувати від самостійного джерела живлення (акумулятора).

7.7.3. Живлення електричного освітлення приміщень ліфта, зазначених вище, повинно бути незалежним від живлення лебідки. Це забезпечується шляхом подачі живлення від відповідних освітлювальних мереж будинку.

7.7.4. Для освітлення шахти ліфта повинні бути встановлені стінні патрони з лампами розжарювання.

У багатокабінного підйомника джерела світла, розміщені в шахті, повинні бути недоступні для пасажирів або мати надійну огорожу.

Освітлення глухих шахт підйомників з автоматичними дверима дозволяється виконувати шляхом установлення однієї лампи на кабіні однієї лампи під кабіною.

7.7.5. Освітленість у приміщеннях ліфта, зазначених у пункті 7.7.1 повинна відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.02-99.

7.8. Захисні заходи безпеки

7.8.1. Для захисту людей від ураження електричним струмом та іншого травматизму слід уживати заходів безпеки згідно з нормативними документами (ДНАОП 0.00-1.02 і ПУЭ).

7.8.2. Живлення ліфта повинно виконуватися від електричної мережі змінного струму з глухозаземленою нейтраллю з системою заземлення типу TN-S або TN-C-S напругою не вище ніж указано в пункті 7.3.3.

7.8.3. Занулення (заземлення) електрообладнання ліфта слід виконувати за системою типу TN-S. Роз'єднання нульового робочого N провідника та нульового захисного PE провідника слід виконувати, починаючи від ввідного пристрою в разі підключення до мережі живлення системою заземлення типу TN-C-S.

7.8.4. Нульові робочі N провідники повинні мати ізоляцію, рівноцінну фазним.

7.8.5. Для заземлення кабіни ліфта з електрообладнанням як нульовий захисний PE провідник слід використовувати одну або декілька жил кабеля (один або декілька проводів) струмопідводу до кабіни.

Як додаткові захисні заземлювальні провідники рекомендується використовувати екранувальні оболонки і несучі троси кабеля струмопроводу.

7.8.6. У шахті ліфта слід застосовувати систему зрівнювання потенціалів відповідно до вимог пункту 1.7.47 ПУЕ. Переріз захисних провідників повинен відповідати вимогам таблиці 7.1.

7.8.7. Усі струмопровідні частини електрообладнання ліфта повинні бути надійно приєднані до нульового захисного PE провідника.

Як захисні PE провідники можуть використовуватися: жили багатожильних кабелів, ізольовані або неізольовані проводи, стаціонарно прокладені неізольовані або ізольовані провідники, металеві оболонки кабелів, труби тощо.

Забороняється використовувати металеві напрямні кабіни і противаги ліфта як захисні провідники.

Таблиця 7.1.

Найменш допустимі перерізи захисних провідників

Переріз фазних провідників, мм ²	Найменший переріз захисних провідників, мм ²
S = 16	S
16 < S = 35	16
S > 35	S/2

7.8.8. Металеві напрямні кабіни і противаги повинні бути приєднані у верхній і нижній частинах до нульового захисного PE провідника. При цьому місця стиків напрямних повинні забезпечувати безперервність електричного кола.

7.8.9. Як захисні PE провідники для занулення (заземлення) електрообладнання, розміщеного на кабіні, а також на елементах ліфта, які зазнають ударів і вібрацій, слід використовувати гнучкі багатодротові провідники.

7.8.10. Система керування ліфтами, що розраховані на роботу в режимі «Пожежа» та режимі «Транспортування пожежних підрозділів», повинна відповідати вимогам ДБН В.2.2-9 (додаток Ж).

7.9. Установки з безконтактною апаратурою керування

7.9.1. Забороняється застосування безконтактних пристроїв, що контролюють умови безпеки ліфта та кіл вимикачів.

7.9.2. Електричні кола контактних електротехнічних пристроїв повинні бути гальванічно розділені з електричними колами безконтактних пристроїв. Гальванічне розділення рекомендується виконувати з допомогою вхідних узгоджувальних елементів або реле, контакти яких призначені для роботи в колах з низькою напругою і малими струмами.

7.9.3. Блоки живлення системи керування з логічними елементами повинні мати захист від короткого замикання, перевантажень і зниження вихідних напруг із сигналізацією про його спрацювання. Захист слід будувати так, щоб у разі короткого замикання, перевантаженні або зниженні напруги в одному колі вимикалися всі вхідні кола блоку живлення.

7.9.4. Системи керування на основі мікро-ЕОМ (мікропроцесорні) повинні забезпечувати можливість контролю, діагностики обладнання і введення програмованих параметрів під час пуско-налагоджувальних робіт і технічного обслуговування ліфта з допомогою вбудованих або переносних пристроїв.

7.9.5. Системи керування ліфтами з блоками логіки на безконтактних елементах (не мікропроцесорні) повинні мати прилади сигналізації для візуального контролю основних параметрів стану електрообладнання.

8. ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАЛЬНІ УСТАНОВКИ

8.1. Галузь застосування

8.1.1. Вимоги цього розділу Правил поширюються на зварювальні установки дугового зварювання, які обладнуються та використовуються в закритих приміщеннях або просто неба для виконання електротехнологічних процесів зварювання, наплавлення і різання металів.

Вимоги цього розділу поширюються на установки дугового зварювання, в яких використовуються плавкі і неплавкі електроди під час обробки (з'єднання, порізу) металевих виробів у повітряному або в середовищі захисних газів (аргон, двоокис вуглецю та ін.), а також під шаром флюсу. Вимоги до інших видів зварювання та до зварювально-складських приміщень і дільниць регламентуються спеціальними нормативними документами.

8.1.2. Зварювальні установки повинні відповідати вимогам розділів 1–6 ПУЕ в тій мірі, в якій вони не змінені цим розділом, а також ДСТУ 2456, ГОСТ 12.2.007.8, ДНАОП 0.00-1.21-98.

8.2. Терміни та визначення

8.2.1. Визначення основних термінів, які застосовані в цьому розділі, за винятком пунктів 8.2.2–8.2.5, наведені в ДСТУ 3761.2 та ДСТУ 3761.3.

8.2.2. **Джерело зварювального струму** — спеціальний електротехнічний пристрій, здатний забезпечувати подачу електричної енергії з відповідними параметрами для перетворення її в необхідну кількість тепла в зоні плавлення або нагрівання металу до пластичного стану для виконання електротехнологічних процесів зварювання, наплавлення, різання.

8.2.3. **Зварювальне коло** — електричне коло електрозварювальної установки, призначене для проходження зварювального струму від вихідних затискачів його джерела до деталі (виробу).

8.2.4. **Однопостові та багатопостові джерела зварювального струму** — джерела, які забезпечують живлення відповідно одного або декількох зварювальних постів.

8.2.5. **Автономна зварювальна установка** — установка, яка забезпечує електротехнологічний процес зварювання без підключення її до електричної мережі (наприклад, установка зі зварювальним агрегатом, у якого приводним двигуном є двигун внутрішнього згорання та інші).

8.3. Загальні вимоги

8.3.1. Обладнання зварювальних установок повинно мати відповідний ступінь захисту в залежності від умов навколишнього середовища. Конструкція і розташування цього обладнання, огорож та блокувань повинні забезпечувати унеможливлення його механічного пошкодження, а також випадкового дотику до частин, що обертаються або перебувають під напругою.

Зварювальні роботи слід виконувати згідно з вимогами ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.1.038 та ДНАОП 0.00-1.21-98 (підрозділ «Вимоги до електрозварювальних робіт та обладнання»).

8.3.2. Розміщення обладнання зварювальних установок, його вузлів та механізмів, а також органів керування повинно забезпечувати вільний, зручний та безпечний доступ до них. Окрім того, розташування органів керування повинно забезпечувати можливість швидкого вимикання обладнання та зупинення всіх його механізмів.

8.3.3. Для зварювальних установок, обладнання яких потребує оперативного обслуговування на висоті більше ніж 1,3 м, необхідно споруджувати робочі площадки, огорожені поручнями, з постійними сходами, виконаними із негорючих матеріалів за ДСТУ Б В.2.7-19. Настил робочої площадки повинен мати покриття з діелектричного матеріалу за класом стійкості щодо горіння ГН(ПГ)1 згідно з ГОСТ 28779.

8.3.4. Органи керування зварювальними установками, які не мають фіксаторів положення, слід огорожувати, щоб уникнути випадкового їх увімкнення або вимкнення.

8.3.5. Як джерело зварювального струму слід застосовувати тільки спеціально для цього передбачені зварювальні трансформатори або перетворювачі статичні чи двигун-генераторні з електродвигунами або двигунами внутрішнього згорання, які задовольняють вимоги чинних стандартів. Зварювальні агрегати переносних або пересувних зварювальних установок можна розташовувати на автомобільних причепах, обладнаних гальмами та знаками згідно з «Правилами дорожнього руху».

8.3.6. Шафи комплектних пристроїв та корпуси зварювального обладнання (машин), які мають неізольовані струмовідні частини, що перебувають під напругою вище 25 В змінного або вище 60 В постійного струму, повинні оснащуватися блокуванням, яке забезпечує при відчиненні дверей (дверцят) вимкнення пристроїв, шафи (корпусу). У цих випадках вхідні затискачі, які залишаються під напругою, повинні бути захищені від випадкового дотику, а обладнання блокування має бути без відкритих струмовідних частин, що перебувають під напругою при відчинених дверях (дверцятах).

Допускається замість блокування застосовувати замки із спеціальними ключами, якщо під час роботи немає потреби відчиняти двері.

8.3.7. Напряга первинного кола, зварювальної установки повинна бути не вище 660 В. Коло повинно містити в собі комутаційний та захисний електричні апарати. Зварювальні кола не повинні мати з'єднань з електричними колами, які приєднані до мережі (у тому числі з електричними колами обмоток збудження генераторів перетворювачів, які живляться від мережі).

8.3.8. Електричне навантаження декількох однофазних джерел зварювального струму повинно по змозі рівномірно розподілятися між фазами трифазної мережі.

8.3.9. Електричне навантаження зварювальних установок не повинно зменшувати нижче, ніж нормується чинним стандартом показників якості електроенергії у споживачів, які приєднані до мережі загального користування. За потреби слід вживати відповідних заходів для зменшення впливу зварювальної установки на електричну мережу.

8.3.10. Для визначення зварювального струму установка ручного дугового зварювання повинна мати вимірювальний прилад. Електрозварювальні установки з однопостовим джерелом зварювального струму можуть не мати вимірювальних приладів, якщо джерело струму має шкалу вимірювання на регуляторі.

8.3.11. Переносні та пересувні зварювальні установки (крім автономних) слід приєднувати до електричних мереж безпосередньо кабелем.

8.3.12. Приєднання переносної або пересувної зварювальної установки безпосередньо до стаціонарної електричної мережі потрібно здійснювати з використанням комутаційного і захисного апаратів з розбірними або рознімними контактними з'єднаннями. Обов'язкова наявність блокування, яке унеможливує вмикання та вимикання цих з'єднань при увімкненому положенні комутаційного апарату.

8.3.13. Кабельна лінія первинного кола переносної (пересувної) зварювальної установки від комутаційного апарату до джерела зварювального струму повинна виконуватися гнучким шланговим кабелем з мідними жилами, який не поширює горіння згідно з ГОСТ 12176 з ізоляцією і в оболонці (шланзі) з гуми або пластмаси, які не розповсюджують горіння.

8.3.14. Установки з автоматичним і механізованим дуговим зварюванням з дистанційним регулюванням режиму роботи джерела зварювального струму рекомендується обладнувати двома комплектами органів керування приладами (рукояток, кнопок та ін.), один з яких розташовується біля джерела зварювального струму, другий — на пульті керування зварювальною установкою. Для вибору виду керування регулятором (місцевого або дистанційного) слід установлювати перемикач, який забезпечує блокування, що унеможливує помилкове увімкнення. Замість блокування допускається передбачати механічний замок із спеціальним ключем.

8.3.15. Зварювальне коло слід виконувати гнучкими багатожильними зварювальними кабелями з мідними жилами з гумовою ізоляцією і в гумовій оболонці (див. пункт 6.7.64 ДНАОП 0.00-1.21-99).

Кабелі не повинні поширювати горіння згідно з ГОСТ 12176.

8.3.16. Переріз кабелів зварювального кола доцільно вибирати, виходячи з того, що густина струму в кабелі при номінальній напрузі не повинна перевищувати 5 А/мм².

8.3.17. У зварювальних установках, окрім заземлення корпусів та інших металевих неструмовідних частин обладнання (згідно з розділом 1.7 ПУЕ), слід заземлювати той затискач вторинного кола джерела зварювального струму, який з'єднується провідником (зворотний провід) з виробом.

8.3.18. Зварювальне електрообладнання для приєднання заземлювального провідника повинно мати болт (гвинт, шпильку) з контактною поверхнею, яка розміщена в доступному місці з написом «Земля» (або умовним знаком заземлення за ГОСТ 2.721). Діаметр болта та площа контактної поверхні повинні бути не менше ніж за ГОСТ 12.2.007.0.

8.3.19. Рознімні з'єднувачі проводів для вмикання в електричне коло напругою вище 25 В змінного струму і вище 60 В постійного струму переносних пультів керування зварювальних автоматів та напівавтоматів повинні бути обладнані заземлювальними затискачами.

8.4. Вимоги до приміщень для зварювальних установок та організації робочих місць

8.4.1. Для зварювальних установок та зварювальних постів, які передбачені для постійних зварювальних робіт у будинках, що не є зварювально-складальними цехами і дільницями, повинні бути передбачені спеціальні приміщення із стінами з негорючих матеріалів. Площа і об'єм таких приміщень та система їх вентиляції повинні відповідати вимогам ДСТУ 2456.

8.4.2. Зварювальні пости допускається розміщувати у вибухо- та пожежонебезпечних зонах тільки для тимчасових зварювальних робіт, які повинні виконуватися з дотриманням вимог НАПБ В.05.003-74/112.

8.4.3. Зварювальні пости для постійного виконання зварювальних робіт відкритою дугою або в середовищі захисних газів виробів малих та середніх розмірів безпосередньо у виробничих цехах у пожежобезпечних зонах повинні розміщуватися в спеціальних кабінах із стінами з негорючих матеріалів.

Кабіни повинні бути з відкритим верхом, а їх стіни — заввишки 2 м. Між стінами кабіни та підлогою необхідно залишати зазор не менше 50 мм при зварюванні відкритою дугою і 300 мм при зварюванні в середовищі захисних газів. Цей зазор має бути огорожений сіткою з неспалимих матеріалів з розміром чарунок 1,0 x 1,0 мм.

Якщо над кабіною рухається мостовий кран, то верх кабіни слід закрити сіткою з чарунками розміром не більше ніж 50 x 50 мм.

Вільна площа в кабіні на один зварювальний пост повинна становити не менше ніж 3 м².

8.4.4. Тимчасове виконання робіт на зварювальних постах відкритою дугою або під флюсом дозволяється безпосередньо в пожежонебезпечних приміщеннях за умов огороження місця роботи щитами або шторами з негорючих матеріалів заввишки не менше 1,8 м.

8.4.5. У разі ручного зварювання відкритою дугою або під флюсом та при автоматичному зварюванні відкритою дугою повинно передбачатися відсмоктування газів безпосередньо із зони зварювання.

9. УСТАНОВКИ ЕЛЕКТРИЧНОГО КАБЕЛЬНОГО ОБІГРІВАННЯ

9.1. Галузь застосування

9.1.1. Даний розділ поширюється на стаціонарні установки електричного кабельного обігрівання (далі — ЕКО) різного призначення напругою до 1000 В, у яких як елемент, що випромінює тепло, використовуються спеціальні електричні кабелі, розраховані на температуру нагрівання жили до +100° С.

Вимоги даного розділу поширюються на всі елементи установок ЕКО, призначених для: обігрівання приміщень різного призначення (крім складських приміщень категорії А, Б, В згідно з ОНТП-24), у випадках, коли нагрівальні кабелі розташовані в огорожувальних будівельних конструкціях; обігрівання з метою запобігання обмерзанню покрівель, сходів підземних переходів, відкритого і закритого ґрунту (відкриті і закриті спортивні споруди, вулиці, дороги, теплиці тощо).

9.1.2. Вимоги даного розділу не поширюються на установки електричного обігрівання для технологічних потреб, за винятком теплиць та спортивних споруд.

9.1.3. Установки електричного кабельного обігрівання та електротехнічне обладнання, яке в них використовується, крім вимог даного розділу, повинні відповідати вимогам розділів 1–5 даних Правил та розділам 1–6 ПУЕ.

9.2. Терміни та визначення

9.2.1. **Установка електричного кабельного обігрівання** — сукупність функціонально пов'язаних між собою нагрівальних кабелів, електротехнічних виробів загального призначення, кабельних ліній та електропроводок для зовнішнього з'єднання нагрівальних секцій з мережею живлення.

9.2.2. **Нагрівальний кабель** — кабельний виріб, що перетворює електричну енергію в теплову з метою нагрівання.

9.2.3. **Кабельна нагрівальна секція** — секція з тепловипромінюючим елементом у вигляді нагрівального кабеля.

9.2.4. **Монтажні кінці** — елемент нагрівальної секції, виконаний з установочного силового кабеля або проводу і призначений для з'єднання нагрівального кабеля секції з мережею електричного струму.

9.2.5. **З'єднувальна муфта** — елемент кабельної нагрівальної секції, призначений для електричного і механічного з'єднання нагрівального елемента з монтажними кінцями або нагрівальних елементів між собою з герметизацією і механічним захистом місця з'єднання.

9.2.6. **Кінцева муфта** — елемент кабельної нагрівальної секції, призначений для електричного і механічного з'єднання нагрівальних жил із струмовідними жилами або нагрівальних жил поміж собою з герметизацією і механічним захистом місця з'єднання або тільки для герметизації кінця секції нагрівального кабеля, до якого не приєднані монтажні кінці.

9.2.7. **Саморегулювальний кабель** — кабель, який за своєю конструкцією має властивість самостійно зменшувати своє тепловипромінювання до достатньо низького значення в разі підвищення температури навколишнього середовища.

9.3. Загальні вимоги

9.3.1. Живлення установок ЕКО слід виконувати від мережі напругою 380/220 В з системою заземлення TN-S або TN-C-S, розрахованою на навантаження від установок ЕКО як від струмоприймачів з постійно діючою номінальною потужністю.

9.3.2. Розподільна мережа, апаратура керування і захисту установок ЕКО повинні мати тривало допустимий струм не менше 125% номінального струму навантаження.

9.3.3. У групових мережах установок ЕКО струм фази не повинен перевищувати 30 А незалежно від кількості відгалужень.

9.3.4. В установках ЕКО слід застосовувати терморегулятори для підтримки заданого температурного режиму. Температура на поверхні установок ЕКО не повинна перевищувати значень, які встановлені СНиП 2.04.05.

9.3.5. У розподільних мережах установок ЕКО слід застосовувати три- і п'ятипровідні лінії.

9.3.6. Для електроакумуляційного обігрівання підлог слід застосовувати дві робочі не залежні одна від одної установки ЕКО. Керування однією (базовою) з них повинно виконуватись автоматичними пристроями згідно з технічними умовами електропостачальної організації.

9.4. Вибір та прокладання електронагрівальних елементів

9.4.1. В установках ЕКО, як правило, потрібно застосовувати екрановані нагрівальні кабелі.

9.4.2. В установках ЕКО, під час експлуатації яких кабельні нагрівальні секції можуть зазнавати значних механічних впливів, слід застосовувати броньовані нагрівальні кабелі або кабелі з підвищеною механічною міцністю.

9.4.3. У разі укладання кабельних нагрівальних секцій в бетон чи цементно-піщаний розчин слід застосовувати екранований та неекранований нагрівальні кабелі з потужністю тепловипромінювання відповідно не більше 50 Вт/м та 20 Вт/м.

9.4.4. При прокладанні нагрівальних кабельних секцій поміж дерев'яними будівельними конструкціями слід застосовувати секції з одножилним екранованим нагрівальним кабелем потужністю тепловипромінювання не більше 10 Вт/м.

9.4.5. Нагрівальний кабель, що прокладається відкрито на покрівлях, повинен бути стійкий до впливу прямих сонячних променів.

9.4.6. Нагрівальний кабель, що укладається в литий асфальт, повинен витримувати підвищену температуру навколишнього середовища +250° С на час його укладання.

9.4.7. Забороняється на елементах покрівлі, де можливе скупчення листя дерев та іншого сміття, а прибирання сміття утруднене, застосовувати нагрівальний кабель постійної потужності. У цих випадках слід використовувати саморегулювальний кабель.

9.4.8. Нагрівальні кабелі, що можуть зазнавати впливу агресивних середовищ, повинні мати відповідний захист.

9.4.9. За всією довжиною нагрівальний кабель слід прокладати в середовищі, однорідному за своїми теплопровідними властивостями.

9.4.10. Забороняється під час прокладання кабельних нагрівальних секцій змінювати (скорочувати) довжину нагрівального кабеля.

9.4.11. Відстань між сусідніми трасами нагрівального кабеля в підлозі, стелі або стіні не повинна бути менше 25 мм між центрами.

9.4.12. Відстань від нагрівальних кабелів до установчої електроапаратури (розетки, вимикачі, освітлювальна апаратура) повинна бути не менше 200 мм.

9.4.13. У разі прокладання кабельних нагрівальних секцій в підлозі їх перехрещення з силовими кабелями та груповими мережами дозволяється за таких умов:

- силові кабелі прокладаються в трубах нижче нагрівальних на відстані не менше 50 мм;

- силові кабелі повинні вибиратися з урахуванням додаткового нагріву (температура навколишнього середовища +50° С).

9.4.14. При прокладанні нагрівальних кабелів на стелях або в стінах вони не повинні перехрещуватися з силовими кабелями, що не належать до них.

9.4.15. В установках ЕКО, призначених для обігрівання приміщень, кабельні нагрівальні секції слід, як правило, прокладати в межах одного приміщення. Допускається використовувати одну нагрівальну секцію для обігрівання не більше двох суміжних приміщень з однаковими умовами тепловіддачі. Під перегородкою, що розділяє приміщення, нагрівальний кабель може пройти не більше двох разів, і в цьому випадку повинен бути замуrowаний цементно-піщаним розчином завтовшки не менше 20 мм.

9.4.16. У разі прокладання в приміщенні більше однієї кабельної нагрівальної секції нагрівальні кабелі кожної секції слід кріпити окремими елементами кріплення.

9.4.17. Забороняється прокладання нагрівальних кабелів через температурні шви.

9.4.18. У разі застосування установок ЕКО для обігрівання стелі всі елементи конструкції під несучим перекриттям повинні бути з неструмопровідних матеріалів, за винятком елементів для підвішування стелі, шурупів, болтів, скоб, затискачів тощо. Відстань між цими струмопровідними елементами і нагрівальними кабелями повинна бути не менше ніж 30 мм.

9.4.19. Електропроводка, що розташовується над підігріваючою стелею, повинна мати відстань від стелі не менше ніж 50 мм, і її робочий режим слід розраховувати як режим при температурі повітря +50° С.

9.4.20. У разі укладання кабельних нагрівальних секцій в бетон з'єднувальні муфти і не менше ніж 100 мм монтажних кінців слід закладати в бетон або цемент тим самим способом, що й нагрівальний кабель.

9.4.21. Розподільні коробки для підведення живлення до нагрівальних секцій слід установлювати максимально наближено до нагрівальних кабелів.

9.4.22. У розподільній коробці слід розміщувати не менше ніж 150 мм вільної довжини монтажних кінців з маркуванням.

9.5. Захисні заходи безпеки

9.5.1. Нагрівальний кабель не повинен створювати небезпеку займання навколишнього середовища. В умовах нормальної експлуатації нагрівальний кабель не повинен нагрівати предмети, які вироблені з горючих матеріалів, до температури вище +80° С.

9.5.2. Для захисту від пожежі слід застосовувати автоматичні обмежувач температури. Допускається не використовувати автоматичні обмежувачі температури в таких випадках: монтаж нагрівального кабеля виконано у вогнетривкому середовищі (наприклад, кабель, залитий бетоном); застосовується саморегулювальний нагрівальний кабель.

9.5.3. В установках ЕКО слід застосовувати ПЗВ з номінальним диференціальним струмом спрацьовування не більше 30 мА. Допускається використовувати ПЗВ з номінальним диференціальним струмом спрацьовування до 100 мА, якщо натуральний диференціальний струм витoku нагрівальних секцій перевищує 10 мА (виняток — пункт 9.5.4.)

9.5.4. Забороняється застосовувати ПЗВ з номінальним диференціальним струмом спрацьовування понад 30 мА в таких випадках: нагрівальні кабелі доступні дотику (наприклад, для обігрівання водостічних труб і жолобів); нагрівальні кабелі застосовуються для обігрівання приміщень житлових, громадських, сільськогосподарських будинків та споруд, приміщень з вибухо-пожежонебезпечними зонами; нагрівальні кабелі не мають металевої оболонки (екрана) або приєднані до електромережі через розетку з вилкою.

9.5.5. З'єднання з електричною мережею з допомогою штепсельної вилки допускається тільки для саморегулювальних нагрівальних кабелів.

9.5.6. Допускається застосовувати один ПЗВ на групу кабельних нагрівальних секцій (груповий ПЗВ). У таких випадках кожен кабельну нагрівальну секцію слід захищати окремим автоматичним вимикачем.

9.5.7. Металеву оболонку (екран) нагрівальних кабелів слід приєднувати до захисного РЕ провідника розподільної мережі установок ЕКО з обох кінців з допомогою затискачів чи болта.

9.5.8. У разі застосування нагрівального кабеля без металевої оболонки (екрана) над ним слід укладати рулонну металеву сітку з розміром чарунок 50 x 50 мм і приєднувати її до системи зрівнювання потенціалів.

9.5.9. На всіх об'єктах, оснащених установками ЕКО, слід установлювати попереджувальні таблички так, щоб їх було добре видно.

Класифікація зон з електробезпеки у приміщеннях саун з електронагрівальними приладами

Для забезпечення безпеки та вибору електрообладнання приміщення саун розподіляються на чотири зони з наступними розмірами (див. рисунок 2.5.9):

- зона 1, в якій допускається розміщення тільки електронагрівальних приладів;
- зона 2, для якої вимоги щодо теплостійкості для електрообладнання не встановлюються;
- зона 3, в якій електрообладнання повинно витримувати температуру не нижче $+125^{\circ}\text{C}$, а ізоляція проводів і кабелів — не нижче $+170^{\circ}\text{C}$;
- зона 4, в якій повинні встановлюватися тільки пристрої керування приладами електронагрівання (термостати і обмежувачі температури) і електропроводка до них. Електропроводка повинна витримувати температуру не нижче $+170^{\circ}\text{C}$.

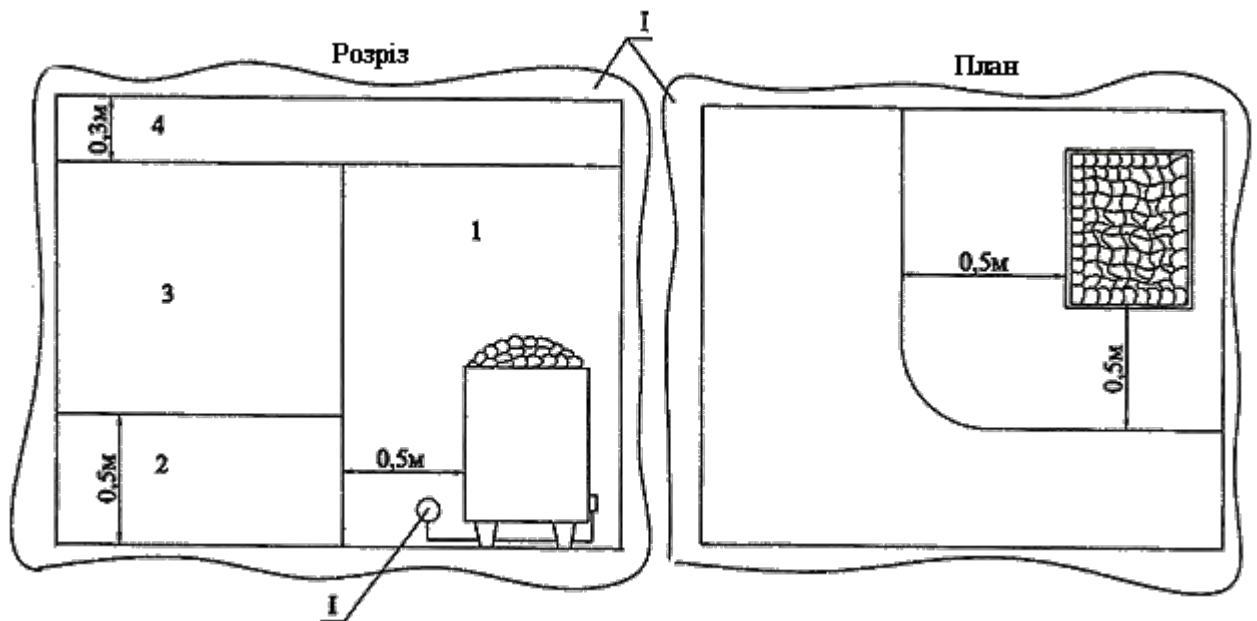


Рисунок 2.5.9 — Розміри зон
1, 2, 3, 4 — зони; I — теплоізоляція; II — з'єднувальна коробка.

Класифікація зон з електробезпеки у приміщеннях ванн та душа

Для забезпечення безпеки та вибору електрообладнання приміщення ванн та душа розподіляються на чотири зони з наступними розмірами (див. рисунок 2.6.5).

Зона 0 — внутрішній об'єм ванни або душового піддона.

Зона 1 обмежується:

- зовнішньою вертикальною площиною ванни, душового піддона або вертикальною площиною на відстані 0,60 м від душового розбризкувача для душа без піддона;
- підлогою та горизонтальною площиною на відстані 2,25 м над підлогою.

Зона 2 обмежується:

- зовнішньою вертикальною площиною зони 1 та паралельною їй вертикальною площиною на відстані 0,60 м;
- підлогою та горизонтальною площиною на відстані 2,25 м над підлогою.

Зона 3 обмежується:

- зовнішньою вертикальною площиною зони 2 та паралельною їй вертикальною площиною на відстані 2,40 м;
- підлогою та горизонтальною площиною над підлогою на відстані 2,25 м.

Розміри вимірюються з урахуванням стін та стаціонарних перегородок.

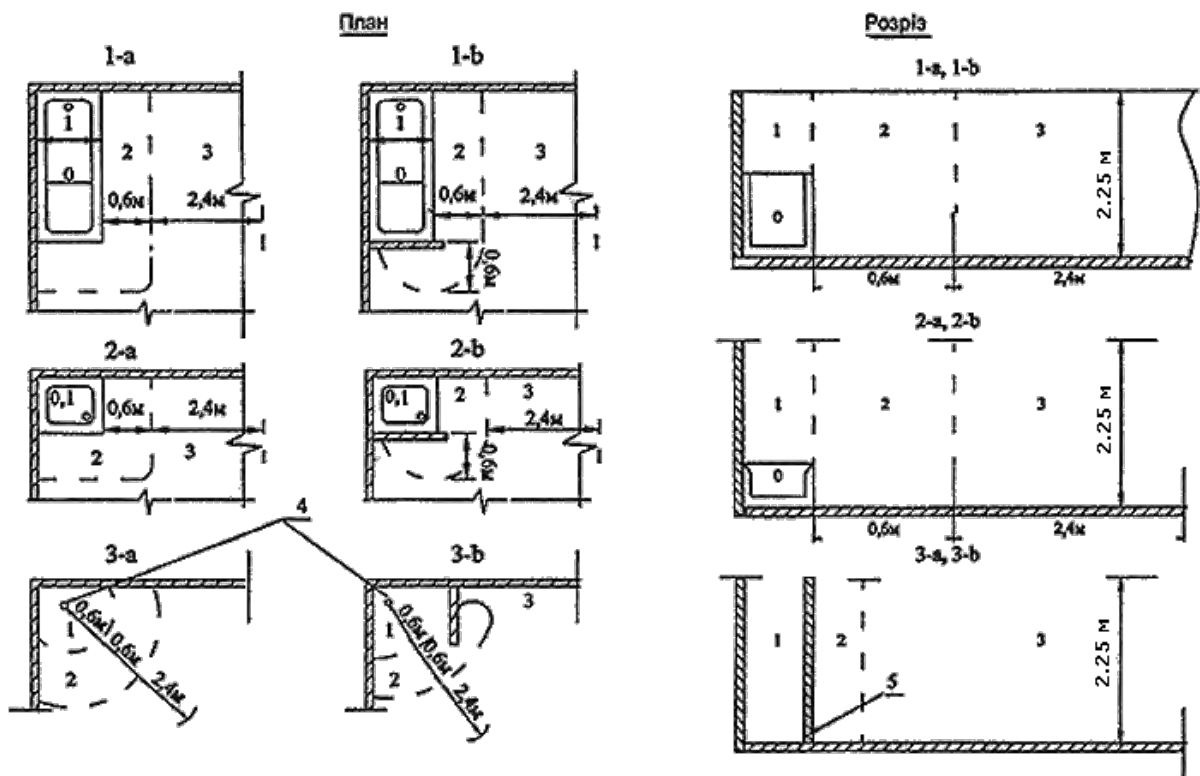


Рисунок 2.6.5 — Розміри зон:

1-а — ванна; 1-б — ванна зі стаціонарною перегородкою; 2-а — душ з піддоном; 2-б — душевий піддон зі стаціонарною перегородкою; 3-а — душ без піддона; 3-б — душ без піддона, але зі стаціонарною перегородкою; 0, 1, 2, 3 — зони; 4 — розбризкувач душа; 5 — стаціонарна стіна-перегородка.