

МІНЕНЕРГОВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ

**ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ
ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**РОЗДІЛ 2
ПЕРЕДАВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ**

**Глава 2.4 Повітряні лінії електропередавання
напругою до 1 кВ**

Видання офіційне

Київ 2014

ПЕРЕДМОВА

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

**6 ЗАТВЕРДЖЕНО
ТА НАДАНО
ЧИННОСТІ:**

Наказ Міненерговугілля України
від 22 серпня 2014 р. № 596

7 НА ЗАМІНУ:

Глави 2.4, затвердженої наказом
Мінпаливенерго України від
05.01.2006 № 3 «Про затвердження
та введення в дію нової редакції
глав 2.4, 2.5 Правил улаштування
електроустановок» зі
змінами, затвердженими наказом
Мінпаливенерго України від
29.12.2006 № 541 «Про затвердження
та введення в дію «Зміни
№ 1 до глав 2.4 та 2.5 ПУЕ: 2006»,
наказом Мінпаливенерго України
від 10.10.2008 № 500 «Про затвердження
та введення в дію «Зміни
№ 2 до глав 2.4 і 2.5 ПУЕ: 2006»,
наказом Мінпаливенерго України
від 05.05.2009 № 231 «Про
затвердження та введення в дію
«Зміни № 3 до глави 2.4 «Повітряні
лінії електропередавання напругою
до 1 кВ» і 2.5 «Повітряні лінії
електропередавання напругою
вище 1 кВ до 750 кВ» ПУЕ: 2006»

**8 ТЕРМІН
ПЕРЕВІРКИ:**

2019 рік

Право власності на цей документ належить Міненерговугілля України.

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

© Міненерговугілля України, 2014



МІНІСТЕРСТВО ЕНЕРГЕТИКИ ТА
ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

НАКАЗ

« 22 » серпня 2014

м. Київ

№ 596

Про внесення змін та доповнень
до розділу 2 Правил улаштування
електроустановок (глави 2.3 - 2.5)

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

НАКАЗУЮ:

1. Внести зміни та доповнення до розділу 2. Передавання електроенергії Правил улаштування електроустановок, шляхом викладення у новій редакції глав 2.3, 2.4 та 2.5 (далі – розділ 2 ПУЕ), що додаються.

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

3. Об'єднанню енергетичних підприємств «Галуzeвий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики» (Котельніков О.О.) у встановленому порядку внести розділ 2 ПУЕ до реєстру бази даних чинних нормативних документів Міненерговугілля України.

4. Державному підприємству «Національна енергетична компанія «Укренерго» (Ушаповський К.В.) забезпечити:

видання необхідної кількості примірників розділу 2 ПУЕ, відповідно до замовлень;

подальший науково-технічний супровід впровадження розділу 2 ПУЕ.

5. З дня набрання чинності розділом 2 ПУЕ визнати такими, що втратили чинність, накази Мінпаливенерго України:

від 05.01.2006 № 3 «Про затвердження та введення в дію нової редакції глав 2.4, 2.5 Правил улаштування електроустановок»;

від 29.12.2006 № 541 «Про затвердження та введення в дію «Зміни № 1 до глав 2.4 та 2.5 ПУЕ:2006»;

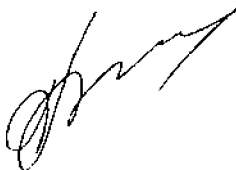
від 10.10.2008 № 500 «Про затвердження та введення в дію «Зміни № 2 до глав 2.4 і 2.5 ПУЕ:2006»;

від 13.03.2009 № 144 «Про затвердження та надання чинності новій редакції глави 2.3 «Кабельні лінії напругою до 330 кВ» Правил улаштування електроустановок»;

від 06.05.2009 № 231 «Про затвердження та введення в дію «Зміни № 3 до глави 2.4 «Повітряні лінії електропередавання напругою до 1 кВ» і глави 2.5 «Повітряні лінії електропередавання напругою вище 1 кВ до 750 кВ» ПУЕ:2006».

6. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Улиду В.Ю.

Міністр



Ю. Продан

ЗМІСТ

	С.
2.4.1	Сфера застосування 1
2.4.2 – 2.4.3	Терміни та визначення понять 2
2.4.4 – 2.4.9	Загальні вимоги 3
2.4.10	Кліматичні умови 4
2.4.11 – 2.4.22	Проводи. Лінійна арматура 4
2.4.23 – 2.4.29	Розташування проводів і пристроїв на опорах 9
2.4.30 – 2.4.32	Ізоляція 11
2.4.33 – 2.4.44	Заземлення. Захист від перенапруг 11
2.4.45 – 2.4.49	Опори 13
2.4.50 – 2.4.63	Габарити, перетини і зближення 15
2.4.64 – 2.4.81	Перетини, зближення, сумісне підвішу- вання ліній до 1 кВ з лініями зв'язку, лініями радіотрансляційних мереж, кабельного телебачення та Інтернету 19
2.4.82 – 2.4.87	Перетини і зближення ПЛІ (ПЛ) з інженерними спорудами 25

ВСТУП

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

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

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

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

Зокрема, у новій редакції викладено главу 2.4. Повітряні лінії електропередавання напругою до 1 кВ розділу 2. Передавання електроенергії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства енергетики
та вугільної промисловості України
від 22 серпня 2014 р. № 596

ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

РОЗДІЛ 2 ПЕРЕДАВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Глава 2.4 Повітряні лінії електропередавання напругою до 1 кВ

Чинний від 2014-11-19

СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

2.4.1 Ця глава Правил поширюється на повітряні лінії електропередавання змінного струму напругою до 1 кВ з неізолюваними проводами та із самоутримними ізолюваними проводами, а також на відгалуження від цих ліній до введів у будівлі (споруди) із застосуванням самоутримних ізолюваних проводів, які будуються та реконструюються.

Правила не поширюються на лінії, спорудження яких визначають за особливими правилами та нормами (контактні мережі міського електротранспорту тощо).

Додаткові вимоги до повітряних ліній напругою до 1 кВ подано в главах 1.7, 2.5, 6.3 цих Правил.

Кабельні вставки в лінію та кабельні відгалуження від лінії треба влаштовувати згідно з вимогами глави 2.3 цих Правил.

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, які вжито в цій главі, та визначення позначених ними понять:

2.4.2 повітряна лінія електропередавання напругою до 1 кВ

Споруда для передавання електричної енергії проводами, розташованими просто неба і закріпленими за допомогою ізоляторів і арматури на опорах або кронштейнах, на стінах будівель і на інженерних спорудах. Надалі в тексті повітряну лінію із застосуванням самоутримних ізольованих проводів позначено ПЛІ, а із застосуванням неізольованих проводів – ПЛ.

Початком ПЛ вважається приєднання її до вивідних ізоляторів трансформаторної підстанції, а початком ПЛІ – приєднання самоутримних ізольованих проводів до комутаційного апарату лінії

самоутримний ізольований провід (СП)

Скручені в джгут ізольовані жили, які не вимагають спеціального утримного троса. Механічне навантаження може сприйматися утримною жилою або всіма провідниками джгута. Ізоляцію жил СП треба виготовляти із зшитого світлостабілізованого поліетилену, стійкого до впливу зовнішнього середовища; СП має бути стійким до поширення полум'я згідно з ДСТУ 4216:2003 «Випробовування електричних кабелів в умовах впливу вогню. Частина 1. Випробовування на поширення полум'я поодинокі прокладеного вертикально розташованого ізольованого проводу або кабелю»

2.4.3 магістраль

Ділянка повнофазної лінії електропередавання від живильної трансформаторної підстанції до найбільш віддаленої кінцевої опори. До магістралі приєднують лінійні відгалуження та відгалуження до вводів

лінійне відгалуження

Частина лінії електропередавання, яка має один і більше прогони і яку приєднано одним кінцем до магістралі

відгалуження до вводу в будівлю (споруду)

Проводи від опори, на якій здійснено відгалуження, до конструкції вводу на будівлі (споруді).

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

2.4.4 У розрахунках механічної частини розрізняють такі режими роботи лінії: нормальний – режим з необірваними проводами; аварійний – режим з обірваними проводами; монтажний – режим в умовах монтажу опор і проводів.

Механічний розрахунок елементів лінії електропередавання слід виконувати за методами, поданими в главі 2.5 цих Правил, як для ПЛ першого класу безвідмовності (1КБ) відповідно до **2.5.26**.

Механічний розрахунок лінії до 1 кВ в аварійному режимі не виконують.

2.4.5 Повітряні лінії електропередавання слід розташовувати таким чином, щоб їх опори не загороджували входи в будівлі і в'їзди у двори, не заважали руху транспорту і пішоходів. У місцях, де існує небезпека наїзду транспорту (в'їзди у двори, біля з'їздів з доріг, у разі перетину доріг тощо) опори необхідно захищати від наїзду (наприклад, відбійними тумбами).

Допускається прокладання СП на стінах будинків і споруд з урахуванням вимог **2.4.55** та вимог глави 2.1 цих Правил. В останньому випадку необхідно враховувати конструктивні особливості будівлі (стіни) щодо можливості за несучою здатністю та способу закріплення кронштейнів (затискачів) СП.

2.4.6 Якщо лінія електропередавання проходить через лісові масиви або зелені насадження, вирубувати просіки необов'язково; у цьому разі допускається вирубування окремих дерев, які створюють загрозу для проводів лінії. Необхідність і розміри просіки визначають за проектом будівництва лінії електропередавання з урахуванням вимог Правил охорони електричних мереж, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 04.03.97 № 209.

Відстань від проводів за найбільшої стріли провисання або найбільшого їх відхилення до дерев і кущів для СП не нормують, а для неізольованих проводів вона має бути не меншою ніж 1 м з кожного боку ПЛ.

2.4.7 На кожній опорі лінії електропередавання на висоті 1,5 – 2 м від землі треба встановлювати (наносити) порядковий номер і рік встановлення опори. Крім того, на першій від

підстанції опори і на останній опорі магістральної частини лінії, а також на опорах, які обмежують перетин з іншими лініями, додатково треба наносити диспетчерський номер лінії (якщо він існує) та номер підстанції, від якої ця лінія відходить. На опорах, які встановлюють на відстані, меншій ніж 4 м, від кабельних ліній електропередавання, зв'язку, трубопроводів додатково треба встановлювати (наносити) плакати або застережні знаки, на яких зазначають відстань від опори до лінії зв'язку, ширину охоронних зон і телефони власників цих споруд.

2.4.8 Захист металевих елементів і деталей опор від корозії має відповідати вимогам **2.5.19** і **2.5.21** та будівельним нормам і правилам.

2.4.9 Захист ліній від електричного перевантаження необхідно здійснювати згідно з вимогами глави 3.1 цих Правил.

КЛІМАТИЧНІ УМОВИ

2.4.10 Кліматичні умови для розрахунку ліній напругою до 1 кВ у нормальному режимі слід приймати згідно з **2.5.29 – 2.5.64**, як для ПЛ першого класу безвідмовності. Поєднання кліматичних умов приймають відповідно до **2.5.76**.

ПРОВІДИ. ЛІНІЙНА АРМАТУРА

2.4.11 Для спорудження і реконструкції повітряних ліній до 1 кВ треба застосовувати СП.

У місцях, де досвідом експлуатації встановлено випадки руйнування неізольованих проводів від корозії (узбережжя морів, солоних озер, промислові райони та райони засолених пісків), а також у місцях, де на підставі даних вишукувань таке руйнування є можливим, застосовувати СП з неізольованою утримною жилою заборонено.

Магістральні ділянки ПЛ рекомендовано виконувати трифазними СП з урахуванням провідників системи заземлення. Кількість додаткових жил СП визначають за проектом.

На відгалуженнях до введів у будівлі (споруди) необхідно застосовувати СП. Усі жили СП на відгалуженнях до введів у будівлі необхідно ізолювати.

2.4.12 Вибір перерізу проводів лінії до 1 кВ виконують згідно з вимогами глави 1.3 цих Правил.

Вибраний переріз СП додатково перевіряють за тривало допустимим струмом навантаження з урахуванням сонячної радіації району будівництва лінії та на термічну стійкість до дії струмів короткого замикання. Допустимий струм навантаження з урахуванням сонячної радіації та допустимий струм короткого замикання приймають за технічними умовами на виготовлення СП.

2.4.13 За умови механічної міцності на магістральних ділянках ліній, лінійних відгалуженнях і відгалуженнях до введів у будівлі (споруди) необхідно застосовувати багатодротові проводи з перерізом, не меншим від поданих у табл. 2.4.1 і 2.4.2.

Таблиця 2.4.1 – Мінімально допустимий переріз жили СП за умови механічної міцності

Район ожеледі	Переріз жили СП на магістралі ПЛ або лінійному відгалуженні, мм ²	Переріз жили СП на відгалуженні до вводу в будівлю (споруду), мм ²
1 – 3	25 (25)*	16
4 – 6	35 (25)*	16
* У дужках подано мінімальний переріз жил СП з чотирма утримними жилами		

Таблиця 2.4.2 – Мінімально допустимий переріз неізолюваних проводів за умови механічної міцності

Район ожеледі	Матеріал проводу	Переріз проводу на магістралі ПЛ або лінійному відгалуженні, мм ²
1 – 3	Алюміній (А) або нетермооброблений алюмінієвий сплав АВЕ (АН)	25
	Сталеалюмінієвий (АС) або термооброблений алюмінієвий сплав АВЕ (АЖ)	25
4 – 6	А, АН	35
	АС, АЖ	25

2.4.14 Магістраль лінії рекомендовано виконувати проводами одного перерізу. У разі обґрунтування магістраль допускається виконувати проводами різного перерізу.

2.4.15 Механічний розрахунок проводів ліній електропередавання виконують за методом допустимих механічних напружень для умов, визначених у **2.5.29 – 2.5.61**. Величина механічного напруження в проводах має бути не більшою від наведеної в табл. 2.4.3, а відстань від проводів до поверхні землі, споруд і заземлених елементів опор має відповідати вимогам цієї глави.

Межу міцності проводів у разі розтягування та інші параметри приймають за технічними умовами на їх виготовлення.

2.4.16 Механічні навантаження на СП з однією утримною жилою має сприймати саме ця жила, а на СП з усіма утримними жилами – усі жили скрученого джгута.

2.4.17 Довжина прогону відгалуження до вводу в будівлю (споруду) не має перевищувати 25 м. Якщо ця відстань становить понад 25 м, то на відгалуженні необхідно встановлювати додаткову опору.

Відгалуження СП від опор до вводів у будівлі (споруди) повинні мати анкерне кріплення.

У разі влаштування відгалужень до вводів у будівлі (споруди) сам увід до ввідного пристрою рекомендовано виконувати тим самим СП, що й відгалуження до вводу. У цьому разі треба дотримуватися вимог глави 2.1 цих Правил.

2.4.18 Жили СП або неізольовані проводи в прогонах необхідно з'єднувати за допомогою з'єднувальних затискачів. В одному прогоні допускається не більше одного з'єднання на кожен неізольований провід і не більше одного з'єднання – у системи СП. З'єднання, які піддаються натягу, повинні мати механічну міцність, не меншу ніж 90 % розривного зусилля проводу.

Проводи різних марок або перерізу необхідно з'єднувати лише в петлях анкерних опор. Неізольовані проводи в петлях анкерних опор з'єднують за допомогою затискачів або зварювання. Місця з'єднання ізольованих жил СП повинні мати світлостабілізовану ізоляцію.

Таблиця 2.4.3 – Допустиме механічне напруження в проводах лінії електропередавання напругою до 1 кВ

Провід	Допустиме механічне напруження, %, межі міцності у разі розтягування	
	за найбільшого зовнішнього навантаження або за нижчої температури повітря	за середньорічної температури повітря
СП з однією утримною жилою перерізом 25 – 120 мм ²	40	30
СП з усіма утримними жилами перерізом 25 – 120 мм ²	35	30
Неізольовані проводи: – алюмінієві перерізом, мм ² : 25 – 95 120	35 40	30 30
– із термообробленого і нетермообробленого алюмінієвого сплаву АВЕ перерізом, мм ² : 25 – 95 120	40 45	30 30
– сталевалюмінієві перерізом, мм ² : 25 35 – 95	35 40	30 30

2.4.19 Кріплення СІП на магістральних ділянках ПЛІ і відгалуженнях від них необхідно виконувати із застосуванням такої лінійної арматури:

- підтримувальні затискачі для кріплення утримних жил (утримної жили) на проміжних і кутових проміжних опорах;
- натяжні (анкерні) затискачі для кріплення утримних жил (утримної жили) на опорах анкерного типу, а також кінцевого кріплення утримної жили (утримних жил) відгалуження на опорі і на вводі у будівлю (споруду);
- відгалужувальні проколюючі затискачі для приєднання відгалуження до ізольованих жил магістралі, заземлювальних провідників до ізольованої жили, яка виконує функцію *PEN (PE)*-провідника, ліхтарів вуличного освітлення, до ліхтарної жили та до ізольованого *PEN*-провідника і з'єднання корпусів світильників з *PEN*-провідником, заземлювального провідника опори до ізольованого *PEN*-провідника.

Відгалужувальні затискачі повинні мати захисні ізолювальні кожухи та забезпечувати надійний контакт відгалуження (приєднання) без зняття ізоляції з ізольованих жил СІП і механічну міцність магістрального проводу не менше ніж 90 % його розривного зусилля.

У разі застосування СІП з ізольованою утримною жилою підтримувальні та натяжні (анкерні) затискачі повинні мати вкладиші або корпуси з ізоляційного матеріалу, які запобігають руйнуванню ізоляції проводів.

Відгалужувальні затискачі повинні забезпечувати надійний контакт відгалуження (приєднання) без зняття ізоляції з ізольованих жил СІП.

Затискачі, за допомогою яких улаштовують відгалуження від ізольованих жил або приєднання до них, повинні мати захисні ізолювальні кожухи.

На ПЛІ рекомендовано застосовувати таку фурнітуру:

а) бандажні стрічки, призначені для обтискання скручених в джгут проводів. Їх установлюють у місцях, де в процесі монтажу можливе розкручування джгута СІП з однією утримною жилою, а саме:

- 1) біля анкерних затискачів;
- 2) з обох боків окремих або груп з'єднувальних затискачів;

3) з обох боків підтримувального затискача;

б) захисні ковпачки, призначені для ізоляції кінців жил СП; вони повинні захищати вільні від приєднань кінці ізольованих проводів.

2.4.20 Кріплення підтримувальних і натяжних (анкерних) затискачів до опор ПЛ, будівель і споруд необхідно виконувати за допомогою гаків, кронштейнів або інших конструкцій.

У разі кріплення підтримувальних і натяжних (анкерних) затискачів до будівель і споруд необхідно враховувати конструктивні особливості останніх щодо можливості за несучою здатністю та способу закріплення кронштейнів (натяжних затискачів).

2.4.21 Кріплення неізольованих проводів до ізоляторів і ізолювальних траверс на опорах ПЛ рекомендовано виконувати одинарним, за винятком опор, які обмежують прогони перетину. Кріплення неізольованих проводів до штирових ізоляторів на проміжних опорах необхідно, як правило, виконувати до шийки ізолятора з внутрішнього боку відносно стояка опори.

2.4.22 Гаки, штирі та інші вузли кріплення слід розраховувати для нормального режиму роботи лінії за методом руйнівних навантажень.

РОЗТАШУВАННЯ ПРОВІДІВ І ПРИСТРОЇВ НА ОПОРАХ

2.4.23 На опорах допускається будь-яке розташування ізольованих і неізольованих проводів лінії електропередавання незалежно від кліматичних умов. *PEN (PE)*-провідник ПЛ з неізольованими проводами необхідно розташовувати нижче від фазних проводів.

Неізольовані проводи зовнішнього освітлення на опорах ПЛ треба розташовувати, як правило, над *PEN (PE)*-провідником, а ізольовані проводи на опорах ПЛ можна розташовувати вище або нижче СП; вони також можуть бути додатковими жилами в джгуті СП.

2.4.24 Захисні та секціонувальні пристрої, які встановлюють на опорах, треба розташовувати на висоті, не нижчій ніж 3,0 м від поверхні землі, а пристрої для приєднання електроприймачів – на висоті, не нижчій ніж 1,6 м.

2.4.25 Відстань між неізолюваними проводами ПЛ на опорі і в прогоні за умови їх зближення в прогоні за найбільшої стріли провисання до 1,2 м має бути не меншою ніж 0,6 м. За найбільшої стріли провисання понад 1,2 м цю відстань необхідно збільшувати пропорційно відношенню найбільшої стріли провисання до стріли 1,2 м.

2.4.26 Відстань по вертикалі між проводами різних фаз на опорі в разі відгалуження від ПЛ, а також у разі перетину різних ПЛ напругою до 1 кВ на спільній опорі має бути не меншою ніж 0,1 м.

Відстань від проводів ПЛ до будь-яких елементів опор має бути не меншою ніж 0,05 м.

2.4.27 Сумісне підвішування на спільних опорах неізолюваних проводів ПЛ напругою до 1 кВ та СПІ допускається за дотримання таких вимог:

- неізолювані проводи ПЛ треба розташовувати вище від СПІ;

- відстань між проводами ПЛ і СПІ на опорі та в прогоні за температури повітря плюс 15 °С без вітру має бути не меншою ніж 0,5 м.

У разі сумісного підвішування на спільних опорах різних кіл ПЛІ відстань між СПІ різних кіл на опорі та в прогоні має бути не меншою ніж 0,3 м.

2.4.28 У разі сумісного підвішування на спільних опорах неізолюваних проводів ПЛ напругою до 10 кВ і проводів ПЛІ або ПЛ напругою до 1 кВ необхідно забезпечувати виконання таких вимог:

- лінію до 1 кВ необхідно влаштовувати за розрахунковими умовами ПЛ напругою до 10 кВ;

- проводи ПЛ напругою до 10 кВ треба розташовувати вище від проводів лінії до 1 кВ. Відстань по вертикалі між ближніми проводами ліній різної напруги на спільній опорі, а також у прогоні за температури повітря плюс 15 °С без вітру має становити не менше ніж: 1 м – у разі підвішування СПІ і 2,0 м – у разі підвішування неізолюваних проводів ПЛ напругою до 1 кВ;

- проводи ПЛ напругою до 10 кВ, які прокладають на штирових ізоляторах, повинні мати подвійне кріплення.

2.4.29 У разі сумісного підвішування на спільних опорах проводів повітряних ліній зв'язку (ПЛЗ) напругою 10 кВ і

проводів ПЛ або ПЛІ напругою до 1 кВ необхідно забезпечувати виконання таких вимог:

- лінію до 1 кВ необхідно влаштовувати за розрахунковими умовами ПЛЗ напругою до 10 кВ;

- проводи ПЛЗ 10 кВ необхідно розташовувати вище від проводів лінії до 1 кВ. Відстань по вертикалі між ближніми проводами ліній різної напруги на спільній опорі, а також у прогоні за температури повітря плюс 15 °С без вітру має становити не менше ніж: 0,5 м – у разі підвішування СП і 1,5 м – у разі підвішування неізолюваних проводів ПЛ до 1 кВ;

- кріплення проводів ПЛЗ напругою до 10 кВ на штирових ізоляторах має бути посиленим.

ІЗОЛЯЦІЯ

2.4.30 Самоутримні ізолювані проводи закріплюють на опорах ПЛІ за допомогою спеціальної арматури без застосування ізоляторів.

2.4.31 На ПЛ з неізолюваними проводами незалежно від матеріалу опор, ступеня забруднення атмосфери та інтенсивності грозової діяльності слід застосовувати ізолятори або траверси з ізолювального матеріалу.

2.4.32 На опорах відгалужень від ПЛ з неізолюваними проводами рекомендовано застосовувати багатошийкові ізолятори або виконувати відгалуження із застосуванням додаткових ізоляторів.

ЗАЗЕМЛЕННЯ. ЗАХИСТ ВІД ПЕРЕНАПРУГ

2.4.33 Металеві опори, установлені на залізобетонні фундаменти, повинні мати металевий зв'язок між металоконструкціями та арматурою фундаменту.

Залізобетонні опори повинні мати металевий зв'язок між установленими металоконструкціями, арматурою стояків, підкосів і відтяжок.

2.4.34 На ПЛ (ПЛІ) до 1 кВ необхідно влаштовувати заземлювальні пристрої, призначені для захисту від грозових перенапруг (**2.4.40**) і повторного заземлення *PEN (PE)*-провідника (**2.4.42**).

Відкриті провідні частини електрообладнання, встановленого на опорах ПЛ (комутаційні апарати, шафи і щитки для приєднання електроприймачів тощо), треба приєднувати до *PEN(PE)*-провідника лінії.

2.4.35 На опорах ПЛ, а також ПЛІ з неізолюваним *PEN*-провідником елементи, зазначені в **2.4.33**, треба додатково приєднувати до *PEN*-провідника на кожній опорі.

На опорах ПЛІ з ізолюваним *PEN*-провідником елементи, зазначені в **2.4.33**, з'єднують з *PEN*-провідником лише на опорах, які мають заземлювальні пристрої.

У разі сумісного підвішування на спільних металевих або залізобетонних опорах лінії напругою вище 1 кВ і ПЛІ напругою до 1 кВ *PEN*-провідник ПЛІ незалежно від того, ізолюваний він чи неізолюваний, необхідно з'єднувати із заземлювальним провідником опори (арматурою опори) на кожній опорі.

2.4.36 Гаки і штирі фазних проводів, встановлені на дерев'яних опорах, необхідно з'єднувати з *PEN*-провідником лише на опорах, які мають заземлювальні пристрої.

2.4.37 Гаки, штирі та арматура опор лінії напругою до 1 кВ, які обмежують прогони перетину, та опор із сумісним підвішуванням проводів, необхідно заземлювати. Опір заземлювального пристрою має бути не більшим ніж 30 Ом.

2.4.38 У разі переходу повітряної лінії в кабельну лінію металеву оболонку кабелю необхідно приєднувати до *PEN*-провідника. Крім того, у місці переходу ПЛ (ПЛІ) у кабель у кожній фазі необхідно встановлювати обмежувачі перенапруг (ОПН).

2.4.39 З'єднання захисних і заземлювальних провідників між собою, приєднання їх до верхнього заземлювального випуску стояка залізобетонної опори, до гаків і кронштейнів, а також металоконструкцій опор та устаткування, встановленого на опорах, необхідно виконувати за допомогою зварювання або болтового з'єднання.

Приєднання заземлювальних провідників (спусків) до заземлювачів у землі виконують шляхом зварювання.

2.4.40 У населеній місцевості з одно- і двоповерховою забудовою ПЛ (ПЛІ), не екрановані високими трубами, деревами тощо, повинні мати заземлювальні пристрої, призначені для

захисту від атмосферних перенапруг. Опір кожного з цих заземлювальних пристроїв має бути не більшим ніж 30 Ом, а відстань між сусідніми заземлювальними пристроями – не більшою ніж 100 м.

Крім того, зазначені заземлювальні пристрої необхідно влаштовувати:

- на опорах із відгалуженнями до введів у будинки, в яких можливе перебування великої кількості людей (школи, дитячі сади, лікарні, клуби тощо) або які мають велику господарську цінність (тваринницькі приміщення, пташники, склади, гаражі тощо);

- на кінцевих опорах, які мають відгалуження до введів у будинки. Найбільша відстань від сусіднього заземлення цієї самої лінії за таких умов має бути не більшою ніж 60 м.

У зазначених місцях має бути встановлено ОПН.

2.4.41 Грозозахисні пристрої, установлені на опорах, треба приєднувати до заземлювача найкоротшим шляхом.

2.4.42 Повторні заземлення *PEN*-провідника необхідно влаштовувати згідно з вимогами **1.7.93 – 1.7.96**.

2.4.43 На початку і в кінці кожної магістралі, на кінці лінійних відгалужень і на опорах, які обмежують прогони перетину ПЛІ з ПЛ, ПЛІ та ПЛЗ, на проводах рекомендовано встановлювати затискачі для можливості контролю напруги і заземлення ПЛ за умови безпечного виконання ремонтних робіт.

2.4.44 Для заземлювальних провідників допускається застосовувати круглу сталь діаметром, не меншим ніж 6 мм з антикорозійним покриттям.

ОПОРИ

2.4.45 Для спорудження ліній електропередавання напругою до 1 кВ можна застосовувати залізобетонні, дерев'яні, дерев'яні із залізобетонними приставками і металеві опори.

Для спорудження ліній застосовують такі типи опор:

- **проміжні опори**, які встановлюють на прямих ділянках траси; ці опори в нормальному режимі роботи не сприймають зусиль, спрямованих уздовж лінії;

– **анкерні опори**, які встановлюють для обмеження анкерного прогону, а також у місцях зміни кількості, марок і перерізу проводів. Ці опори мають сприймати в нормальному режимі роботи зусилля від різниці натягу проводів, спрямованого вздовж лінії;

– **кутові опори**, які встановлюють у місцях зміни напрямку траси лінії.

Ці опори в нормальному режимі роботи мають сприймати сумарне навантаження від натягу проводів суміжних прогонів. Кутові опори можуть бути проміжного та анкерного типів;

– **кінцеві опори**, які встановлюють на початку і в кінці лінії, а також у місцях кабельних вставок. Ці опори є опорами анкерного типу і мають сприймати в нормальному режимі роботи односторонній натяг усіх проводів;

– **відгалужувальні опори**, на яких виконують відгалуження від лінії;

– **перехресні опори**, на яких здійснюють перетин ліній двох напрямків.

Відгалужувальні і перехресні опори можуть бути всіх зазначених вище типів.

2.4.46 Конструкція опор має забезпечувати можливість установалення:

- ліхтарів вуличного освітлення всіх типів;
- кінцевих кабельних муфт;
- секціонувальних і комутаційних апаратів;
- шаф і щитків для приєднання електроприймачів.

Крім того, усі типи опор, які застосовують для спорудження ПЛ, за конструкцією мають допускати можливість виконання одно- і трифазних відгалужень до введів у будівлі (споруди) довжиною до 25 м.

2.4.47 Опори незалежно від їх типу можуть бути вільно-стоячими, з підкосами або відтяжками.

Відтяжки опор необхідно прикріплювати до анкерів, установлених у землі, або до кам'яних, цегельних, залізобетонних і металевих елементів будівель і споруд. Вони можуть бути одно- або багатодротовими. Переріз відтяжок визначають розрахунком. Переріз однодротових сталевих відтяжок має бути не меншим ніж 25 мм².

У разі кріплення відтяжок до будівель і споруд необхідно враховувати конструктивні особливості останніх щодо можливості за несучою здатністю та способу закріплення відтяжок.

2.4.48 Опори необхідно розраховувати за методом граничних станів відповідно до чинних державних стандартів і норм для умов нормального режиму роботи лінії і кліматичних умов відповідно до **2.4.10**.

Проміжні опори розраховують на одночасну дію поперечного вітрового навантаження на проводи і конструкцію опори без ожеледі або покриті ожеледдю.

Кутові опори (проміжні та анкерні) розраховують на результуюче навантаження від натягу проводів і вітрового навантаження на проводи і конструкцію опори.

Анкерні опори розраховують на різницю натягу проводів суміжних прогонів і поперечне навантаження від тиску вітру за ожеледі і без ожеледі на проводи і конструкцію опори. За мінімальне значення різниці натягу необхідно приймати 50 % найбільшого значення одностороннього натягу всіх проводів.

Кінцеві опори розраховують на односторонній натяг усіх проводів.

Відгалужувальні опори розраховують на результуюче навантаження від натягу всіх проводів.

2.4.49 У разі встановлення опор на затоплюваних ділянках траси, де можливі розмивання ґрунту або льодохід, опори необхідно укріплювати (підсипання землею, замощення, улаштування банкеток, установлення льодорізів).

ГАБАРИТИ, ПЕРЕТИНИ І ЗБЛИЖЕННЯ

2.4.50 Відстань по вертикалі від самоутримних проводів ПЛІ за найбільшої стріли провисання до поверхні землі в населеній і ненаселеній місцевості або до проїзної частини вулиці повинна бути не меншою ніж 5,0 м. У важкодоступній місцевості цю відстань можна зменшувати до 2,5 м, а в недоступній місцевості (схили гір, скелі) – до 1 м.

У разі перетину непроїзної частини вулиці відгалуженнями до введів у будівлі (споруди) відстань від СПІ до тротуарів і пішохідних доріжок за найбільшої стріли провисання має бути

не меншою ніж 3,5 м. У разі неможливості дотримання зазначеної відстані встановлюють додаткову опору або ввідну конструкцію на будівлі (споруді).

Відстань по вертикалі від СІП відгалуження вводу в будівлю (споруду) до поверхні землі перед конструкцією вводу має бути не меншою ніж 2,75 м.

2.4.51 Відстань по вертикалі від неізольованих проводів ПЛ до поверхні землі в населеній і ненаселеній місцевостях і до проїзної частини вулиці за найбільшої стріли провисання повинна бути не меншою ніж 6,0 м. У важкодоступній місцевості цю відстань може бути зменшено до 3,5 м, а в недоступній місцевості (схили гір, скелі) – до 1 м.

2.4.52 Відстань по горизонталі від самоутримних проводів ПЛІ за їх найбільшого відхилення до елементів будівель і споруд має бути не меншою ніж: 1,0 м – до балконів, терас і вікон і 0,15 м – до глухих стін будівель і споруд.

Допускається проходження ПЛІ над дахом (покрівлею) промислових будівель і споруд (крім зазначених у главах 4 і 5 НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок») за умови, що відстань від покрівлі до СІП становить не менше ніж 2,5 м.

Відстань у просвіті від СІП до даху будівель малих архітектурних форм (торговельні павільйони, намети, кіоски, фургони тощо), на даху яких унеможливлене перебування людей, повинна бути не меншою ніж 0,5 м.

2.4.53 Відстань по горизонталі від неізольованих проводів ПЛ за умови їх невідхиленого положення до елементів будівель і споруд має бути не меншою ніж 2 м (охоронна зона).

У разі розташування будівель і споруд в охоронній зоні ПЛ відстань по горизонталі від проводів ПЛ за їх найбільшого відхилення до елементів цих будівель і споруд має бути не меншою ніж:

1,5 м – до балконів, терас і вікон;

1,0 м – до глухих стін будівель і споруд.

У разі неможливості дотримання цих умов треба використовувати СІП з виконанням умов **2.4.52**.

2.4.54 Найменшу відстань від проводів лінії електропередавання до поверхні землі, води або до споруд різного

призначення в разі проходження над ними визначають за найвищої температури повітря без урахування нагріву проводів електричним струмом.

2.4.55 Прокладання СІП по стінах будівель і споруд необхідно виконувати таким чином, щоб вони були недосяжними для дотику з місць, де можливе часте перебування людей (вікна, балкони, ганок тощо). Від зазначених місць СІП повинен знаходитися на відстані, не меншій ніж:

- у разі горизонтального прокладання:
 - 0,3 м – над вікном або над вхідними дверима;
 - 0,5 м – під вікном або під балконом;
 - 2,75 м – до землі;
- у разі вертикального прокладання:
 - 0,5 м – до вікна;
 - 1,0 м – до балкона, вхідних дверей.

Відстань у просвіті між СІП і стіною будівлі або споруди має бути не меншою ніж 0,06 м.

Прокладати СІП по стінах вибухо- і пожежонебезпечних будівель і споруд (АЗС, газорозподільних станцій тощо) не допускається.

2.4.56 Відстань по горизонталі від підземних частин опор або заземлювальних пристроїв опор до підземних кабелів, трубопроводів і наземних колонок різного призначення має бути не меншою від зазначеної в табл. 2.4.4.

Таблиця 2.4.4 – Найменша допустима відстань по горизонталі від підземних частин опор або заземлювальних пристроїв опор до підземних кабелів, трубопроводів і надземних колонок

Об'єкт зближення	Відстань, м
Водо-, паро- і теплопроводи, розподільні газопроводи, каналізаційні труби	1
Пожежні гідранти, колодязі, люки каналізації, водорозбірні колонки	2
Бензинові колонки	10
Кабелі (крім кабелів зв'язку, сигналізації і ліній радіотрансляційної мережі, див. також 2.4.77)	1
Те саме, але в разі прокладання їх в ізоляційній трубі	0,5

2.4.57 У разі перетину ліній електропередавання з різними спорудами, а також з вулицями і площами населених пунктів кут перетину не нормують.

2.4.58 Перетин ПЛІ з судноплавними річками і каналами не рекомендовано.

За необхідності такого перетину його необхідно влаштовувати шляхом застосування ПЛ з неізолюваними проводами з дотриманням вимог **2.5.226 – 2.5.234**.

У разі перетину з несудноплавними річками, каналами або іншими водоймищами найменша відстань від проводів лінії електропередавання до поверхні найвищого рівня води повинна бути не меншою ніж 2 м, а до рівня льоду – не меншою ніж 6 м.

2.4.59 Перетин і зближення ПЛ до 1 кВ з неізолюваними проводами із лініями напругою, вищою ніж 1 кВ, а також сумісне їх підвішування на спільних опорах необхідно виконувати з дотриманням вимог **2.5.179, 2.5.182, 2.5.184, 2.5.188** та **2.4.28, 2.4.29**.

2.4.60 Перетин ліній напругою до 1 кВ між собою рекомендовано виконувати на перехресних опорах.

Допускається також виконувати перетин у прогоні. У цьому разі відстань по вертикалі між ближніми проводами ліній, які перетинаються, на опорі і в прогоні має бути не меншою ніж: між неізолюваними проводами ПЛ – 1 м; між неізолюваними проводами ПЛ і ПЛІ – 0,5 м; між проводами ПЛІ – 0,1 м. Цю відстань визначають за температури повітря плюс 15 °С без вітру.

2.4.61 У разі перетину лінії до 1 кВ в прогоні опор, які обмежують прогін перетину, можуть бути проміжного або анкерного типів.

Місце перетину ліній між собою в прогоні необхідно вибирати якомога ближче до опори верхньої лінії. Відстань по горизонталі від опор ПЛІ до проводів ПЛ має бути не меншою ніж 2 м, а до проводів ПЛІ – не меншою ніж 1 м.

2.4.62 У разі паралельного проходження або зближення ліній до 1 кВ з лінією напругою понад 1 кВ горизонтальна відстань між ними має бути не меншою від зазначеної у **2.5.189**.

2.4.63 У разі перетину ліній до 1 кВ з лініями напругою, вищою ніж 1 кВ відстань від проводів лінії понад 1 кВ до проводів та опор лінії до 1 кВ має відповідати вимогам **2.5.180** і **2.5.186**.

ПЕРЕТИНИ, ЗБЛИЖЕННЯ, СУМІСНЕ ПІДВІШУВАННЯ ЛІНІЙ ДО 1 кВ З ЛІНІЯМИ ЗВ'ЯЗКУ, ЛІНІЯМИ РАДІОТРАНСЛЯЦІЙНИХ МЕРЕЖ, КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ ТА ІНТЕРНЕТУ

2.4.64 Кут перетину лінії до 1 кВ з проводами або підвісними кабелями ліній зв'язку (ЛЗ), лініями радіотрансляційних мереж (ЛРМ), кабельного телебачення та Інтернету (КТ) по можливості має бути близьким до 90 градусів. Для ускладнених умов кут перетину не нормують.

Примітка. Лінії кабельного телебачення та Інтернету виконують коаксіальним та оптоволоконним кабелем.

2.4.65 Відстань по вертикалі від проводів лінії до 1 кВ за найбільшої стріли провисання до проводів або підвісних кабелів ЛЗ, ЛРМ або КТ в прогоні перетину має бути не меншою ніж:

0,5 м – від СІП ПЛІ;

1,25 м – від неізолюваних проводів ПЛ.

2.4.66 Відстань по вертикалі від проводів лінії до 1 кВ до проводів або підвісних кабелів ЛЗ, ЛРМ або КТ у разі перетину на спільній опорі має бути не меншою ніж:

0,5 м – між СІП і ЛЗ, ЛРМ або КТ;

1,5 м – між неізолюваним проводом ПЛ і ЛРМ або КТ.

2.4.67 Місце перетину проводів лінії до 1 кВ з проводами або підвісними кабелями ЛЗ, ЛРМ та КТ у прогоні має знаходитися якомога ближче до опори лінії до 1 кВ, але не менше ніж за 2 м від неї.

2.4.68 Перетин лінії до 1 кВ з ЛЗ, ЛРМ і КТ можна виконувати за одним з таких варіантів:

– проводами лінії до 1 кВ та ізолюваними проводами ЛЗ, ЛРМ або КТ (**2.4.69**);

– проводами лінії до 1 кВ і підземним або підвісним кабелем ЛЗ, ЛРМ або КТ (**2.4.70**);

– проводами лінії до 1 кВ і неізолюваними проводами ЛЗ, ЛРМ або КТ (**2.4.71**);

– підземною кабельною вставкою в лінію до 1 кВ і неізолюваними або ізолюваними проводами ЛЗ, ЛРМ або КТ (**2.4.72**).

2.4.69 У разі перетину лінії до 1 кВ з ізолюваними проводами ЛЗ, ЛРМ або КТ необхідно дотримуватися таких вимог:

- перетин ПЛІ з ЛЗ, ЛРМ або КТ можна виконувати в прогоні і на опорі;

- перетин неізолюваних проводів ПЛ з проводами ЛЗ, а також з проводами ЛРМ або КТ напругою, вищою ніж 360 В, необхідно виконувати лише в прогоні. Перетин неізолюваних проводів ПЛ з проводами ЛРМ або КТ напругою до 360 В можна виконувати як у прогоні, так і на спільній опорі;

- опори лінії до 1 кВ, які обмежують прогін перетину з ЛЗ, ЛРМ або КТ напругою, вищою ніж 360 В, мають бути анкерного типу. У разі перетину абонентських ЛЗ і ЛРМ напругою до 360 В допускається використовувати опори проміжного типу, посилені додатковою приставкою або підкосом;

- проводи лінії до 1 кВ необхідно розташовувати над проводами ЛЗ, ЛРМ або КТ. На опорах лінії до 1 кВ, які обмежують прогін перетину, неізолювані проводи повинні мати подвійне кріплення, СІП необхідно кріпити анкерними затискачами. Проводи ЛЗ, ЛРМ і КТ на опорах, що обмежують прогін перетину, повинні мати подвійне кріплення;

- з'єднувати проводи лінії до 1 кВ або проводи ЛЗ, ЛРМ або КТ в прогоні перетину не допускається.

2.4.70 У разі перетину лінії до 1 кВ з підземним або підвісним кабелем ЛЗ, ЛРМ або КТ необхідно дотримуватися таких вимог:

- відстань від підземної частини металеві або залізобетонної опори і заземлювача дерев'яної опори до підземного кабелю ЛЗ, ЛРМ або КТ у населеній місцевості має бути, як правило, не меншою ніж 3 м. В ускладнених умовах допускається зменшувати цю відстань до 1 м (за умови допустимості впливу на ЛЗ і ЛРМ); підземний кабель ЛЗ або ЛРМ треба прокладати в сталевій трубі або покривати швелером чи кутовою сталлю на довжину в обидва боки від опори, не меншу ніж 3 м;

- у ненаселеній місцевості відстань від підземної частини або заземлювача опори лінії електропередавання до підземного кабелю ЛЗ, ЛРМ і КТ повинна бути не меншою від зазначеної в табл. 2.4.5;

- проводи лінії до 1 кВ треба розташовувати, як правило, над підвісним кабелем ЛЗ, ЛРМ і КТ (див. **2.4.69**, п.4);

– з'єднувати проводи лінії до 1 кВ у прогоні перетину з підвісним кабелем ЛЗ, ЛРМ і КТ не допускається. Переріз утримної жили СІП з однією утримною жилою в джгуті має бути не меншим ніж 35 мм², а переріз кожної жили СІП з усіма утримними жилами в джгуті – не меншим ніж 25 мм². Неізолювані проводи ПЛ повинні бути багатодротовими перерізом, не меншим ніж: алюмінієві – 35 мм², сталевалюмінієві – 25 мм²;

Таблиця 2.4.5 – Найменша відстань від підземної частини та заземлювача опори лінії до підземного кабелю ЛЗ, ЛРМ і КТ у ненаселеній місцевості

Еквівалентний питомий опір землі, Ом·м	Найменша відстань, м, від підземного кабелю ЛЗ, ЛРМ або КТ до	
	заземлювача або підземної частини залізобетонної і металевої опори	підземної частини дерев'яної опори, яка не має заземлювального пристрою
До 100	10	5
Понад 100 до 500	15	10
Понад 500 до 1000	20	15
Понад 1000	30	25

– на опорах ЛЗ, ЛРМ і КТ, які обмежують прогін перетину, металеву оболонку підвісного кабелю і трос, на якому підвішують кабель, необхідно заземлювати;

– відстань по горизонталі від основи кабельної опори ЛЗ, ЛРМ і КТ до проекції ближнього проводу лінії до 1 кВ на горизонтальну площину має бути не меншою від найбільшої висоти опори прогону перетину.

2.4.71 У разі перетину ПЛП з неізолюваними проводами ЛЗ або ЛРМ необхідно дотримуватися таких вимог:

– перетин ПЛП з ЛЗ і ЛРМ можна виконувати як у прогоні, так і на спільній опорі;

– опори ПЛП, які обмежують прогін перетину з ЛЗ і ЛРМ, мають бути анкерного типу;

– утримна жила СІП з однією утримною жилою в джгуті або джгут з усіма утримними жилами на ділянці перетину повинні мати коефіцієнт запасу міцності на розтяг за розрахункових навантажень, не менший ніж 2,5, а проводи ЛЗ і ЛРМ – не менший ніж 2,2;

– проводи ПЛІ необхідно розташовувати над проводами ЛЗ або ЛРМ. На опорах ПЛІ, які обмежують прогін перетину, утримна жила (утримні жили) СІП необхідно закріплювати в натяжних затискачах;

– з'єднувати утримну жилу СІП з однією утримною жилою та жили СІП з усіма утримними жилами, а також проводи ЛЗ і ЛРМ у прогоні перетину не допускається.

У разі перетину неізолюваних проводів ПЛ з неізолюваними проводами ЛЗ або ЛРМ необхідно дотримуватися таких вимог:

– перетин проводів ПЛ з проводами ЛЗ або проводами ЛРМ напругою, вищою ніж 360 В, необхідно виконувати лише в прогоні. Перетин проводів ПЛ з абонентськими і фідерними лініями ЛРМ напругою до 360 В допускається здійснювати на опорах ПЛ;

– опори ПЛ, які обмежують прогін перетину, мають бути анкерного типу;

– проводи ЛЗ, як сталеві, так і з кольорового металу, повинні мати коефіцієнт запасу міцності на розтягування за найбільших граничних навантажень, не менший ніж 2,2;

– проводи ПЛ треба розташовувати над проводами ЛЗ і ЛРМ. На опорах, які обмежують прогін перетину, проводи ПЛ повинні мати подвійне кріплення;

– з'єднувати проводи ПЛ, а також проводи ЛЗ і ЛРМ у прогоні перетину не допускається. Проводи ПЛ мають бути багатодротовим перерізом, не меншим ніж: алюмінієві – 35 мм², сталевалюмінієві – 25 мм².

2.4.72 У разі перетину підземної кабельної вставки в лінію до 1 кВ з проводами ЛЗ, ЛРМ (як ізолюваними, так і неізолюваними) або КТ необхідно дотримуватися таких вимог:

– відстань від підземної кабельної вставки або її заземлювача до опори ЛЗ, ЛРМ або КТ має бути не меншою ніж 1 м, а в разі прокладання кабелю в ізолювальній трубі – не меншою ніж 0,5 м;

– відстань по горизонталі від основи кабельної опори лінії електропередавання до проекції ближнього проводу ЛЗ, ЛРМ або КТ на горизонтальну площину має бути не меншою ніж висота опори прогону перетину.

2.4.73 У разі паралельного проходження і зближення відстань по горизонталі між проводами ПЛІ і проводами ЛЗ, ЛРМ і КТ має бути не меншою ніж 1 м.

У разі зближення ПЛ з повітряними ЛЗ, ЛРМ і КТ відстань по горизонталі між неізолюваними проводами ПЛ і проводами ЛЗ, ЛРМ і КТ має бути не меншою ніж 2 м. В ускладнених умовах цю відстань можна зменшувати до 1,5 м. В інших випадках відстань між лініями має бути не меншою від висоти найвищої опори ПЛ, ЛЗ, ЛРМ і КТ.

У разі зближення ПЛ з підземними або підвісними кабелями ЛЗ, ЛРМ і КТ необхідно виконувати вимоги **2.4.70** (пункти 1 і 5).

2.4.74 Зближення лінії напругою до 1 кВ з антенними спорудами передавальних і приймальних радіоцентрів, виділеними приймальними пунктами радіофікації і місцевими радіовузлами не нормують.

2.4.75 Проводи від опор ліній напругою до 1 кВ до вводів у будівлі (споруди) не мають перетинатися з відгалуженнями від ЛЗ, ЛРМ і КТ. Їх необхідно розташовувати на одному рівні або вище ЛЗ, ЛРМ і КТ.

Відстань по горизонталі між проводами лінії і проводами ЛЗ, ЛРМ і КТ, а також спусками від радіоантен на вводах має бути не меншою ніж 0,5 м для СІП і 1,5 м – для неізолюваних проводів.

2.4.76 На опорах ПЛІ допускається сумісне підвішування кабелю сільської телефонної мережі (СТМ) в разі забезпечення таких вимог:

- *PEN (PE)* – жила СІП має бути ізолюваною;
- відстань від СІП до підвісного кабелю СТМ у прогоні і на опорі ПЛІ має бути не меншою ніж 0,5 м;
- кожна опора ПЛІ на ділянці сумісного підвішування повинна мати заземлювальний пристрій з опором заземлення не більше ніж 10 Ом;
- на кожній опорі ПЛІ відрізка спільного підвішування необхідно виконувати повторне заземлення *PEN (PE)* – жили СІП;
- утримний канат телефонного кабелю разом з металевим сітчастим покриттям на кожній опорі ПЛІ треба приєднувати до заземлювача опори самостійним провідником (спуском).

2.4.77 Сумісне підвішування на спільних опорах неізолюваних проводів ПЛ і проводів ЛЗ будь-якої напруги не допускається.

Допускається на спільних опорах сумісне підвішування неізолюваних проводів ПЛ і ізолюваних проводів ЛРМ і КТ. У цьому разі необхідно дотримуватися таких вимог:

- номінальна напруга ПЛ має бути не вищою ніж 380 В;
- номінальна напруга ЛРМ і КТ має бути не вищою ніж 360 В;
- відстань від нижніх проводів ЛРМ і КТ до поверхні землі повинна відповідати вимогам Правил будівництва повітряних ліній зв'язку і радіотрансляційних мереж, затверджених Мінзв'язку СРСР (1975 р.);

– неізолювані проводи ПЛ треба розташовувати над проводами ЛРМ і КТ; вертикальна відстань від нижнього проводу ПЛ до верхнього проводу ЛРМ і КТ на опорі має бути не меншою ніж 1,5 м, а в прогоні – не меншою ніж 1,25 м. У разі розташування проводів ЛРМ і КТ на кронштейнах цю відстань установлюють від нижнього проводу ПЛ, розташованого з того самого боку, що й проводи ЛРМ і КТ.

2.4.78 На спільних опорах допускається сумісне підвішування СІП ПЛІ та ізолюваних проводів ЛЗ, ЛРМ і КТ. У цьому разі необхідно дотримуватися таких вимог:

- номінальна напруга ПЛІ має бути не вищою ніж 380 В;
- номінальна напруга ЛРМ і КТ має бути не вищою ніж 360 В;
- номінальна напруга ЛЗ, розрахункова механічна напруга в проводах ЛЗ і відстань від нижніх проводів ЛЗ до поверхні землі має відповідати вимогам Правил будівництва повітряних ліній зв'язку і радіотрансляційних мереж, затверджених Мінзв'язку СРСР (1975 р.);

– проводи ПЛІ слід розташовувати над проводами ЛЗ, ЛРМ і КТ; відстань по вертикалі від СІП до верхнього проводу ЛЗ, ЛРМ і КТ незалежно від їх взаємного розташування має бути на опорі і в прогоні не меншою ніж 0,5 м. Проводи ПЛІ і проводи ЛЗ, ЛРМ і КТ рекомендовано розташовувати з різних боків опори.

2.4.79 Сумісне підвішування на спільних опорах неізолюваних проводів ПЛ і кабелів ЛЗ не допускається.

Сумісне підвішування на спільних опорах неізолюваних проводів ПЛ напругою, не більшою ніж 380 В, і кабелів ЛРМ і КТ допускається за дотримання вимог **2.4.77**, визначених для ізолюваних проводів ЛРМ і КТ.

2.4.80 Сумісне підвішування на спільних опорах проводів лінії електропередавання напругою, не вищою ніж 380 В, і проводів телемеханіки допускається за дотримання вимог **2.4.77**, визначених для ізольованих проводів ЛРМ, і **2.4.78** – для ізольованих проводів ЛЗ і ЛРМ, за умови, що кола телемеханіки не використовуватимуть як канали провідного телефонного зв'язку.

2.4.81 На опорах ПЛП або ПЛ допускається підвішувати волоконно-оптичні кабелі зв'язку (ОК):

- неметалевих самоутримних (ОКСН);
- неметалевих, навитих на фазний провід або джгут СІП (ОКНН).

Відстань від ОКСН до поверхні землі в населеній і ненаселеній місцевостях має бути не меншою ніж 5 м.

Відстань між проводами лінії електропередавання і ОКСН на опорі і в прогоні має бути не меншою ніж 0,4 м.

У разі підвішування волоконно-оптичних кабелів зв'язку на опорах ПЛ або ПЛП опори повинні бути розраховані на додаткове навантаження від цих кабелів. Розрахунок опор із сумісним підвішуванням волоконно-оптичних кабелів зв'язку треба виконувати відповідно до вимог глави 2.5 цих Правил.

Виконання вимог **2.4.33** для арматури та металоконструкцій ОКСН є обов'язковим.

Примітка. На ПЛ і ПЛП, які перебувають в експлуатації, сумісне підвішування ОК, ЛРМ і КТ допускається за згодою її власника. Опори лінії, на яких виконують сумісне підвішування та їх закріплення в ґрунті, необхідно перевіряти на додаткові навантаження, які при цьому виникають.

ПЕРЕТИНИ І ЗБЛИЖЕННЯ ПЛ (ПЛ) З ІНЖЕНЕРНИМИ СПОРУДАМИ

2.4.82 У разі перетину або паралельного проходження лінії до 1 кВ із залізницями, а також автомобільними дорогами І-а, І-б і ІІ категорії (за класифікацією табл. 4.1 ДБН В.2.3-4:2007 «Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво») необхідно виконувати вимоги глави 2.5 цих Правил, визначені для ПЛ (ПЛЗ) напругою до 20 кВ.

Допускається перетини виконувати за допомогою кабельної вставки в лінію. У цьому разі влаштування кабельної вставки має відповідати вимогам глави 2.3 цих Правил.

2.4.83 У разі зближення ПЛ з неізольованими проводами із автомобільними дорогами відстань від проводів ПЛ до дорожніх знаків і їх утримних тросів має бути не меншою ніж 1 м; утримні троси необхідно заземлювати з опором заземлювального пристрою, не більшим ніж 10 Ом.

У разі зближення ПЛІ з автомобільними дорогами відстань від СІП до дорожніх знаків і їх утримних тросів повинна бути не меншою ніж 0,5 м. Заземлювати утримні троси не вимагається.

2.4.84 У разі перетину і зближення ліній до 1 кВ з контактними проводами та утримними тросами трамвайних і тролейбусних ліній необхідно дотримуватися таких вимог:

а) лінії до 1 кВ, як правило, необхідно розташовувати поза зоною, зайнятою спорудами контактних мереж, включаючи опори. Опори ліній до 1 кВ мають бути анкерного типу, а неізольовані проводи повинні мати подвійне кріплення;

б) проводи ліній до 1 кВ слід розташовувати над утримними тросами контактних проводів. Проводи ліній повинні бути багатодротовими з перерізом, не меншим ніж: алюмінієві – 35 мм², сталевалюмінієві – 25 мм², утримна жила СІП – 35 мм², переріз жили СІП з усіма утримними жилами джгута – не меншим ніж 25 мм². З'єднувати проводи ліній до 1 кВ в прогонах перетину не допускається;

в) відстань по вертикалі від проводів лінії до 1 кВ за найбільшого провисання до головки рейки трамвайної колії має бути не меншою ніж 8 м, до проїзної частини вулиці в зоні тролейбусної лінії – не меншою ніж 10,5 м. В усіх випадках відстань від проводів лінії до 1 кВ до утримного троса або контактного проводу повинна бути не меншою ніж 1,5 м;

г) забороняється перетин ліній до 1 кВ з контактними проводами в місцях розташування поперечок;

д) сумісне підвішування на спільних опорах тролейбусних ліній контактних проводів і проводів ліній напругою 380 В допускається з дотриманням таких вимог:

1) опори контактних проводів тролейбусних ліній повинні мати механічну міцність, достатню для підвішування проводів лінії напругою 380 В;

2) відстань між проводами лінії напругою 380 В і кронштейном або пристроєм кріплення утримного троса контактних проводів має бути не меншою ніж 1,5 м.

2.4.85 У разі перетину і зближення ліній до 1 кВ з канатними дорогами та надземними металевими трубопроводами необхідно забезпечувати такі вимоги:

- лінія до 1 кВ має проходити під канатною дорогою; проходження її над канатною дорогою не допускається;

- канатні дороги повинні мати знизу містки або сітки для огорожі проводів лінії до 1 кВ;

- у разі проходження лінії до 1 кВ під канатною дорогою або під надземним металевим трубопроводом проводи лінії мають знаходитися від них на такій відстані:

- 1 м – за найменшої стріли провисання проводів від містків чи огорожувальних сіток канатної дороги або трубопроводу;

- 1 м – за найбільшої стріли провисання і найбільшого відхилення проводів до елементів канатної дороги або трубопроводу;

- у разі перетину з трубопроводом відстань від проводів лінії до елементів трубопроводу за їх найбільшого провисання має бути не меншою ніж 1 м. Опори лінії, які обмежують прогін перетину, повинні бути анкерного типу. Трубопровід у прогоні перетину необхідно заземлювати з опором заземлення, не більшим ніж 10 Ом;

- у разі паралельного проходження з канатною дорогою або надземним металевим трубопроводом горизонтальна відстань від проводів лінії до канатної дороги або трубопроводу має бути не меншою від висоти опори. В ускладнених умовах цю відстань за найбільшого відхилення проводів можна зменшувати до 1 м.

2.4.86 У разі зближення лінії до 1 кВ з вибухо- і пожежо-небезпечними установками та аеродромами необхідно керуватися вимогами **2.5.240** і **2.5.253**.

2.4.87 Проходження ПЛ з неізольованими проводами через території спортивних споруд, шкіл (загальноосвітніх і інтернатів), технічних училищ, дошкільних дитячих закладів (ясел, садів, комбінатів), дитячих будинків, оздоровчих таборів, інтернатів для людей похилого віку, санаторіїв, будинків відпочинку, пансіонатів не допускається.

Проходження ПЛП через зазначені території (крім спортивних і дитячих ігрових майданчиків) допускається за умови, якщо всі жили СПП мають ізоляцію, а сумарний переріз утримних жил (утримної жили) СПП без урахування ізоляції становить не менше ніж 50 мм².