МІНЕНЕРГОВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ

ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА

Глава 1.9 Зовнішня ізоляція електроустановок

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»
3	**РОЗРОБНИКИ:**	А. Квицинський (керівник розробки), М. Клопот, І. Майстренко, В. Молчанов, І. Петренко, В.Сантоцький (відповідальний виконавець), В. Стафійчук, М. Стрелковський, Ю. Шумілов
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 20 червня 2014 р. № 469
7	**НА ЗАМІНУ:**	Глави 1.9, затвердженої наказом Мінпаливенерго України від 04.10.2006 № 367 «Про затвердження та введення в дію нормативного документа «Правила улаштування електроустановок. Розділ 1. Загальні правила. Глава 1.9. Зовнішня ізоляція електроустановок»
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

«20» червня 2014 м. Київ № 469

Про внесення змін та доповнень
до розділу 1 Правил улаштування
електроустановок

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

НАКАЗУЮ:

1. Внести зміни та доповнення до розділу 1. Загальні правила Правил улаштування електроустановок, шляхом викладення у новій редакції глави 1.1.-1.3., 1.5.-1.9. (далі – розділ 1 ПУЕ), що додається.

2. Розділ 1 ПУЕ набирає чинності через 90 днів з дня підписання цього наказу.

3. Об'єднанню енергетичних підприємств «Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики» у встановленому порядку внести Розділ 1 ПУЕ до реєстру бази даних нормативних документів Міненерговугілля України.

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

видання необхідної кількості примірників розділу 1 ПУЕ, відповідно до замовлень;

подальший науково-технічний супровід впровадження розділу 1 ПУЕ.

5. З дня набрання чинності Розділом 1 ПУЕ визнати такими, що втратили чинність:

глави 1.1.-1.3., 1.5.-1.6., 1.8. Розділу 1 Правил устройства электроустановок;

наказ Міненерговугілля України від 31.03.2011 № 36 «Про затвердження та запровадження нової редакції глави 1.7 «Заземлення і захисні заходи від ураження електричним струмом» Правил улаштування електроустановою»;

наказ Мінпаливенерго України від 04.10.2006 № 367 «Про затвердження та введення в дію нормативного документа «Правила улаштування електроустановок. Розділ 1. Загальні правила. Глава 1.9. Зовнішня ізоляція електроустановою» .

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

Міністр ВІДДІЛ ДІЛОВОДСТВА № 3 37471933 **Ю. Продан**

ЗМІСТ

		С.
1.9.1	Сфера застосування	1
1.9.2 – 1.9.9	Терміни та визначення понять	1
1.9.10 – 1.9.14	Загальні вимоги	3
1.9.15 – 1.9.23	Коефіцієнти використання шляху витоку для основних типів ізоляторів і складених ізоляційних конструкцій (скляних, фарфорових)	5
1.9.24	Коефіцієнти використання довжини шляху витоку для зовнішньої ізоляції з полімерних матеріалів із силіконовою захисною оболонкою	8
1.9.25 – 1.9.33	Ізоляція повітряної лінії електропередавання	9
1.9.34 – 1.9.42	Зовнішня ізоляція електроустаткування і відкритих розподільчих установок	12
1.9.43	Перевірка ізоляції за розрядними характеристиками	14
1.9.44 – 1.9.52	Визначення ступеня забруднення в місці розташування електроустановки	15

ВСТУП

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

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

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

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

Зокрема, у новій редакції викладено главу 1.9. Зовнішня ізоляція електроустановок розділу 1. Загальні правила.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства енергетики
та вугільної промисловості України
від 20 червня 2014 р. № 469

ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА

Глава 1.9 Зовнішня ізоляція електроустановок

Чинний від 2014-09-18

СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.9.1 Ця глава Правил визначає порядок вибору зовнішньої ізоляції електроустановок змінного струму напругою від 6 кВ до 750 кВ і є обов'язковою для застосування під час проектування нового будівництва, реконструкції або технічного переоснащення.

Вимоги цієї глави не розповсюджуються на обмежувачі перенапруг, поздовжню ізоляцію вимикачів, а також на ізолятори, у конструкції яких передбачено спеціальні заходи, які забезпечують підвищення електричної міцності зовнішньої ізоляції в умовах забруднення (наприклад, підігрівання поверхні, покриття поверхні напівпровідною поливою тощо).

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

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

1.9.2 зовнішня ізоляція

Частина ізоляційної конструкції, в якій ізолювальним середовищем є атмосферне повітря

1.9.3 довжина шляху витоку ізолятора або складеної ізоляційної конструкції (L_1, L)

Найменша відстань по поверхні ізолювальної деталі між металевими частинами різного потенціалу. Для складеної ізоляційної конструкції (наприклад, гірлянди ізоляторів) за довжину шляху витоку приймають суму довжин шляху витоку послідовно з'єднаних елементів без урахування ділянок, які проходять вздовж шарів армуючих матеріалів

ефективна довжина шляху витоку

Довжина шляху витоку, яку фактично використовують у роботі ізолятора або складеної ізоляційної конструкції в умовах забруднення і зволоження

1.9.4 питома нормована довжина шляху витоку (λ_H)

Відношення ефективної довжини шляху витоку до найбільшої робочої міжфазної напруги, з якою працює електроустановка

1.9.5 коефіцієнт використання довжини шляху витоку (коефіцієнт використання K)

Поправковий коефіцієнт, який враховує ефективність використання довжини шляху витоку ізолятора або ізоляційної конструкції

1.9.6 ізоляційна довжина ізолятора або гірлянди

Найменша ізоляційна відстань по повітрю (у просвіті) між металевими частинами ізолятора або гірлянди, які прилягають до струмопровідних і заземлених частин електроустановки

1.9.7 ступінь забруднення (СЗ)

Характеристика забрудненої атмосфери за її впливом на роботу зовнішньої ізоляції

1.9.8 карта ступенів забруднення (КСЗ)

Карта, яка районує територію розташування електроустановки за ступенями забруднення

1.9.9 50 %-ва розрядна напруга промислової частоти

Значення напруги, за якої у разі багаторазового прикладання її до ізолятора по поверхні останнього виникає розряд у 50% випадків

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

1.9.10 Вибір скляних, фарфорових і полімерних ізоляторів та ізоляційних конструкцій з них треба виконувати за питомою нормованої довжини шляху витоку залежно від ступеня забруднення (СЗ) у місці розташування електроустановки та її номінальної напруги. Полімерні ізолятори та ізоляційні конструкції з них потрібно перевіряти на відповідність 50 %-вій розрядній напрузі (табл. 1.9.9).

Вибір ізоляторів та ізоляційних конструкцій з них можна також виконувати за розрядними характеристиками (**1.9.43**).

1.9.11 Ступінь забруднення визначають залежно від характеристик джерел забруднення і відстані від них до електроустановки (**1.9.44 – 1.9.52**, табл. 1.9.10 – 1.9.26). У разі, якщо використовувати табл. 1.9.10 – 1.9.26 з будь-яких причин неможливо, то треба складати карту ступенів забруднення (КСЗ) і СЗ визначати за цими картами.

Поблизу промислових комплексів, а також у районах з накладанням забруднень від великих промислових підприємств, ТЕС і джерел зволожень з високою електричною провідністю визначати СЗ, як правило, треба за КСЗ. Ділянки під ОРУ і траси проходження ПЛ в таких районах потрібно розміщувати поза зоною, в якій вітер має переважний напрямок від джерела забруднення.

1.9.12 Довжину шляху витоку ізоляторів та ізоляційних конструкцій у сантиметрах визначають за формулою:

$$L = \lambda_H \cdot U \cdot K \ ,$$

де λ_H – питома нормована довжина шляху витоку, см/кВ (табл. 1.9.1 і **1.9.13**);

U – найбільша робоча міжфазна напруга, кВ (ГОСТ 721-77 «Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В»);

K – коефіцієнт використання (**1.9.15 – 1.9.24**).

Довжину шляху витоку міжфазних ізоляційних розпірок визначають за формулою:

$$L = \sqrt{3} \cdot \lambda_H \cdot U \cdot K \ .$$

Таблиця 1.9.1 – Питома нормована довжина шляху витоку (λ_H) підтримувальних гірлянд ізоляторів із скла, фарфору і полімерних матеріалів, штирових ізоляторів на металевих і залізобетонних опорах ПЛ, зовнішньої ізоляції ВРУ і електроустаткування залежно від СЗ і номінальної напруги мережі для електроустановок, розміщених на висоті до 1000 м над рівнем моря

Ступінь забруднення	λ_H, см/кВ (не менше), за номінальної напруги мережі, кВ		Відповідність питомої поверхневої провідності забруднення ізоляції (χ) СЗ, мкСм/см, не менше
	6 – 35	110 – 750	
1	1,9	1,6	5
2	2,35	2,0	10
3	3,0	2,5	20
4	3,5	3,1	30
5	4,2	3,7	50

Примітка 1. Позначення СЗ 1, СЗ 2, СЗ 3 та СЗ 4, наведені в табл. 1.9.1, відповідають позначенням I, II, III і IV у міждержавному ГОСТ 9920-89 і позначенням b, c, d, e, наведеним у IEC/TS 60815-1:2008.

Примітка 2. Прийняті в табл. 1.9.1 значення нормованих довжин шляху витоку (λ_H) для СЗ 1, СЗ 2, СЗ 3 та СЗ 4 відповідають ГОСТ 9920 і в $\sqrt{3}$ раз є меншими від наведених у IEC/TS 60815-1, де для визначення L використовують найбільшу фазну напругу.

Примітка 3. Забруднення від деяких промислових підприємств і градирень (табл. 1.9.10; 1.9.11; 1.9.15; 1.9.21; 1.9.22), а також у разі накладання забруднень від двох незалежних джерел (табл. 1.9.26), які перевищують СЗ 4, враховано під позначенням СЗ 5.

1.9.13 Значення питомої нормованої довжини шляху витоку (λ_H), наведені в табл. 1.9.1, для електроустановок, які працюють на висоті понад 1000 м над рівнем моря, треба збільшувати в 1,05 раза на кожні наступні 1000 м висоти над рівнем моря.

1.9.14 Ізоляційна довжина лінійного ізолятора або гірлянди з ізоляторів будь-якого матеріалу (скло, фарфор, полімер) має відповідати вимогам табл. 2.5.27 (глава 2.5 цих Правил), а для опорних ізоляторів ВРУ і прохідних ізоляторів електрообладнання – табл. 4.2.1 (глава 4.2 цих Правил) за умови грозових перенапруг для ізоляторів.

КОЕФІЦІЄНТИ ВИКОРИСТАННЯ ДОВЖИНИ ШЛЯХУ ВИТОКУ ДЛЯ ОСНОВНИХ ТИПІВ ІЗОЛЯТОРІВ І СКЛАДЕНИХ ІЗОЛЯЦІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ (СКЛЯНИХ, ФАРФОРОВИХ)

1.9.15 Коефіцієнт використання K для ізоляційних конструкцій, складених із однотипних ізоляторів, визначають як:

$$K=K_I \cdot K_K \ ,$$

де K_I – коефіцієнт використання довжини шляху витоку ізолятора;

K_K – коефіцієнт використання довжини шляху витоку складеної конструкції з паралельними або послідовно-паралельними гілками.

1.9.16 Коефіцієнт використання K_I підвісних тарілчастих ізоляторів (ГОСТ 27661-88 «Изоляторы линейные подвесные тарельчатые. Типы, параметры и размеры») із слаборозвиненою поверхнею ізоляційної деталі необхідно визначати за табл. 1.9.2 залежно від відношення довжини шляху витоку ізолятора L_I до діаметра його тарілки D.

Таблиця 1.9.2 – Коефіцієнти використання довжини шляху витоку підвісних тарілчастих ізоляторів із слаборозвиненою поверхнею ізоляційної деталі

Конфігурація ізоляційної деталі	L_I/D	K_I
Ребриста нижня поверхня	Від 0,90 до 1,05	1,00
	Понад 1,05 до 1,10	1,05
	Понад 1,10 до 1,20	1,10
	Понад 1,20 до 1,30	1,15
	Понад 1,30 до 1,40	1,20
Напівсферична і конусоподібна гладенька поверхня	–	1,0 0,9

1.9.17 Коефіцієнти використання K_I підвісних тарілчастих ізоляторів спеціального виконання за ГОСТ 27661-88 «Изоляторы линейные подвесные тарельчатые. Типы, параметры и размеры» необхідно визначати за табл. 1.9.3.

Таблиця 1.9.3 – Коефіцієнти використання довжини шляху витоку підвісних тарілчастих ізоляторів спеціального виконання

Конфігурація ізоляційної деталі	K_I
Двокрила	1,20
Із збільшеним вильотом ребра на нижній поверхні	1,25
Дзвоноподібна з гладенькою внутрішньою та ребристою зовнішньою поверхнями	1,15

1.9.18 Коефіцієнти використання K_I довжини шляху витоку штирових ізоляторів приймають такими, що дорівнюють 1,0, для ізоляторів із слаборозвиненою поверхнею і 1,1 – для ізоляторів із сильнорозвиненою поверхнею.

1.9.19 Коефіцієнти використання (K_K) довжини шляху витоку складених конструкцій з паралельними гілками (без перемичок), складених з однотипних елементів (дволанцюгових і багатоланцюгових підтримувальних і натяжних гірлянд, багатостоякових колонок – гілок), визначають за табл. 1.9.4.

Таблиця 1.9.4 – Коефіцієнти використання складених конструкцій з паралельними гілками (без перемичок)

Кількість паралельних гілок	1	2	3 – 5
K_K	1,0	1,05	1,10

Якщо кількість паралельних гілок перевищує 5, а також для конструкцій з перемичками, то коефіцієнти використання доцільно визначати за результатами досліджень або розрахунків.

1.9.20 Коефіцієнти використання (K_K) довжини шляху витоку складених конструкцій з послідовно-паралельними гілками, які складаються з ізоляторів одного типу (гірлянд типу Y або λ, опорних колонок з різним числом паралельних гілок по висоті, а також підстанційних апаратів з розтяжками) необхідно приймати такими, що дорівнюють 1,1.

Для більш складних за конфігурацією складених конструкцій з послідовно-паралельними гілками, у тому числі з перемичками або складених з ізоляторів різної конфігурації коефіцієнти використання доцільно визначати за результатами досліджень або розрахунків.

1.9.21 Коефіцієнти використання (K_K) довжини шляху витоку одноланцюгових гірлянд і одностоякових опорних колонок, складених з однотипних ізоляторів, треба приймати такими, що дорівнюють 1,0.

1.9.22 Коефіцієнти використання довжини шляху витоку зовнішньої ізоляції електрообладнання, виконаної у вигляді одиничних ізоляційних конструкцій, зокрема, опорних ізоляторів зовнішнього установлення номінальною напругою до 220 кВ, а також підвісних ізоляторів стрижневого типу номінальною напругою 220 кВ, визначають залежно від відношення довжини шляху витоку ізолятора L_I до будівельної висоти H_I ізоляційної частини ізолятора (колонки) (табл. 1.9.5).

Таблиця 1.9.5 – Коефіцієнти використання довжини шляху витоку зовнішньої ізоляції електрообладнання, виконаної у вигляді поодиноких ізоляційних конструкцій (колонок, опорних і підвісних стрижневих ізоляторів)

Відношення L_I / H_I	K_I
До 2,5	1,0
Понад 2,5 до 3,00	1,10
Понад 3,00 до 3,30	1,15
Понад 3,30 до 3,50	1,20
Понад 3,50 до 3,70	1,25
Понад 3,70 до 4,00	1,30

1.9.23 Коефіцієнти використання (K_I) довжини шляху витоку одноланцюгових гірлянд і поодиноких опорних колонок, складених з різнотипних ізоляторів із коефіцієнтами використання K_{I1} і K_{I2}, визначають за формулою:

$$K_I = \frac{L_1 + L_2}{\frac{L_1}{K_{I1}} + \frac{L_2}{K_{I2}}},$$

де L_1 і L_2 – довжина шляху витоку ділянок конструкцій з ізоляторами відповідного типу.

Аналогічно визначають коефіцієнт використання довжини шляху витоку для конструкцій за кількості різних типів ізоляторів, більшої ніж два.

КОЕФІЦІЄНТИ ВИКОРИСТАННЯ ДОВЖИНИ ШЛЯХУ ВИТОКУ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОЇ ІЗОЛЯЦІЇ З ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ СИЛІКОНОВОЮ ЗАХИСНОЮ ОБОЛОНКОЮ

1.9.24 Коефіцієнти використання (K) довжини шляху витоку, які враховують особливості конструкції полімерних ізоляторів і гідрофобні властивості їх захисної оболонки, необхідно визначати залежно від СЗ за табл. 1.9.6.

Таблиця 1.9.6 – Коефіцієнти використання (K) довжини шляху витоку лінійних стрижневих полімерних ізоляторів із силіконовою захисною оболонкою

Клас напруги, кВ	Коефіцієнт використання залежно від СЗ				
	1	2	3	4	5
35	1,02	1,00	0,95	0,90	0,80
110	1,02	1,05	1,00	0,86	0,73
150	1,02	1,03	0,98	0,85	0,72
220	1,02	0,97	0,93	0,82	0,70
330	1,02	0,95	0,93	0,81	0,70
500	1,02	0,93	0,91	–	–
750	1,02	0,93	0,91	–	–

Вибрані полімерні ізолятори за питомою нормованою довжиною шляху витоку із застосуванням коефіцієнтів використання за табл. 1.9.6 мають пройти перевірку на відповідність 50 %-вим розрядним напругам (**1.9.10**, **1.9.43**). У разі вибору полімерних ізоляторів за коефіцієнтами використання, які застосовують для визначення довжини шляху витоку фарфорових і скляних ізоляторів, довжина шляху витоку полімерних ізоляторів може становити запас від 3 % до 10 % у районах із СЗ 1 – СЗ 3 і більше 10 % (до 30 %) – у районах із СЗ 4 і СЗ 5.

ІЗОЛЯЦІЯ ПОВІТРЯНОЇ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ

1.9.25 Під час вибору зовнішньої ізоляції ПЛ наявність на проводах захисного покриття не враховують.

1.9.26 Кількість підвісних тарілчастих ізоляторів у підтримувальних гірляндах і в послідовному ланцюзі гірлянд спеціальної конструкції (V- подібних, Λ- подібних, Y- подібних, ⅄- подібних), які складаються з ізоляторів одного типу, для ПЛ на металевих і залізобетонних опорах визначають за формулою:

$$m = \frac{L}{L_1}$$

де L – довжина шляху витоку гірлянди, визначена за **1.9.12** або за **1.9.43**;

L_1 – довжина шляху витоку одного ізолятора за стандартом або технічними умовами на ізолятор конкретного типу, см;

m – кількість ізоляторів, шт. Якщо розрахунок m не дає цілого числа, то вибирають наступне ціле число.

1.9.27 На ПЛ напругою від 6 до 20 кВ з металевими та залізобетонними опорами кількість тарілчастих ізоляторів у підтримувальних і натяжних гірляндах потрібно визначати за **1.9.26,** але у всіх випадках мінімальна кількість ізоляторів має бути не меншою двох.

На ПЛ напругою від 35 до 110 кВ із металевими, залізобетонними й дерев'яними опорами з заземленими кріпленнями гірлянд кількість тарілчастих ізоляторів у натяжних гірляндах усіх типів незалежно від СЗ слід збільшувати на один ізолятор у кожній гірлянді порівняно з кількістю, отриманою за **1.9.26**.

На ПЛ напругою від 150 до 750 кВ на металевих і залізобетонних опорах кількість тарілчастих ізоляторів у натяжних гірляндах треба визначати за **1.9.26**.

1.9.28 На ПЛ напругою від 6 до 20 кВ із дерев'яними опорами або дерев'яними траверсами на металевих і залізобетонних опорах у районах із СЗ 1, СЗ 2 питома довжина шляху витоку штирових ізоляторів може бути меншою від зазначеної в табл. 1.9.1, але не меншою ніж 1,5 см/кВ.

На дерев'яних траверсах залізобетонних опор рекомендовано застосовувати такі самі типи штирових ізоляторів, як і для ПЛ на дерев'яних опорах.

У разі використання в районах із СЗ 3, СЗ 4 дерев'яних опор чи дерев'яних траверс на опорах необхідно заземлювати гаки, штирі або кріплення гірлянд ізоляторів. У районах із СЗ 2, СЗ 3 на дерев'яних опорах допускається з'єднувати між собою гаки, штирі або кріплення гірлянд ізоляторів без їх заземлення. У цьому разі приєднання шунтової перемички до гаків, штирів або кріплення гірлянд необхідно виконувати зварюванням.

1.9.29 У гірляндах ізоляторів опор великих переходів необхідно передбачати по одному додатковому тарілчастому ізолятору на кожні 10 м перевищення висоти опори понад 40 м щодо основної кількості ізоляторів нормального виконання, визначеному для гірлянд перехідних опор за СЗ в районі переходу.

1.9.30 На конструкціях опор висотою понад 100 м у гірляндах ізоляторів необхідно передбачати установлення ще двох додаткових ізоляторів понад визначену кількість відповідно до **1.9.25** і **1.9.26**.

1.9.31 Для захисту ізоляції ПЛ напругою від 35 до 330 кВ від пташиних забруднень на опорах ПЛ, незалежно від СЗ району, треба установлювати спеціальні загородження, які унеможливлювали б наявність птахів над гірляндами; додатково вводити в гірлянди першим від траверси ізолятор більшого діаметра з конічною або сферичною формою ізоляційної деталі або захисні екрани з діелектричних матеріалів і передбачати їх установлення під час проектування нових ПЛ.

1.9.32 У районах, де спостерігається скупчення птахів, на ПЛ від 6 до 10 кВ слід передбачати установлення штирових ізоляторів з розвиненою боковою поверхнею, незалежно від ступеня забруднення.

1.9.33 Рекомендовані райони застосування підвісних ізоляторів залежно від конфігурації ізоляційної деталі наведено в табл. 1.9.7.

Таблиця 1.9.7 – Рекомендовані райони застосування підвісних ізоляторів залежно від конфігурації ізоляційної деталі

Конфігурація ізолятора	Характеристика районів забруднення
Тарілчастий зі слаборозвиненою ребристою нижньою поверхнею ($L_1/D \leq 1{,}4$)	Райони із СЗ 1, СЗ 2 за будь-яких видів забруднення
Тарілчастий полусферичний гладкий і тарілчастий конусний гладкий	Райони із СЗ 1, СЗ 2 за будь-яких видів забруднення, райони із засоленими ґрунтами та промисловими забрудненнями із СЗ, не вищим ніж «3»
Тарілчастий двокрилий ($L_1/D \geq 1{,}4$)	Райони із засоленими ґрунтами та з промисловими забрудненнями (СЗ 3 – СЗ 5)
Тарілчастий із збільшеним вильотом ребра (із сильно розвиненою нижньою поверхнею, $L_1/D > 1{,}4$)	Узбережжя морів і солоних озер (СЗ 3 – СЗ 5)
Стрижневий фарфоровий нормального виконання ($L_1/H \leq 2{,}5$)	Райони із СЗ 1, СЗ 2, у тому числі з важкодоступними трасами ПЛ
Стрижневий фарфоровий спеціального виконання ($L_1/H > 2{,}5$)	Райони із СЗ 3 – СЗ 5 за будь-якими видами забруднення; райони з важкодоступними трасами ПЛ із СЗ 3, СЗ 4
Стрижневий полімерний нормального виконання з постійним вильотом ребра	Райони із СЗ 1, СЗ 2 за будь-якими видами забруднення, у тому числі райони з важкодоступними трасами ПЛ
Стрижневий полімерний спеціального виконання зі змінним вильотом ребра	Райони із СЗ 3 – СЗ 5 за будь-якими видами забруднення, у тому числі райони з важкодоступними трасами ПЛ
Примітка. D – діаметр тарілчастого ізолятора, H – висота ізоляційної частини стрижневого ізолятора.	

ЗОВНІШНЯ ІЗОЛЯЦІЯ ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ І ВІДКРИТИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ УСТАНОВОК

1.9.34 Питому нормовану довжину шляху витоку зовнішньої ізоляції електроустаткування та ізоляторів ВРУ напругою від 6 до 750 кВ, а також зовнішньої частини вводів ЗРУ залежно від СЗ і номінальної напруги треба визначати згідно з табл. 1.9.1 і врахуванням вимог **1.9.13**.

1.9.35 У натяжних і підтримувальних гірляндах ВРУ число тарілчастих скляних і фарфорових ізоляторів слід визначати за **1.9.26** і **1.9.27** з додаванням у кожен ланцюг гірлянди напругою від 110 до 150 кВ одного ізолятора; напругою від 220 до 330 кВ – двох ізоляторів; напругою від 400 до 500 кВ – трьох і напругою 750 кВ – чотирьох.

1.9.36 У разі відсутності електроустаткування із зовнішньою ізоляцією за вимогами табл. 1.9.1 для районів із СЗ 3 – СЗ 5 треба застосовувати ізолятори та вводи на більш високі напруги з ізоляцією, яка задовольняє вимоги табл. 1.9.1.

Допускається вибирати вводи силових трансформаторів, трансформатори напруги, обмежувачі перенапруги (ОПН) та інше електроустаткування з найбільшою існуючою для даної напруги питомою довжиною шляху витоку за умови проведення профілактичних заходів з очищення, гідрофобізації зовнішньої ізоляції згідно з відповідними галузевими інструкціями.

1.9.37 У районах із ступенем забруднення, який перевищує СЗ 4, як правило, треба передбачати ЗРУ.

1.9.38 ВРУ напругою від 400 до 750 кВ, а також ВРУ напругою 110, 150, 220, 330 кВ за схемами зі збірними шинами, ВРУ напругою 220 від 330 кВ за мостовими та блочними схемами, ВРУ напругою від 110 до 150 кВ за мостовими та блочними схемами та ВРУ 35 кВ розташовують у зонах із ступенем забруднення, не вищим СЗ 2.

1.9.39 Питома нормована довжина шляху витоку зовнішньої ізоляції електроустаткування та ізоляторів в ЗРУ напругою 110 кВ і вище має бути не меншою ніж 1,6 см/кВ незалежно від СЗ і наявності фільтрової вентиляції.

1.9.40 Комплектні розподільчі установки і КТП напругою від 6 до 20 кВ зовнішнього установлення в металевій оболонці з електрообладнанням та ізоляторами категорії У2, установленими всередині оболонки, можна застосовувати в районах із СЗ 1 і СЗ 2. Для цих умов дозволено застосовувати зазначені КРУ і КТП з ізоляторами категорії У3, якщо вжито заходів для недопущення утворення вологи на поверхні ізоляторів.

У районах із СЗ 3 – СЗ 5 допускається застосовувати КРУ і КТП спеціального виконання, а в разі їх відсутності треба застосовувати ЗРУ.

1.9.41 Ізолятори гнучких і жорстких зовнішніх відкритих струмопроводів наругою 6,6 кВ для районів із СЗ 1 – СЗ 5 і напругою 10,5 кВ для районів із СЗ 1 – СЗ 3 треба вибирати на номінальну напругу 20 кВ з λ_H = 1,7 см/кВ; напругою 10,5 кВ для районів із СЗ 4 і СЗ 5 – на напругу 20 кВ з λ_H = 2,6 см/кВ; напругою 13,8 – 24 кВ для районів із СЗ 1 – СЗ 5 – на напругу 35 кВ з λ_H = 1,7 см/кВ.

1.9.42 Рекомендовані райони застосування опорних ізоляторів різної конфігурації для електроустаткування ВРУ наведено в табл. 1.9.8.

Таблиця 1.9.8 – Рекомендовані райони застосування опорних ізоляторів різної конфігурації для електроустаткування ВРУ

Конфігурація ізолятора	Характеристика районів забруднення
Фарфоровий зі звичайними ребрами з крапельницею	Райони із СЗ 1 – СЗ 3 за будь-яких видів забруднення
Фарфоровий з ребрами змінного вильоту з крапельницями	Райони із СЗ 3, СЗ 4 за будь-яких видів забруднення
Фарфоровий з ребрами ускладненої конфігурації	Райони із СЗ 4, СЗ 5 за забруднень, які не цементуються
Полімерний із гладенькими ребрами (плоскими й похилими)	Райони із СЗ 1 – СЗ 3
Полімерний із ребрами змінного вильоту	Райони із СЗ 3, СЗ 4 за забруднень, які не спричиняють старіння полімерної ізоляції, райони із СЗ 5 – за природних забруднень

ПЕРЕВІРКА ІЗОЛЯЦІЇ ЗА РОЗРЯДНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

1.9.43 Ізолятори та гірлянди ПЛ напругою від 6 до 750 кВ, зовнішня ізоляція електроустаткування та ізолятори ВРУ напругою від 6 до 750 кВ повинні мати 50 %-ві розрядні напруги промислової частоти в забрудненому й зволоженому стані не нижче значень, наведених у табл. 1.9.9.

Таблиця 1.9.9 – 50 %-ві розрядні напруги ізоляторів і гірлянд ПЛ напругою від 6 до 750 кВ, зовнішньої ізоляції електроустаткування та ізоляторів ВРУ напругою від 6 до 750 кВ у забрудненому та зволоженому стані

Номінальна напруга електроустановки, кВ	50 %-ві розрядні напруги, кВ (діючі значення)
6	8
10	13
35	45
110	110
150	150
220	220
330	315
500	460
750	685

Питому поверхневу провідність шару забруднення у випробуваннях треба брати (не менше), мкСм: для СЗ 1 – 5, для СЗ 2 – 10, для СЗ 3 – 20, для СЗ 4 – 30, для СЗ 5 – 50.

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ В МІСЦІ РОЗТАШУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ

1.9.44 Природними джерелами забруднення зовнішньої ізоляції електроустановок в Україні є ґрунти, Чорне і Азовське моря, а також озеро Сиваш. У районах з природними забрудненнями, які не зазнають впливу промислових забруднень, СЗ треба визначати наступним чином.

До районів із СЗ 1 треба відносити території з незасоленими і слабозасоленими ґрунтами, незалежно від їх дефляції, у тому числі сільськогосподарські райони, в яких застосовують хімічні добрива і хімічне оброблення рослин.

До районів із СЗ 2 треба відносити:

– території з масивами середньозасолених ґрунтів (із вмістом водорозчинних хлоридних солей понад 1,5 % до 3 % включно і сульфатних – понад 1,5 % до 5 % включно) і території на відстані до 5 км від межі цих масивів, незалежно від дефляції ґрунтів;

– прибережну територію Чорного і Азовського морів на відстані 0,3 – 3,0 км від берегової лінії;

– прибережну територію озера Сиваш на відстані від 3 до 15 км від берегової лінії.

До районів із СЗ 3 треба відносити:

– території всередині масиву із сильнозасоленими дефлюючими ґрунтами (із вмістом водорозчинних хлоридних солей понад 3 % до 7% включно і сульфатних – понад 5% до 10 % включно);

– прибережну територію Чорного і Азовського морів до 0,3 км від берегової лінії;

– прибережну територію озера Сиваш на відстані від 0,3 км до 3,0 км від берегової лінії.

До районів із СЗ 4 відносять прибережну територію озера Сиваш на відстані 0,3 км від берегової лінії.

СЗ від засолених масивів визначають без урахування переважного напрямку вітру.

Поодинокі ділянки (плями) засолених ґрунтів площею, меншою ніж 0,1 км^2, які знаходяться на відстані одна від одної понад 1 км, для визначення СЗ не враховують.

Поодинокі ділянки засолених ґрунтів, які знаходяться одна від одної на відстані, меншій ніж 1 км, об'єднують в один масив і враховують для визначення СЗ у разі, якщо загальна площа об'єднаних засолених ділянок перевищує 0,1 км^2.

Розрахунковий вміст водорозчинних солей масиву визначають із урахуванням площ окремих ділянок засолених ґрунтів:

$$\mu = \frac{1}{F}\sum_{i=1}^{n} \mu_i \cdot F_i$$

де μ_i – середній вміст водорозчинних солей ділянки засолених ґрунтів площею F_i;

n – кількість поодиноких ділянок засолених ґрунтів в об'єднаному розрахунковому масиві;

F – площа об'єднаного розрахункового масиву, позначена контуром окремих ділянок (масивів), які об'єднуються;

Примітка. В Україні середньо- і сильнозасолені ґрунти знаходяться в заплавах Дніпра, Самари, Сіверського Донця та малих річок Донбасу, а також у Присивашші та на Керченському півострові (Дніпропетровська, Запорізька, Донецька, Луганська, Херсонська області та АР Крим). Дуже сильнозасолених ґрунтів в Україні немає.

1.9.45 СЗ поблизу промислових підприємств треба визначати залежно від виду та розрахункового обсягу продукції, яку випускає підприємство, і відстані від електроустановки до джерела забруднення згідно з табл. 1.9.10 – 1.9.19.

Розрахунковий обсяг продукції визначають складанням усіх видів продукції, що випускає підприємство, під час виробництва якої викиди забруднюючих речовин в атмосферу є небезпечними для роботи ізоляції електроустановок. СЗ у зоні викидів діючого або новоспоруджуваного підприємства треба визначати за найбільшим річним обсягом продукції з урахуванням перспективного плану розвитку підприємства (але не більше ніж на 10 років уперед).

За наявності на одному підприємстві декількох джерел забруднення (цехів) розрахунковий обсяг продукції треба визна-чати для кожного цеху окремо. Якщо джерела викидів

забруднюючих речовин від окремих цехів віддалено між собою більше ніж на 1000 м, то річний обсяг продукції необхідно визначати окремо для цих виробництв та іншої частини підприємства. У цьому разі розрахунковий СЗ необхідно визначати за **1.9.52**. Межею забруднення є крива, яка огинає всі місця їх викидів.

1.9.46 СЗ поблизу ТЕС і промислових котелень необхідно визначати за табл. 1.9.21 залежно від виду палива, установленої потужності станції та висоти димових труб.

1.9.47 СЗ поблизу градирень або бризкальних басейнів треба визначати за табл. 1.9.21, якщо питома провідність циркуляційної води є меншою ніж 1000 мкСм/см, і за табл. 1.9.22 – якщо питома провідність циркуляційної води становить від 1000 мкСм/см до 3000 мкСм/см.

1.9.48 СЗ поблизу відвалів порід (золовідвалів, солевідвалів, шлаковідвалів), які порошать, каналізаційно-очисних споруд, великих промислових звалищ сміття і підприємств його перероблення необхідно визначати за табл. 1.9.23.

1.9.49 Розміри зони СЗ від промислових підприємств, теплових електростанцій, промислових котелень, відвалів порід, які порошать, а також прибережні зони морів і озер доцільно коригувати з урахуванням рози вітрів за формулою:

$$S = S_0 \cdot \frac{W}{W_0}$$

де S – відстань від межі джерела забруднення до межі зони із СЗ, яку розглядають, скоригована з урахуванням рози вітрів, м;

S_0 – унормована за табл. 1.9.10 – 1.9.23 цієї глави відстань від межі джерела забруднення до межі зони із СЗ за кругової рози вітрів, м;

W – середньорічна повторюваність вітрів румба, що розглядається, %;

W_0 – повторюваність вітрів одного румба за кругової рози вітрів, %.

Значення S/S_0 повинні знаходитися в межах $0{,}5 \le S/S_0 \le 2$.

1.9.50 СЗ поблизу звичайних автотрас з інтенсивним використанням у зимовий час хімічних протиожеледних засобів необхідно визначати за табл. 1.9.24.

1.9.51 СЗ поблизу автодоріг (естакади, шляхопроводи), розташованих вище рівня землі (від 5 м і вище), з інтенсивним використанням у зимовий час хімічних протиожеледних засобів необхідно визначати за табл. 1.9.25.

1.9.52 Розрахунковий СЗ у зоні накладення забруднень від двох незалежних джерел, визначений з урахуванням рози вітрів, треба визначати за табл. 1.9.26 незалежно від виду промислового або природного забруднення.

Таблиця 1.9.10 – Ступінь забруднення території поблизу хімічних підприємств і виробництв

Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м							
	до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	від 2000 до 2500	від 2500 до 3000	від 3000 до 5000	від 5000
До 10	1	1	1	1	1	1	1	1
Від 10 до 500	2	1	1	1	1	1	1	1
Від 500 до 1500	3	2	1	1	1	1	1	1
Від 1500 до 2500	3	3	2	1	1	1	1	1
Від 2500 до 3500	4	3	3	2	2	1	1	1
Від 3500 до 5000	5	4	3	3	3	2	2	1

Таблиця 1.9.11 – Клас ступеня забруднення території поблизу нафтопереробних і нафтохімічних підприємств і виробництв

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м					
		до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	від 2000 до 3500	від 3500
Нафтопереробні заводи	До 1000	1	1	1	1	1	1
	Від 1000 до 5000	2	1	1	1	1	1
	Від 5000 до 9000	3	2	1	1	1	1
	Від 9000 до 18000	4	3	2	1	1	1
Нафтохімічні заводи та комбінати	До 5000	3	2	1	1	1	1
	Від 5000 до 10000	3	3	2	1	1	1
	Від 10000 до 15000	4	3	3	2	1	1
	Від 15000 до 20000	5	4	3	3	2	1

Кінець таблиці 1.9.11

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м					
		до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	від 2000 до 3500	від 3500
Заводи синтетичного каучуку	До 50	1	1	1	1	1	1
	Від 50 до 150	2	1	1	1	1	1
	Від 150 до 500	3	2	1	1	1	1
	Від 500 до 1000	3	3	2	1	1	1
Заводи гумотехнічних виробів	До 100	1	1	1	1	1	1
	Від 100 до 300	2	1	1	1	1	1

Таблиця 1.9.12 – Ступінь забруднення території поблизу підприємств з виробництва газів і перероблення нафтового газу

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають	СЗ за відстані від джерела забруднення, м		
		до 500	від 500 до 1000	від 1000
Виробництво газів	Незалежно від обсягу	2	1	1
Перероблення нафтового газу	Те саме	3	2	1

Таблиця 1.9.13 – Ступінь забруднення території поблизу підприємств з виробництва целюлози й паперу

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м			
		до 500	від 500 до 1000	від 1000	від 1500
Виробництво целюлози та напівцелюлози	До 75	1	1	1	1
	Від 75 до 150	2	1	1	1
	Від 150 до 500	3	2	1	1
	Від 500 до 1000	4	3	2	1
Виробництво паперу	Незалежно від обсягу	1	1	1	1

Таблиця 1.9.14 – Ступінь забруднення території поблизу підприємств і виробництв чорної металургії

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м					
		до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	від 2000 до 2500	від 2500
Виплавка чавуну та сталі	До 1500	2	1	1	1	1	1
	Від 1500 до 7500	2	2	2	1	1	1
	Від 7500 до 12000	3	2	2	2	1	1
Гірничозбагачувальні комбінати	До 2000	1	1	1	1	1	1
	Від 2000 до 5500	2	1	1	1	1	1
	Від 5500 до 10000	3	2	1	1	1	1
	Від 10000 до 13000	4	3	2	1	1	1
Коксохімвиробництво	До 5000	2	2	2	2	2	1
	Від 5000 до 12000	3	2	2	2	2	1

Кінець таблиці 1.9.14

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м					
		до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	від 2000 до 2500	від 2500
Виробництво феросплавів	До 500	1	1	1	1	1	1
	Від 500 до 700	2	2	1	1	1	1
	Від 700 до 1000	3	3	2	1	1	1
Виробництво магнезійних виробів	Незалежно від обсягу	3	2	2	2	1	1
Прокат і оброблення чавуну та сталі	Те саме	2	1	1	1	1	1

Таблиця 1.9.15 – Ступінь забруднення території поблизу підприємств і виробництв кольорової металургії

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м						
		до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	від 2000 до 2500	від 2500 до 3500	від 3500
Виробництво алюмінію	До 100	1	1	1	1	1	1	1
	Від 100 до 500	2	2	1	1	1	1	1
	Від 500 до 1000	3	3	2	2	1	1	1
	Від 1000 до 2000	3	3	3	2	2	1	1
Виробництво нікелю	Від 1 до 5	1	1	1	1	1	1	1
	Від 5 до 25	2	2	1	1	1	1	1
	Від 25 до 1000	3	2	2	1	1	1	1

Кінець таблиці 1.9.15

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м						
		до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	від 2000 до 2500	від 2500 до 3500	від 3500
Виробництво рідкісних металів	Незалежно від обсягу	5	4	3	3	2	2	1
Виробництво цинку	Те саме	3	2	1	1	1	1	1
Виробництво і оброблення кольорових металів	» »	2	1	1	1	1	1	1

Таблиця 1.9.16 – Ступінь забруднення території поблизу підприємств і виробництв будівельних матеріалів

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають, тис. т/рік	СЗ за відстані від джерела забруднення, м						
		до 250	від 250 до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 2000	від 2000 до 3000	від 3000
Виробництво цементу	До 100	1	1	1	1	1	1	1
	Від 100 до 500	2	2	1	1	1	1	1
	Від 500 до 1500	3	3	2	1	1	1	1
	Від 1500 до 2500	3	3	3	2	1	1	1
	Від 2500 до 3500	4	4	3	3	2	1	1
	Від 3500	4	4	4	3	3	2	1
Виробництво азбесту тощо	Незалежно від обсягу	3	2	1	1	1	1	1
Виробництво бетонних виробів тощо	Те саме	2	1	1	1	1	1	1

Таблиця 1.9.17 – Ступінь забруднення території поблизу машинобудівних підприємств і виробництв

Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають	СЗ за відстані від джерела забруднення, м	
	до 500	від 500
Незалежно від обсягу	2	1

Таблиця 1.9.18 – Ступінь забруднення території поблизу підприємств легкої промисловості

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають	СЗ за відстані від джерела забруднення, м		
		до 250	від 250 до 500	від 500
Оброблення тканин	Незалежно від обсягу	3	2	1
Виробництво штучних шкір і плівкових матеріалів	Те саме	2	1	1

Таблиця 1.9.19 – Ступінь забруднення території поблизу підприємств видобування руди і нерудних копалин

Підгалузь	Розрахунковий обсяг продукції, яку випускають	Клас СЗ за відстані від джерела забруднення, м		
		до 250	від 250 до 500	від 500
Добування залізної руди тощо	Незалежно від обсягу	2	1	1
Добування вугілля*	Те саме	3	2	1
*Поширюється на визначення СЗ поблизу териконів.				

Таблиця 1.9.20 – Ступінь забруднення території поблизу ТЕС і промислових котелень

Вид палива	Потужність, МВт	Висота димових труб, м	СЗ за відстані від джерела забруднення, м					
			до 250	від 250 до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500 до 3000	від 3000
Вугілля за зольності, меншої ніж 30%; мазут, газ	Незалежно від потужності	Будь-яка	1	1	1	1	1	1
Вугілля за зольності, більшої ніж 30%	До 1000	Те саме	1	1	1	1	1	1
	Від 1000 до 4000	До 180	2	2	2	1	1	1
		Від 180	2	2	1	1	1	1
Сланець	До 500	Будь-яка	3	2	2	2	1	1
	Від 500 до 2000	До 180	4	3	2	2	2	1
		Від 180	3	3	2	2	2	1

Таблиця 1.9.21 – Ступінь забруднення території поблизу градирень і бризкальних басейнів з питомою провідністю циркуляційної води, меншою ніж 1000 мкСм/см

СЗ району, де знаходиться градирня	Відстані від градирні (бризкального басейну), м	
	до 150	понад 150
1	2	1
2	3	2
3	4	3
4	5	4

Таблиця 1.9.22 – Ступінь забруднення території поблизу градирень і бризкальних басейнів з питомою провідністю циркуляційної води від 1000 мкСм/см до 3000 мкСм/см

СЗ району, де знаходиться градирня	СЗ на відстані від градирні (бризкального басейну), м		
	до 150	від 150 до 600	більше 600
1	3	2	1
2	4	3	2
3	5	4	3
4	5	5	4

Таблиця 1.9.23 – Ступінь забруднення території поблизу відвалів порід (золовідвалів, солевідвалів, шлаковідвалів), які порошать, каналізаційно-очисних споруд, великих промислових звалищ сміття, підприємств з перероблення сміття, збагачувальних фабрик, станцій аерації тощо)

СЗ за відстані від джерела забруднення, м		
до 200	понад 200 до 600	понад 600
3	2	1

Таблиця 1.9.24 – Ступінь забруднення території поблизу звичайних автодоріг з інтенсивним використанням у зимовий час хімічних протиожеледових засобів

СЗ за відстані від автодоріг, м		
до 25	від 25 до 100	від 100
3	2	1

Таблиця 1.9.25 – Ступінь забруднення території поблизу автодоріг (естакади, шляхопроводи), розташованих вище рівня землі (від 5 м і вище), з інтенсивним використанням у зимовий час хімічних протиожеледних засобів

СЗ за відстані від «високих» автодоріг (естакади, шляхопроводи), м			
до 500	від 500 до 1000	від 1000 до 1500	від 1500
4	3	2	1

Таблиця 1.9.26 – Розрахункові ступені забруднення в разі накладення їх від двох незалежних джерел

СЗ від першого джерела	Розрахункові СЗ в разі забруднення від іншого джерела із СЗ			
	2	3	4	5
2	2	3	4	5
3	3	4	5	*
4	4	5	*	*
5	5	*	*	*
Примітка. Зони, позначені знаком «*», не рекомендовано використовувати для розміщування електроустановок. Ступінь забруднення для них визначають за результатами досліджень.				