

ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ І ЗАВДАННЯ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

ВСТУП

Безперервне зростання енергоспоживання й розвиток електроенергетики диктують підвищення вимог до надійності, якості та екологічної безпеки електричних мереж.

Вивченню впливу повітряних ліній електропередавання (ПЛ), кабельних ліній (КЛ) і електричних підстанцій (ПС) на людину й навколишнє середовище, а також питанням їхньої електромагнітної сумісності в останні десятиліття надається велике значення. Це зумовлено наступними чинниками:

- у ході розвитку мегаполісів електричні мережі виявилися щільно інтегрованими в міську інфраструктуру;
- у багатьох країнах відроджується інтерес до ліній електропередавання надвисокої напруги (НВН) і ультрависокої напруги (УВН), підвищений негативний вплив яких на навколишнє середовище очевидний;
- новітні дослідження в медицині і біології відкрили нові суттєві зв'язки в системі біологічний об'єкт – техніка – середовище, які мають бути врахованими в роботі електроенергетичного комплексу.

Тому в разі проектування нових ліній електропередавання (ЛЕП) або реконструкції існуючих ЛЕП мають бути врахованими всі наслідки перебування обслуговуючого персоналу та населення в полях, утворюваних ЛЕП і ПС, у тому числі - віддалені.

Цей матеріал підготовлено за результатами досліджень і оглядів, перелік яких наведено у розділі «Бібліографія». У додатку А наведено перелік санітарно-гігієнічних нормативів з питань нормування фізичних факторів, утворюваних об'єктами електроенергетики.

1 ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ

1.1 Фактори впливу повітряних ліній, що підлягають нормуванню

Основними факторами впливу ПЛ на оточуюче середовище є:

- електромагнітне поле (ЕМП), що характеризується напруженістю електричного поля (ЕП), напруженістю магнітного поля (МП) і щільністю об'ємного заряду іонів, створюваних короною проводів та арматури ПЛ. Ці характеристики ЕМП біологічно значимі і підлягають нормуванню як виробничими, так і гігієнічними документами з урахуванням їхньої комбінованої дії.
- акустичний шум, створюваний у населеній місцевості ПЛ високої і надвисокої напруги.

Для кожного із зазначених факторів впливу нормативними документами встановлено критерії оцінки його шкідливого впливу на людину і визначено принципи нормування та заходи щодо захисту.

Питаннями нормування електромагнітних полів, що впливають на персонал і населення, займаються багато міжнародних організацій, такі, як Всесвітня організація охорони здоров'я (ВОЗ), Міжнародна електротехнічна комісія (МЕК), Міжнародний комітет із захисту від неіонізуючих випромінювань (ICNIRP), Європейський комітет з нормування у галузі електротехніки (CENELEC), Комісії європейського союзу (CEU). В

Україні питаннями нормування електромагнітних полів, що впливають на персонал і населення, займаються Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ України), Комітет з питань гігієнічного регламентування МОЗ України, Державна установа «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзеєва», Національний університет біоресурсів та природокористування (НУБІП) тощо.

Особливістю ПЛ змінного струму є відсутність об'ємного заряду іонів біля поверхні землі: об'ємний заряд пульсує поблизу проводів, що коронують, не досягаючи землі. На ПЛ постійного струму, навпаки, весь простір між проводами ПЛ і землею заповнено об'ємним зарядом, що рухається під дією ЕП до поверхні землі, утворюючи струм іонів.

Відомо, що уніполярні іонні струми:

- істотно збільшують напруженість ЕП біля поверхні землі;
- збільшують концентрацію позитивних і негативних іонів біля поверхні землі;
- сприяють накопиченню електричних зарядів на великих ізольованих об'єктах, що перебувають поблизу ПЛ (наприклад, на транспортних засобах і механізмах на гумових колесах).

В Україні ПЛ постійного струму відсутні (виняток - ПЛ напругою ± 400 кВ «Волзька ГЕС – Донбас»).

Таким чином, на ПЛ змінного струму нормуванню підлягають напруженість ЕП і напруженість (або індукція) МП, а на ПЛ постійного струму додатково потрібно нормувати щільність струму іонів. Вимірювання щільності іонного струму зручно використовувати як непрямий метод для визначення концентрації аероіонів, біологічну активність яких підтверджено експериментами.

Акустичний шум від ПЛ НВН і УВН, викликаний коронним розрядом на проводах, може бути дратівливим для населення (особливо у вологу погоду). Тому в ряді країн введено обмеження на акустичний шум, утворений ПЛ УВН.

1.2 Нормування факторів впливу повітряних ліній змінного струму

Обґрунтування норм, їхня координація з результатами численних і часом суперечливих медичних досліджень – надзвичайно складне завдання (особливо з урахуванням одночасного й взаємозалежного впливу декількох факторів). Динамічний процес перегляду вже встановлених і розроблення нових норм щодо впливу ЕМП на людину в усьому світі викликано необхідністю об'єктивної оцінки реальної небезпеки для здоров'я людини. Такий підхід зумовлено, насамперед, економічними міркуваннями, тому що дотримання санітарних норм і забезпечення нормованої ширини санітарно-захисної зони для ПЛ пов'язано зі значними витратами. З іншого боку, спостерігається тенденція до збільшення жорсткості норм і введення високих коефіцієнтів гігієнічного запасу для того, щоб урахувати ймовірність прояву маловивчених і достовірно не встановлених механізмів впливу ЕМП на людину.

Електромагнітне поле ПЛ змінного струму за частотною характеристикою відноситься до низькочастотного діапазону. Сильні електричні й магнітні поля утворюються поблизу збірних шин підстанцій, трансформаторів, реакторів та інших апаратів високої напруги. Короткочасному впливу сильних ЕМП піддається, як правило, персонал, що обслуговує ПЛ і ПС. Населення ж може довгостроково перебувати в зоні впливу слабких полів промислової частоти (ПЧ), наприклад, проживаючи поблизу ПЛ. Сьогодні увагу біофізиків і медиків притягнуто не стільки до вивчення ефектів від короткочасних впливів сильних полів, скільки до визначення віддалених наслідків впливу слабких низькочастотних ЕМП, аж до надзвичайно слабких МП техногенного походження із напруженістю до 0,1 А/м (0,12 мкТл), сумірних з напруженістю низькочастотної складової геомагнітного поля Землі.

Напруженість ЕП поблизу ПЛ змінного струму 220 кВ і вище може досягати границі індивідуальної чутливості до поля, коли людина за непрямими ознаками (ворушіння волосся, відчуття поколювання при мікророзрядах між тілом і одягом тощо) може встановити наявність електричного поля. Приблизно 5% людей відчувають наявність ЕП, починаючи з напруженості 7 кВ/м, а 60% не відчувають поле напруженістю 20 кВ/м.

Напруженість МП, що сприймається людиною, може бути визначеною тільки в спеціальних умовах. За індукції МП промислової частоти понад 0,1 Тл у людей об'єктивно реєструються порушення зору, головні болі тощо. Проте, навіть в екстремальній ситуації (у разі однофазного короткого замикання на ПЛ НВН під час виконання ремонтних робіт під напругою) персонал піддається короткочасному впливу МП із індукцією, що на порядок менше. Тому донедавна регламентувалася лише електрична складова ЕМП, утворюваного ПЛ змінного струму.

Відомо, що механізм впливу ЕМП ПЧ на біологічний об'єкт пов'язано з наведенням електричних струмів і утворенням внутрішніх полів. Їхнє значення залежить від анатомічної будови тіла, електричних і магнітних властивостей тканин, орієнтації тіла щодо векторів ЕП і МП, а також від характеристик ЕМП (частота, інтенсивність).

У загальному випадку, параметром, що визначає ступінь впливу ЕМП ПЧ на організм, є щільність наведеного в тілі струму. Вважають, що на частотах до 1 МГц цей струм впливає на органи людини. На частотах понад 1 МГц визначальним фактором впливу стає не сам струм, а тепло, що виділяється в тілі людини при його протіканні. За результатами медико-біологічних досліджень встановлено гранично припустиму щільність струму в тілі, яку використовують для визначення граничних параметрів ЕМП, що підлягають контролю. На низьких частотах (нижче 1 МГц) такими параметрами є напруженості ЕП і МП. Зв'язок між граничним значенням характеристик ЕМП і гранично припустимою щільністю струму може бути встановлено як теоретично, так і експериментально. Щільності наведеного струму (у певному органі людини) можуть бути розраховані за формулами:

$$\text{для ЕП} \quad j = k \cdot f \cdot E; \quad (1)$$

$$\text{для МП} \quad j = \pi \cdot R \cdot \sigma \cdot f \cdot B, \quad (2)$$

де f – частота,

E – напруженість ЕП,

k – коефіцієнт, що залежить від типу тканини органа ,

B – магнітна індукція,

R – середній радіус органа,

σ – провідність тканини органа.

Зазвичай експериментально зв'язок між щільністю струму в тілі людини й напруженістю зовнішнього ЕП (або МП) визначають за допомогою манекена з відомими електричними параметрами, поміщеного в зовнішнє ЕП (МП). У різних точках манекена вимірюють щільність струму й фіксують відповідні їй рівні напруженості ЕП (МП). Проте можливі й аналітичні дослідження на підставі формул (1), (2).

На підставі експериментальних досліджень встановлено залежності біологічних ефектів від інтенсивності впливу, вираженою щільністю наведеного струму (табл. 1).

Таблиця 1 – Залежність біологічних ефектів від щільності наведеного в тілі струму

$j, \text{ A/m}^2$	Біологічні ефекти впливу
1 – 10	Мінімальні ефекти, що не являють собою небезпеки*
10 – 100	Виражені ефекти: зорові й з боку нервової системи
100 – 1000	Стимуляція збудливих структур (м'язова й нервова тканини), можливий несприятливий вплив на здоров'я
>1000	Можлива екстрасистоляція, фібриляція серця (гостре ураження)

*Ефекти, що можуть бути компенсовані адаптаційними системами організму

У більшості міжнародних стандартів у як вихідну для встановлення припустимих рівнів параметрів ЕМП розглядають безпечну для організму щільність струму 10 mA/m^2 . Відповідні до цієї щільності еквівалентні напруженості ЕМП зменшують застосуванням коефіцієнтів запасу для умов виробничого впливу та для населення. Отримані в такий спосіб значення (reference level) і фіксують як нормовані рівні. Як правило, перевищення нормованих рівнів у реальних виробничих умовах допускають за умови, що дотримуються еквівалентні рівні.

Такий підхід до нормування широко використовують за кордоном. У деяких країнах як параметр, що визначає припустимі рівні напруженості поля, розглядають максимально припустимий струм, що протікає через людину при його контакті в зоні дії ЕМП із електрично ізолюваною машиною або іншим великим ізолюваним об'єктом. В інших стандартах припустимі рівні впливу встановлюють виходячи з порога сприйнятливості ЕП, тобто таких неприємних відчуттів, як ворухіння волосся, мікророзряди. У декількох країнах при нормуванні орієнтуються на загальне самопочуття випробуваного.

В основі гігієнічних (на відміну від технічних) норм впливів ЕМП в Україні закладено принцип, відповідно до якого безпечним для людини є гранично допустимий рівень (ГДР) ЕМП. Вплив ЕМП ГДР не повинен викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я людини в момент впливу або в майбутньому. Гігієнічні нормативи в Україні розробляють компетентні установи, як правило, на підставі комплексних досліджень, що включають у себе гігієнічні, клініко-фізіологічні, епідеміологічні та експериментальні дослідження. За результатами цих досліджень визначають поріг шкідливої дії, тобто такого впливу ЕМП, за якого в організмі відбуваються зміни життєвих процесів, що виходять за межі припустимих відхилень.

Для урахування невизначеності наукових даних (з метою підвищення надійності нормативів при переході від установлених порогів впливу до нормованих рівнів) уводять коефіцієнт гігієнічного запасу. Для ЕМП промислової частоти коефіцієнт запасу становить від 2,5 до 10 і вище.

1.3 Електрична складова електромагнітного поля промислової частоти

Негативний вплив ЕП промислової частоти було виявлено за результатами обстеження персоналу підстанцій напругою 330 – 500 кВ, експериментів на лабораторних тваринах і добровольцях, виконаних на початку 60-х років у СРСР. Згодом до цих робіт приєдналися закордонні дослідники.

Міжнародне визнання біологічної активності ЕП зумовило необхідність регламентації умов перебування в ньому, насамперед персоналу, що регулярно перебуває під впливом ЕП. Як наслідок у СРСР було встановлено і затверджено державний

стандарт ГОСТ 12.1.002-84, що обмежує припустиму напруженість ЕП і тривалість його впливу для персоналу підстанцій. Відповідно до цього стандарту перебування персоналу в полі з напруженістю понад 25 кВ/м без засобів захисту не допускається, у полі з напруженістю від 20 до 25 кВ/м дозволено перебувати 10 хв. Припустимий час T , годин, перебування в ЕП напруженістю E від 5 до 20 кВ/м обчислюють за формулою

$$T = \frac{E}{50} - 2. \quad (3)$$

Протягом усього робочого дня допускається перебування без засобів захисту в ЕП, напруженість якого не перевищує 5 кВ/м. У разі знаходження персоналу протягом робочого дня в зонах з різною напруженістю ЕП стандарт установлює емпіричну формулу для розрахунку приведенного часу, еквівалентного за біологічним ефектом перебуванню в ЕП з нижньою границею нормованої напруженості.

Припустима стандартом напруженість ЕП 5 кВ/м, яку визначено за біологічним впливом, є прийнятною з урахуванням можливої несприятливої дії електричних розрядів при контакті людини з навколишніми предметами. За результатами досліджень напруженість ЕП, за якої 80% людей не відчувають болючих відчуттів при розрядах, дорівнює 5,2 кВ/м.

Надалі, у зв'язку з освоєнням і широким будівництвом ПЛ напругою до 750 кВ, у СРСР було прийнято «Санітарні норми й правила захисту населення від впливу електричного поля, створюваного повітряними лініями електропередачі змінного струму промислової частоти» (№ 2971-84), що обмежують напруженість ЕП під проводами ПЛ напругою 330 кВ і вище залежно від можливого часу перебування населення поблизу ПЛ, а також для ненаселеної місцевості (табл. 2).

Таблиця 2 – Граничні припустимі рівні впливу електричного поля, створюваного повітряними лініями змінного струму 330 кВ і вище в землі (№ 2971-84)

Найменування територій, на яких регламентується рівень електричного поля промислової частоти	Діюче значення напруженості ЕП
Усередині житлових будинків	0,5 кВ/м
На території зони житлової забудови	1 кВ/м
У населеній місцевості, поза зоною житлової забудови (землі в межах міста з урахуванням перспективного розвитку на 10 років, приміські та зелені зони, курорти, землі селищ міського типу в межах селищної межі і сільських населених пунктів у межах цих пунктів), а також території городів і садів	5 кВ/м
На територіях перетину ПЛ з автомобільними шляхами I-IV категорії	10 кВ/м
У ненаселеній місцевості (незабудована територія, яку відвідують люди, доступна для транспорту, та сільськогосподарські угіддя)	15 кВ/м
У важкодоступній місцевості (не доступній для транспорту та сільськогосподарських машин) та на ділянках, спеціально відгороджених для виключення доступу населення	20 кВ/м

Для населення, на відміну від персоналу енергосистем, важко визначити тривалість перебування в ЕМП ПЛ. Зокрема, нормоване значення напруженості, що дорівнює 15 кВ/м, було визначено за умови, що здорові люди працюють вручну безпосередньо під ПЛ не більше 1 год 20 хв у день. Таким чином, ця норма для населення збігається з нормою

для персоналу.

Більшість країн мають національні стандарти, що нормують припустимі рівні ЕП ПЧ для населення. У табл. 3 наведено норми щодо припустимих рівнів напруженості ЕП для умов цілодобового й короткочасного перебування персоналу або населення, використовувані за кордоном. Крім того, в таблиці наведено максимально припустимі щільності наведеного струму j , які було прийнято за вихідний критерій для встановлення цієї норми. Тут також наведено розраховані відповідно до цієї щільності граничні значення еквівалентної напруженості ЕП (тобто без урахування коефіцієнтів запасу) . Слід зазначити, що максимально припустиму щільність наведеного струму приймають у різних стандартах для різних ділянок тіла: ICNIRP – для голови й тулуба, CENELEC – для голови й області серця, ACGIH – для всього тіла тощо.

Таблиця 3 – Нормована й еквівалентна напруженість електричного поля промислової частоти

Закордонні стандарти	ЕП, кВ/м		j , мА/м ²	Еквівалентне ЕП, кВ/м
	Короткочасне	8 год/ 24 год		
Міжнародні ICNIRP Guidelines, 1998				
персонал		10	10	25
населення		5	2	5
Міжнародні CENELEC				
персонал	30	10	10	30
населення		10	4	12
Великобританія – NRPB*		12	10	21
Германія – BFE**				
Персонал, що працює в ЕМП	30 (1-2 год/день)	21.3	10	66.7
Персонал, що не працює в ЕМП		6.67	2	13.3
США – ACGIH*** персонал		25	10	25

* NRPB – National Radiological Protection Board (Великобританія);

** BFE – Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik (Німеччина);

*** ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists

1.4 Магнітна складова електромагнітного поля промислової частоти

На підставі численних досліджень, проведених за останні десятиліття, було виявлено біологічну активність слабких низькочастотних МП (десятки мкТл). Результат досліджень виявився несподіваним, тому що звичайно інтенсивність біологічних ефектів зростає пропорційно інтенсивності діючого фактора. Шведські, фінські, американські, канадські й французькі вчені опублікували результати досліджень, в яких було виявлено шкідливий ефект дії слабких МП. Одночасно з'явилися роботи, що спростовують ці спостереження. Сьогодні приблизно у 30% робіт доводиться, що внаслідок дії слабких ЕП і МП промислових частот може збільшуватися захворюваність, у 30% робіт

стверджується протилежне, а в 40% випадків учені дотримуються нейтральної точки зору, вважаючи, що епідеміологічні дослідження повинні бути добре спланованими з урахуванням різноманіття факторів зовнішнього середовища й професійної діяльності .

У 1996 р. ВОЗ ініціювала Міжнародний Проект щодо вивчення впливу ЕМП (International EMF Project), метою якого є збір, аналіз, узагальнення й координація результатів усіх досліджень, наявних у світі з цього питання. У 2001 р. в інформаційному повідомленні ВОЗ було рекомендовано до завершення Проекту дотримуватися попереджувальної політики («попереджувальний принцип») відносно впливу ЕМП і всіма доступними способами обмежувати вплив МП ПЧ на людину. У 1998 р. міжнародним комітетом ICNIRP, одним з учасників Проекту ВОЗ, було випущено документ, що регламентує МП ПЧ для населення на рівні 100 мкТл .

Для виробничих впливів в Україні ГДР напруженості МП ПЧ регламентовано Державними санітарними нормами та правилами при роботі з джерелами електромагнітних полів (наказ МОЗ України від 18.12.2002 № 476) залежно від часу перебування персоналу для умов загального впливу (на все тіло) і локального (на кінцівки), відомості про які наведено в табл. 4.

Таблиця 4 – Припустимі рівні впливу магнітного поля промислової частоти для виробничих умов

T, год.	Рівень впливу МП, H (А/м)/ B (мкТл)	
	Загальний	Локальний
≤ 1	1600/2000	6400/8000
2	800/1000	3200/4000
4	400/500	1600/2000
8	80/100	800/1000

Варто також зазначити нормативний документ 5060-89 «Орієнтовні безпечні рівні впливу змінних магнітних полів ПЧ при виконанні робіт під напругою на ПЛ 220 - 1150 кВ», який установлює такі орієнтовні безпечні амплітудні значення напруженості МП у разі виконання робіт під напругою на ПЛ: 3,2 кА/м (4 мкТл) – при загальному впливі на все тіло та 5,2 кА/м (6,5 мкТл) – при локальному впливі на кінцівки. При цьому час робіт під напругою не повинне перевищувати 50% тривалості робочого дня.

Донедавна в Україні були відсутні гігієнічні норми на МП ПЧ для населення. Сьогодні існує тимчасовий норматив, наведений у СОУ-Н ЕЕ 20.179 та Главі 2.3 ПУЕ:2008. Відомості щодо унормованих значень МП ПЧ наведено в табл. 5.

Таблиця 5 – Тимчасові гранично допустимі рівні магнітного поля промислової

частоти на висоті 0,5 м від поверхні землі або від підлоги

Найменування територій, на яких регламентується рівень магнітного поля промислової частоти	Тимчасові гранично допустимі рівні магнітного поля промислової частоти на висоті 0,5 м від поверхні землі або від підлоги
Усередині житлових приміщень	0,5 мкТл
На віддалі 50 см від стін житлових приміщень та від побутових електричних приладів	3 мкТл
На території житлової забудови	10 мкТл
У населеній місцевості, поза зоною житлової забудови (землі в межах міста з урахуванням перспективного розвитку на 10 років, приміські та зелені зони, землі селищ міського типу, у межах селищної межі і сільських населених пунктів), а також на території городів і садів	20 мкТл
У населеній місцевості (незабудована територія, яку відвідують люди і яка доступна для транспорту, сільськогосподарських машин	50 мкТл

Ряд країн в частині нормування низькочастотних МП дотримується рекомендацій, запропонованих ICNIRP (Австрія, Німеччина, Чехія, Австралія, Іспанія, Італія тощо). У табл. 6 наведено рівні МП ПЧ, прийняті припустимими у закордонних нормативних документах .

Таблиця 6 – Нормована й еквівалентна напруженість магнітного поля промислової частоти

Закордонні нормативи	МП, мкТл		j , мА/м ²	Еквівалентне ЕП, кВ/м	
	Короткочасне	8 год./24 год.			
Міжнародні ICNIRP Guidelines, 1998]	персонал	5000	500	10	500
	населення	1000	100	2	100
Міжнародні CENELEC]	персонал	30	1600	10	1600
	населення		640	4	640
Великобританія – NRPB*		1600	10	1600	
Германія – BFE** Персонал, що працює в ЕМП Персонал, що не працює в ЕМП	4240/2550 (1/2 год./день)	1360	10	4240	
		424	2	848	
США – ACGIH*** персонал		1000	10	710	

У ряді країн виходячи з «попереджувального принципу» було запропоновано

більше жорсткі обмеження рівнів ЕП і МП ПЧ. Так, в Італії в провінції Венеція в 1998 р. було прийнято регіональний закон, що встановлює в місцях проживання населення граничний рівень ЕП ПЧ 0,5 кВ/м, а рівень МП ПЧ – 0,2 мкТл. В 1999 р. у Швейцарії було прийнято додатково, поряд з рекомендаціями ICNIRP, більш жорсткі обмеження, згідно з якими ГДР МП ПЧ у житлових будинках становить 1 мкТл.

У табл. 3 і 6 видно, що при однаковій вихідній щільності наведеного струму 10 мА/м² у різних країнах кінцеві нормовані напруженості відрізняються як для ЕП, так і для МП. Це пов'язано, по-перше, з тим, що при розрахунках за наведеними вище формулами (1) і (2) приймають різні коефіцієнти для моделювання біологічного об'єкта, а по-друге, використовують різні коефіцієнти запасу. Так, при застосуванні ICNIRP зменшуються рівні впливу для населення в 5 разів порівняно з вихідним рівнем, що відповідають щільності струму 10 мА/м²; при застосуванні CENELEC послабляється вплив для населення в 2,5 рази, а при використанні NRPB не робиться різниці між рівнями впливу для персоналу й населення.

Таким чином, максимальні рівні ЕМП, нормовані поблизу ПЛ змінного струму для цілодобового перебування населення деякими закордонними стандартами, не перевищують 10 кВ/м для електричної складової й 100 мкТл – для магнітної. Встановлені в Україні ГДР значення ЕМП частотою 50 Гц для населення набагато суворіші (тобто нижчі) від пропонованих міжнародним комітетом ICNIRP, особливо щодо МП. Причина полягає в тому, що в Україні після встановлення порога несприятливого впливу ЕМП використовують більш високі коефіцієнти гігієнічного запасу.

1.5 Акустичний шум

В Україні гранична гучність звуку від ПЛ поки не регламентується, оскільки за прийнятої зони впливу 100 м від крайньої фази акустичний шум не був домінуючим чинником при виборі проводів ПЛ. За кордоном в умовах дефіциту землі смуга відчужуваної землі значно менше (вужча), тому акустичний шум ураховують поряд з іншими фізичними факторами, що утворюють ПЛ.

На підставі численних досліджень було визначено граничні рівні звуку, які лягли в основу їхнього нормування в Україні. За припустимий було прийнято такий рівень звуку, при тривалій дії якого не відбувається негативних змін у фізіологічних реакціях і в суб'єктивному самопочутті людини. Санітарні норми СН №3077 встановлюють припустимі параметри шуму для різних місць перебування людини залежно від роду діяльності людини в конкретних умовах. Зокрема, для житлової території припустимий рівень гучності становить уночі 45 дБ, удень 55 дБ. Ці норми, зведені до еквівалентного рівня, можуть бути використані й при визначенні припустимих рівнів шумів від ПЛ. Результати досліджень показали, що шум від корони був більше неприємний, ніж інші навколишні звуки.

Очевидно, шум не завжди викликає хворобу, але завжди сприяє старінню організму, особливо в сполученні з іншими антропогенними факторами (хімічне забруднення повітря, пил, ЕМП, транспортна вібрація, нервово-емоційна напруга тощо). До шуму немає звикання, і навіть якщо суб'єктивно тривалий шум не заважає людині, у нього однаково можуть виникнути порушення здоров'я.

У табл. 7 наведено норми акустичних шумів, створюваних короною на проводах ПЛ, прийняті в різних країнах. Для можливості порівняння норм припустимі рівні акустичних шумів зведено до відстані 100 м від проекції крайнього проводу ПЛ на землю.

Таблиця 7 – Порівняння норм акустичних шумів від ліній електропередавання

Країна, організація	Місце вимірювань	Норми, дБ	Припустимі рівні акустичних шумів на відстані 100 м від проекції проводу крайньої фази на землю за вологої погоди, дБ
РФ	Відстань від проекції крайньої фази 100 м	53,0	53,0
CIGRE	На границі зони відчуження (45 м)	50,0	40,5
Італія (ПЛ НВН)	Відстань від проекції крайньої фази 15 м	57,0	44,0
Японія	Безпосередньо під лінією	50,0	35,0
США (АЕР-АЕА)	Відстань від проекції крайньої фази – 38 м	55,0	44,0
США (GE)	Відстань від проекції крайньої фази		
	ПЛ 550 кВ - 20 м	55,0	43,4
	ПЛ 800 кВ - 29 м	55,0	43,9
	ПЛ 1200 кВ - 43 м	55,0	45,3

Із таблиці видно, що якщо приймати припустимий рівень шуму від ПЛ в Україні таким самим, який нормується (незалежно від джерела) для житлової зони, то він виявиться помітно вищим, ніж в інших країнах. Це свідчить про необхідність проведення додаткових досліджень і відповідного унормування акустичних шумів, створюваних ПЛ.

Відомостей про акустичний шум, створюваний ПЛ постійного струму, у літературі набагато менше, ніж про акустичний шум від ПЛ змінного струму. Відомо, наприклад, що при проектуванні ПЛ ± 500 кВ у Китаї припустимий рівень шуму було прийнято 45 дБ на відстані 20 м від позитивного полюса в гарну погоду для рівнинних ПЛ і 50 дБ – для гірських.

1.6 Нормування факторів впливу повітряних ліній постійного струму

Дослідження, пов'язані з вивченням впливу електростатичного поля (ЕСП) на людину, уперше було проведено в СРСР у зв'язку з будівництвом ПЛ постійного струму 800 кВ (± 400 кВ) Волзька ГЕС – Донбас. Вивчення впливу ЛЕП ПС було продовжено у зв'язку зі створенням першої у світі передачі постійного струму УВН 1500 кВ (± 750 кВ) Екібастуз – Центр. Дослідження впливу напруженості ЕП, проведені на добровольцях, не виявили ніяких несприятливих ефектів ЕП аж до напруженості 30 кВ/м, що відповідає розрахунковій напруженості під проводами ПЛ 1500 кВ. В осіб, які підлягали впливу поля з напруженістю 60 кВ/м (відповідає максимальному полю в зоні роз'єднувача), було виявлено фізіологічні порушення, але вони не носили сталого характеру, і наступного дня після сеансу впливу відхилень не спостерігалось. У разі впливу ЕП напруженістю 90 кВ/м, що відповідає напруженості в безпосередній близькості від проводів ПЛ 1500 кВ, функціональні зміни організму з боку центральної нервової системи й серцево-судинної

системи носили стійкий характер .

Розглядаючи вплив ЕМП постійного струму, зазвичай мають на увазі нетепловий механізм первинної дії поля. Це стосується також впливу електростатичних ЕП, що викликають поляризацію шкірних покривів, низькочастотних і постійних МП, які змінюють орієнтацію діаманітних і парамагнітних молекул біологічного об'єкта та в разі значної інтенсивності утворюють ефект гальмування крові (мова йде про тривалий наслідок електромагнітного подразника, тобто кумулятивний ефект)

Через людину, що знаходиться в ЕМП ПЛ постійного струму, додатково протікає електричний струм, викликаний рухом іонів від проводів, що коронують, до землі (іонний струм). Поблизу реальних ПЛ постійного струму цей струм не перевищує 3 мкА, тоді як струм, що відчувають всього 1% людей, становить 1 мА . Для порівняння: поблизу ПЛ ПЧ струм, що протікає через людину, становить 0,2 – 0,3 мА.

У більшості країн норми, що регламентують ГДР факторів впливу ПЛ постійного струму для населення, відсутні. Це пояснюється труднощами розроблення норм у разі комбінованого впливу трьох взаємозалежних факторів: напруженості ЕП, напруженості МП і щільності іонного струму.

1.7 Напруженість електростатичного поля і щільність іонного струму

У Російській Федерації припустимі рівні напруженості ЕСП і щільності іонного струму регламентовано тільки для персоналу підстанцій і ПЛ постійного струму надвисокої напруги (СН 6032-91). Гранично допустимий рівень напруженості електростатичного поля (за відсутності об'ємного заряду) встановлено 60 кВ/м протягом 1 год. Допустимий час перебування людини в ЕСП $t_{дон}$, годин, розраховують за формулою:

$$t_{дон} = \frac{(E_{np})^2 \cdot t_1}{(E_{\phi} + \beta j_{\phi})^2}, \quad (4)$$

де E_{np} – граничне допустиме значення напруженості ЕСП, що дорівнює 60 кВ/м;

t_1 – час, що дорівнює 1 год, протягом якої допустима E_{np} (за ГОСТ 12.1.045);

E_{ϕ} , j_{ϕ} – фактичні значення напруженості ЕСП (кВ/м) щільності іонного струму (нА/м²);

β – емпіричний коефіцієнт, що дорівнює 0,25 кВ·м/нА.

У разі комбінованого впливу на персонал іонних струмів та ЕСП допустимий час впливу регламентують відповідно до табл. 8.

Таблиця 8 – Припустимий час перебування персоналу при комбінованому впливі напруженості ЕСП та іонного струму

T , год	E , кВ/м	j , нА/м ²
8	< 15	< 20
5	5 – 20	< 25
*	>20	

* E і j – фактичні значення напруженості ЕСП (кВ/м) і щільності іонного струму (нА/м²)

Оскільки інтенсивність коронування проводів ПЛ підсилюється у разі переходу від гарної погоди до опадів, то напруженість ЕП і щільність іонного струму під ПЛ

постійного струму значно зростають. Однак навіть у суху погоду ці характеристики суттєво залежать від швидкості та напрямку вітру, інших факторів.

Під час аналізу результатів вимірювань параметрів ЕМП ПЛ постійного струму та їх нормування для населення прийнято напруженість ЕП і щільність іонного струму вважати випадковими величинами й оцінювати статистичними методами. Як правило, нормують характерні рівні функцій розподілу: L_{50} і L_5 . Це означає, що вимірювана величина, яка відповідає рівню L_{50} , може бути перевищена протягом 50% часу, а відповідно L_5 – протягом 5% часу.

Під час проектування ПЛ 1500 кВ Екібастуз – Центр допустимі напруженості ЕП під проводами на рівні 1,8 м над землею було прийнято відповідно до протоколу науково-технічної наради (1978 р.) «Про нормування гранично допустимої напруженості ЕП під проводами передачі 1500 кВ Екібастуз – Центр» (табл. 9).

Таблиця 9 – Гранично допустимі напруженості ЕП під проводами ПЛ Екібастуз – Центр

Характеристика	E , кВ/м
Населена місцевість	10
Перетинання з автодорогами	15
Ненаселена місцевість (доступна для транспорту, сади, городи)	25
Важкодоступна місцевість (для транспорту)	30

Сьогодні при проектуванні біполярних ПЛ постійного струму Канадський інститут IREQ рекомендує приймати для населення такі допустимі граничні рівні, що відповідають рівню L_5 функцій розподілу сухої погоди протягом року:

$$E_m \leq 40 \text{ кВ/м};$$

$$j_{\max} \leq 100 \text{ на/м}^2.$$

При цьому максимальна концентрація іонів, що рекомендується, становить $n = 3 \cdot 10^3 \text{ см}^3$. Тут E_m – максимальна напруженість ЕП з урахуванням об'ємного заряду іонів.

1.8 Концентрація іонів

Корона проводів ПЛ постійного струму утворює, в основному, легкі негативні й позитивні іони, що складаються з молекул кисню, так звані аероіони. У невеликій кількості зустрічаються середні й важкі іони, тобто іони, оточені молекулами або конгломератом молекул.

Результати розрахунків показують, що поблизу ПЛ ± 750 кВ при усереднених за рік погодних умовах концентрація аероіонів в 100 – 1000 разів перевищує їхню природну концентрацію в атмосфері залежно від району, що розглядається. За вологої погоди концентрація іонів під ПЛ може досягати близько $3.5 \cdot 10^5 \text{ см}^3$.

Нормування оптимальних концентрацій аероіонів засноване на тому, що для нормального функціонування організму необхідно забезпечувати потрібну кількість заряду, яку людина одержує при вдиханні за добу в природних умовах. За оптимальної концентрації іони повітря є адекватним подразником, який стимулює адаптаційні механізми організму. Однак тривалий вплив як позитивних, так і негативних іонів надлишкової або недостатньої концентрації призводить до несприятливих наслідків.

В природних умовах в 1 см^3 міститься близько 10^3 легких іонів. У дорослої людини за добу при диханні досягають альвеол приблизно $8 \cdot 10^9$ іонів. Це значення, прийняте за

біологічну одиницю (БО), забезпечує оптимальний електрообмін організму з повітряним середовищем. Для здорових людей добова доза повинна становити 2 – 3 БО .

У 2003 р. в Росії введено в дію гігієнічні норми 2.2.4.1294-03 , у яких нормованими показниками аероіонного складу повітря виробничих і громадських приміщень є (табл. 10):

- концентрація легких іонів ρ , іон/см³;
- коефіцієнт уніполярності K_u , що дорівнює відношенню концентрації позитивних аероіонів до концентрації негативних аероіонів.

Таблиця 10 – Показники іонізованості повітря на робочому місці

Нормовані показники	Концентрація аероіонів ρ , іон/см ³		Коефіцієнт уніполярності $K_u = \rho^+/\rho^-$
	Позитивної полярності	Негативної полярності	
Мінімально припустимі	$\rho^+ \geq 400^*$	$\rho^- > 600$	$0,4 \leq K_u \leq 1,0$
Максимально допустимі	$\rho^+ < 50\ 000$	$\rho^- \leq 50\ 000$	

Концентрація негативних іонів у приміщенні допускається вищою, ніж позитивних. Це пов'язане з тим, що негативні іони мають підвищену сприятливу біологічну активність, що було доведено ще у двадцяті роки минулого сторіччя проф. Чижевским А.Л.

1.9 Постійне магнітне поле

Питання щодо необхідності нормування допустимої напруженості слабкого МП поблизу ПЛ постійного струму викликає дискусії. Відсутність або значну розбіжність відомих гранично допустимих рівнів для постійного МП зумовлено розповсюдженою серед технічних фахівців точкою зору про відсутність наведених струмів у організмі людини, що перебуває в зовнішньому постійному МП. Можна припустити, що відсутність даних про вплив постійного МП на клітинну структуру організму викликано тим, що більшість дослідів проведено на відділених від організму тканинах або органах, поміщених у зовнішнє постійне МП [9]. У разі впливу МП на ті самі тканини (органи), що перебувають у складі організму людини й обтікаються потоком крові, ефект може бути іншим. Саме тому постійне МП застосовують у медицині як терапевтичний засіб. З іншого боку, фізіотерапевтам відомий ефект передозування (що нагадує опік тканин), який виникає за тривалого впливу постійного МП. Отже, не можна заперечувати існування впливу постійного МП на організм людини.

Розрахунки показали, що магнітна індукція поблизу ПЛ $\pm(400 - 750)$ кВ постійного струму на рівні землі має значення 20 – 45 мкТл. На висоті 2 м магнітна індукція зростає й становить 30 – 60 мкТл, що сумірно із значенням природного геомагнітного фону Землі. На відстані від ПЛ значення магнітної індукції дуже мале (близько 1 мкТл).

Припустимі значення індукції постійного магнітного поля для населення у Німеччині та Польщі становлять близько 1 мТл .

2 БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ. ПРОЕКТУВАННЯ

Безпечно для довкілля функціонування електричних мереж закладається на етапі їх проектування і підтримується за рахунок належної експлуатації. На етапі проектування основні характеристики об'єктів електричних мереж, у тому числі розглянуті у розділі 1 фізичні фактори, визначають розрахунковим шляхом.

Проектовані електричні мережі повинні відповідати вимогам чинних Правил улаштування електроустановок, ДСП 173, ДСП 201, СНиП II-12, СНиП 2.01.15, СНиП 2.06.15, СН 1304, СН 3077-84/МЗ, ДБН А.2.2-1, ДСП-239, ДБН В.1.2, ДБН В.1.4-1.01, НРБУ-97, ДБН В.1.2-12, ГОСТ 12.1.006, ГОСТ 12.1.045, чинних галузевих нормативних документів. На етапі проектування електроустановок (у тому числі ЛЕП) необхідно передбачити заходи щодо:

- електричної, термічної і механічної безпеки електроустановок;
- охорони навколишнього середовища, води, ґрунтів, повітря;
- захисту електроустановок від зовнішніх природних і техногенних впливів;
- консервації і ліквідації об'єкта.

2.1 Електрична безпека електроустановок

Електрична безпека об'єктів електричних мереж повинна забезпечувати захист людей від ураження електричним струмом і впливу електричної дуги, а також від небезпечного впливу ЕП і МП, якщо їхня напруженість вища від ГДР.

Для запобігання ураженню електричним струмом сторонні провідні частини електроустановок та устаткування повинні бути заземленими; має бути унеможливлена поява на них напруги, що являє небезпеку для людини, у всіх режимах роботи електроустановки.

Напруги дотику та струм, який протікає в разі дотику через тіло людини, не повинні перевищувати значень, установлених Главою 1.7 ПУЕ:2006.

Захисне заземлення повинне задовольняти вимогам Глави 1.7 ПУЕ:2006.

У разі паралельного прокладання двох і більше ЛЕП належить перевіряти наведену напругу на виведених у ремонт колах від струмів, що протікають по лінії, яка знаходиться під навантаженням.

Електроустановки треба виконувати таким чином, щоб унеможливити ураження людини кроковою напругою.

Для захисту від ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції проектом повинні бути передбачені окремо або в сполученні такі заходи із захисту за непрямого дотику:

- захисне заземлення;
- автоматичне вимкнення живлення;
- зрівнювання потенціалів;
- подвійна або посилена ізоляція;
- захисний електричний поділ кіл, які ізолюють (непровідні) приміщення, зони, площадки.

Застосування двох і більше заходів із захисту в електроустановці не повинно мати взаємного впливу, що знижує ефективність кожного з них.

Захист персоналу від дії ЕМП промислової частоти, здатного негативно впливати на організм людини, в електроустановках потрібно забезпечувати відповідно до вимог ГОСТ 12.1.002. ДСНіП 3.3.6-096-2002.

У процесі вибору майданчика і проектування електроустановок всіх напруг (у тому числі вбудованих, прибудованих, заглиблених і підземних) відповідно до ДСП 239

слід передбачати заходи щодо захисту людей, не пов'язаних із обслуговуванням електроустановки, від дії ЕП і МП, здатних негативно впливати на організм людини.

На етапі проектування напруженості ЕП і МП, утворюваних ПЛ і КЛ змінного струму, визначають розрахунковим шляхом відповідно до вимог СОУ-Н ЕЕ 20.179.

2.2 Термічна безпека електроустановок

Струмівідні частини електроустановки, а також провідники будь-якого призначення у всіх можливих режимах роботи електроустановки не повинні нагріватися до температури, яка перевищує гранично допустиму. Виконання цієї вимоги слід забезпечувати належним вибором номінального струму кожної одиниці електроустановки й перетину будь-якого провідника виходячи з розрахункових струмів усіх режимів.

Максимальні температури доступних для дотику частин електроустановки повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005, ДСН 3.3.6.042 і за нормальних умов роботи мають бути:

1) на поверхні органів керування, призначених для виконання операцій без застосування засобів індивідуального захисту рук:

- виконаних з металу – не більше 40°C,
- виконаних з матеріалів із низькою теплопровідністю – 45°C;

2) на поверхні частин, не призначених для тримання їх руками:

- виконаних з металу – не більше 70°C,
- виконаних з матеріалів із низькою теплопровідністю – 80°C;

3) на поверхні частин, не призначених для дотику за нормальних умов обслуговування:

- виконаних з металу – не більше 80°C;
- виконаних з матеріалів із низькою теплопровідністю – 90°C.

2.3 Механічна безпека електроустановок

Струмівідні частини, ізолятори, конструкції й устаткування електроустановок повинні витримувати без пошкоджень розрахункові впливи власної ваги і натягу проводів і кабелів, кліматичних навантажень, динамічних сил, що виникають у разі КЗ, а також інші механічні впливи технологічного характеру.

Механічна міцність елементів конструкції високовольтного електроустановки повинна забезпечувати незмінність ступеня захисту з урахуванням можливих пошкоджень унаслідок внутрішнього тиску й теплового впливу дуги в разі КЗ.

Окремі апарати, а також монтажні одиниці ПС (РУ, РП) повинні мати пристосування, що забезпечують безпеку персоналу під час їх піднімання, переміщення, монтажу, ремонту та огляду.

2.4 Охорона навколишнього середовища

В електроустановках треба передбачати збір і видалення відходів, у тому числі хімічних речовин, трансформаторного масла, сміття, забруднених вод. Відповідно до вимог СанПиН 42-121-4130, СанПиН 42-128-4690 повинне бути унеможливленим попадання зазначених відходів у водойми, систему відведення зливових вод, яри, а також на території, не призначені для зберігання таких відходів.

2.5 Захист електроустановок від зовнішніх природних впливів

Електроустановки й пов'язані з ними конструкції та споруди повинні бути стійкими до розрахункових впливів навколишнього середовища (зливи, повені, блискавки, урагани, смерчі, селеві потоки, зсуви, землетруси, ожеледі тощо).

Електроустановки повинні бути обладнаними системою захисту від прямих ударів блискавки відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.5-38.

Електроустановки повинні бути захищеними від хвиль перенапруг, що набігають по ЛЕП, відповідно до вимог Глави 2.3 ПУЕ:2009, Глави 2.4 ПУЕ: 2006; Глави 2.5 ПУЕ: 2006, Глави 4.1 ПУЕ:2008; Глави 4.2 ПУЕ:2008.

У проєкті повинні бути передбачені заходи, що запобігають несанкціонованому і ненавмисному доступу людей, а також ускладнюють доступ тварин на територію або в приміщення електроустановок.

2.6 Електромагнітна сумісність і захист від техногенних впливів

Завади (перешкоди), створювані ЛЕП і ПС(РУ, РП), не повинні перевищувати значень, установлених нормами індустріальних перешкод 8-72, ГОСТ 13109 та «Правилами защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи» (ч. I и II).

Вплив перешкод повинен зменшуватися до припустимих рівнів за рахунок раціонального вибору конструкції під час проєктування та своєчасного усунення дефектів під час експлуатації ПЛ і ВРУ.

Підземні споруди (ПС, РУ, РП, кабельні тунелі, кабелепроводи (кабельні трубопроводи) тощо) повинні без зміни своїх параметрів витримувати механічні навантаження, утворювані транспортними засобами і спецтехнікою.

2.7 Консервація та ліквідація об'єкта електроенергетики

Консервацію та ліквідацію об'єкта електроенергетики слід виконувати за спеціально розробленою проєктною документацією, яка передбачає безпеку виконання робіт із консервації та ліквідації об'єкта, промислово, екологічно, пожежну та інші види безпеки об'єкта. За необхідності для підготовки проєктної документації повинні бути виконані спеціальні інженерні вишукування.

Ліквідацію об'єкта електроенергетики виконують за спеціальним проєктом, у складі якого передбачають комплекс інженерних і санітарно-гігієнічних заходів для безпечної утилізації токсичних речовин, що містяться в устаткуванні, поліпшення й відновлення властивостей ґрунтів території, яка звільняється. Заходи повинні унеможливити негативний фізичний і хімічний вплив на здоров'я населення й навколишнє природне середовище, забезпечити відновлення та екологічну реабілітацію водних об'єктів і територій, що прилягають до них.

Власник (експлуатаційна організація) законсервованого об'єкта зобов'язаний забезпечувати технічний контроль його стану й вживати заходів із забезпечення безпеки об'єкта для населення, для майна третіх осіб, а також для навколишнього природного середовища.

2.8 Охорона повітря

Заходи з охорони повітря в зоні розміщення ПС (РУ, РП) необхідно виконувати відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005, ДБН В.2.5-23, ДСП 201, ГН 2.2.6-166, Протоколу

Комітету з питань гігієнічного регламентування МОЗ України від 17.11.2001 №17.

ЛЕП і ПС (РУ, РП) не є об'єктами електроенергетики з технологічними викидами хімічних речовин у повітря. Викиди можуть виникати в аварійних ситуаціях, під час порушення нормальної роботи електротехнічного обладнання, в якому використовують елегаз і трансформаторну оливу (під час розгерметизації обладнання в процесі роботи, у разі виникнення КЗ з руйнуванням оболонок обладнання, під час виникнення пожежі на ПС (РУ, РП), руйнування ПС (РУ, РП) внаслідок техногенних і зовнішніх природних впливів).

Електротехнічне обладнання, яке використовують на ПС (РУ, РП), має відповідати вимогам НАПБ Б.03.002.

Елегаз, що використовують у електротехнічному обладнанні, має відповідати вимогам ТУ 6-02-1249. У разі розгерметизації обладнання концентрація елегазу в повітрі робочої зони виробничих приміщень ПС (РУ, РП) не повинна перевищувати його гранично допустиму концентрацію, що становить 5000 мг/м^3 (ГОСТ 12.1.005).

У силовій електричній дузі елегаз розкладається з утворенням сірчистого ангідриду, фтористого водню, фторидів металів тощо, для поглинання яких у корпусах елегазового обладнання потрібно використовувати адсорбенти (активованій оксид алюмінію, синтетичний цеоліт NaX (ТУ 38-10281) або молекулярні сита). Не допускається експлуатація елегазового електротехнічного обладнання без адсорбентів.

Згідно з 3.3 ДСП-201 концентрації в повітрі чистого елегазу та продуктів його розкладання на території ПС (РУ, РП) та в санітарно-захисній зоні не повинні перевищувати 30% від їх значення ГДК у повітрі робочої зони.

Концентрації в атмосферному повітрі населених місць суміші газів з елегазових електроустановок із вмістом елегазу 95% не повинна перевищувати 21 мг/м^3 .

З метою попередження негативного впливу продуктів горіння на обслуговуючий персонал та прилеглі території в прибудованих і вбудованих об'єктах електроенергетики потрібно вживати заходів щодо запобігання горінню кабельної продукції відповідно до вимог ДБН В.1.1-7, НАПБ 05.031 (ГКД 34.004.003.001), НАПБ 05.037, НАПБ А.01.001, НАПБ Б.03002, СТ СЭВ 446, НАПБ В.01.034, ГОСТ 12.1.004, НАПБ 05.028 (ГКД 34.03.305), БП 05.032 (ГКД 343.000.003.004), СОУ-Н ЕЕ 20.302, НАПБ В.05.023 СОУ-Н МПЕ 40.1.03.309), НАПБ В.01.056 (СОУ-Н МПЕ 40.1.03.310), И № 6035.А, СанПиН 6027–А. Заборонено використовувати на цих об'єктах поліамідну кабельну продукцію.

2.9 Шуми та вібрації електроустановок

Проектна документація повинна включати розділ «Захист від шуму та вібрацій», який містить розрахунки очікуваних рівнів звукових тисків і загальних рівнів звуку в найближчих приміщеннях і на прилеглих територіях, рівнів вібрацій.

Вибір ділянки для будівництва обґрунтовують акустичними розрахунками, які враховують існуючу та перспективну ситуації.

Допустимі рівні звуків у житлових і громадських будинках, граничні спектри залежно від рівня звуку та допустимі рівні інфразвуку на території будинків, утворювані об'єктами електроенергетики, повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-24, СН 2.2.4/2.1.8.562, СанПиН 42-120-4948. Допустимі рівні вібрації в приміщеннях будинків, утворювані об'єктами електроенергетики, повинні відповідати вимогам СН № 1304.

Огороджувальні конструкції ПС (ТП, РП) повинні мати звукоізоляційні характеристики, які забезпечують допустимі рівні звукових тисків і звуку в найближчих приміщеннях і на прилеглій території.

З метою захисту найближчих приміщень і прилеглої до вбудованих або прибудованих ПС (ТП, РП) території від шумового та вібраційного впливу проектами рекомендовано передбачати такий комплекс шумозахисних заходів:

– застосування трансформаторів і вентиляційного обладнання з низьким рівнем

шуму та вібрацій;

- установлення трансформаторів на віброізолюючі опори виробництва виготовлювача трансформаторів;
- виконання "плаваючої" підлоги камер трансформаторів (залізобетонна плита або армована цементна стяжка по шару мінераловатних плит товщиною від 40 мм до 60 мм, яку відокремлено від стін пружними прокладками);
- установлення та кріплення обладнання РУ – 10 кВ та РУ – 0,4 кВ за допомогою пружних прокладок;
- ізоляція пружними прокладками в гільзах проходів шинопроводів через будівельні конструкції;
- звукопоглинальне облицювання внутрішніх поверхонь огорожувальних конструкцій камер трансформаторів;
- приєднання повітропроводів до вентиляторів (у разі їх застосування) через гнучкі вставки;
- віброізоляція повітропроводів у місцях їх проходжень через огорожувальні конструкції;
- кріплення повітроводів до огорожувальних конструкцій із застосуванням пружних прокладок;
- передбачення простору для встановлення глушників шуму вентиляційних систем ПС (ТП, РП).

3 ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995р. № 554 (зі змінами від 14.02.2001 р. NQ 142) об'єкти електричних мереж не входять до Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

Згідно з вимогами ДБН А.2.2-1 розроблення матеріалів з оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) у складі проектної документації на нове будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів промислового та цивільного призначення (далі – планована діяльність) виконують у складі таких розділів:

- підстави для проведення ОВНС;
- фізико-географічні особливості району і майданчика (траси) будівництва об'єкта проектування;
- загальна характеристика об'єкта проектування;
- оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє природне середовище;
- оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє соціальне середовище;
- оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє техногенне середовище;
- комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища і його безпеки;
- оцінка впливів на навколишнє середовище під час будівництва;
- Заява про екологічні наслідки діяльності.

3.1 Підстави для оцінки впливів на навколишнє середовище

Питання охорони навколишнього середовища (ОНС) та ОВНС виконують відповідно до передбачених додатком Б до ДБН А.2.2-1 законів і кодексів України, міжнародних конвенцій і угод, які ратифіковано Україною, та наступних нормативно-правових актів і нормативних документів:

- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Правил охорони електричних мереж» від 04.03.1997 р. № 209;
- Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку

визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них» від 08.05.1996, №486;

- ДБН 360-92** (зі змінами №1-10) Планування і забудова міських і сільських населених пунктів;

- ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд;

- ДБН А.2.2-3-97 Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва;

- ДБН В 1.4-1.01-97 Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві

- ДБН В 2.2-45-1-2004. Проектування телекомунікацій. Лінійно-кабельні споруди;

- ДБН В 2.3-4:2007 Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво;

- ДБН В 2.5-16-99 Визначення розмірів земельних ділянок для об'єктів електричних мереж;

- ДСП № 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 р. N 173;

- Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів ДСНІП 3.3.6-096-2002;

- Правила улаштування електроустановок (ПУЕ), М.1986;

- Правила улаштування електроустановок;

- Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань (1996);

- Інструкція про здійснення Державної екологічної експертизи (1999);

- СанПиН 4946-89 Санитарные правила по охране атмосферного воздуха населенных мест;

- Положення про склад і зміст матеріалів оцінки впливу запроєктованої господарської діяльності на стан оточуючого (навколишнього) середовища і природних ресурсів (ОВОС) на різних стадіях вирішення завдань будівництва, розширення, реконструкції, технічного переозброєння діючих промислових та інших об'єктів, затверджене Міністерством охорони навколишнього природного середовища України від 8 липня 1992 року, наказ №59;

- СНиП II-89-80 Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Глава 89 Генеральные планы промышленных предприятий (1981);

- СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства;

- Правила защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи. Часть I. Общие положения. Опасные влияния (М.: Связь, 1969);

- Правила защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи. Часть II. Общие положения. Мешающие влияния (М.: Связь, 1969);

- СОУ-Н ЕЕ 20.179:2008 Розрахунок електричного і магнітного полів ліній електропередавання. Методика;

- СОУ-Н МПЕ 40.1.20.509:2005 Експлуатація силових кабельних ліній напругою до 35 кВ;

- СОУ 40.1-00013741-35:2010 Експлуатація кабельних ліній електропередавання напругою від 110 кВ до 330 кВ;

- СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика;

- ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности;

- ГОСТ 12.1.012-90 Система стандартів безпеки праці. Вибраційна безпека. Загальні вимоги.

За необхідності використовують інші нормативно-правові акти та нормативні документи.

3.2 Фізико-географічні особливості району і майданчика (траси) розміщення об'єкта проектування

Підрозділ має містити стислий опис фізико-географічних умов, рельєфу місцевості, дані про наявність об'єктів природно-заповідного фонду, узагальнену характеристику флори і фауни в обсязі, необхідному для екологічних, санітарно-епідеміологічних, соціальних і економічних оцінок на регіональному і місцевому рівнях, характеристику розподілу всіх негативних факторів у зоні впливів планованої діяльності, а також відповідні картографічні матеріали, ситуаційні схеми тощо.

3.3 Загальна характеристика об'єкта проектування

До складу матеріалів підрозділу включаються:

- загальна характеристика планованої діяльності та її альтернативи;
- відповідність планованої діяльності містобудівній документації;
- наявність позитивних екологічних, санітарно-епідеміологічних, соціальних і економічних аспектів реалізації планованої діяльності.

Характеристика планованої діяльності містить:

- розгляд варіантів розміщення планованої діяльності (у тому числі альтернативи відмови від діяльності), а також варіантів технологічних процесів, якщо вони передбачаються завданням на проектування;
 - дані про розміри будівельних майданчиків, площі зайнятих земельних угідь;
 - коротку характеристику виробництва, класи його небезпеки і продукції, що виробляється;
 - дані про сировинні, земельні, водні, енергетичні та інші використовувані ресурси;
 - опис технологічного процесу планованої діяльності з зазначенням усіх чинників впливу на навколишнє середовище і технічних рішень, спрямованих на усунення чи зменшення шкідливих викидів, скидів, витоків, випромінювань у навколишнє середовище, порівняно з найкращими вітчизняними і закордонними аналогами;
 - опис інженерних мереж і комунікацій, схем збору, очищення і видалення шкідливих речовин;
 - проектні дані про розрахункові обсяги усіх видів газоподібних, рідких, твердих відходів виробництва і твердих побутових відходів, а також проектні рішення щодо екологічної та санітарної безпеки утилізації чи деструкції як на об'єкті, що проектується, так і при передачі їх на інші підприємства для подальшого використання та обробки;
 - оцінку можливості виникнення та розвитку аварійних ситуацій;
 - перелік і характеристику потенційних джерел впливу на навколишнє середовище;
 - перелік потенційних об'єктів впливів і можливі межі зони впливу на періоди будівництва та експлуатації об'єкта планованої діяльності.

Джерела впливів на навколишнє середовище позначають на генплані та ситуаційних схемах.

3.4 Характеристика навколишнього природного середовища і оцінка впливів на нього

При оцінці впливів на навколишнє природне середовище розглядають такі його компоненти:

- клімат і мікроклімат;
- повітряне середовище;
- геологічне середовище;
- водне середовище;
- ґрунти;
- рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти.

Розглядають тільки ті компоненти та об'єкти навколишнього природного середовища, на які впливає планована діяльність, а також ті, сучасний стан яких не відповідає нормативному. Серед чинників впливу на навколишнє середовище слід розглядати просторові, енергетичні, хімічні, фізичні тощо.

Додатково розглядають впливи, пов'язані з надзвичайними ситуаціями, такими як природно-осередкові захворювання, геохімічні аномалії, стихійні явища, аварії тощо.

Для кожного компонента навколишнього природного середовища, що розглядається, наводиться:

- обґрунтування необхідності оцінки його характеристик;
- перелік впливів (включаючи опосередковані), які упорядковують за масштабом і значенням наслідків, та їх характеристика, що містить також якісні та кількісні параметри, ступінь небезпеки;
- обґрунтування меж зон впливів планованої діяльності, дані щодо розмірів санітарно-захисних зон і розривів;
- характеристика ретроспективного, сучасного і прогнозного станів навколишнього середовища та їх оцінка за фоновими і нормативними показниками з урахуванням можливих аварійних ситуацій;
- обґрунтування заходів щодо попередження та обмеження негативних впливів, оцінка їх ефективності, а також характеристика залишкових впливів;
- аналіз обмежень будівництва об'єктів планованої діяльності за умовами навколишнього природного середовища;
- обсяг необхідної інженерної підготовки території.

Результати аналізу й оцінки змін стану компонентів природного середовища відображаються на картографічному матеріалі, ситуаційній схемі і генплані та у відповідних табличних матеріалах. Ці дані також є вихідними для подальших оцінок можливих змін стану техногенного середовища та життєдіяльності населення.

Клімат і мікроклімат. До складу матеріалів підрозділу включаються:

- стисла характеристика кліматичної зони розміщення планованої діяльності;
- основні кількісні характеристики поточних і багаторічних кліматичних даних;
- оцінка очікуваних змін мікроклімату в разі активних і масштабних впливів планованої діяльності (значне виділення інертних газів, теплоти, вологи тощо);
- оцінка впливу кліматичних умов, не сприятливих для розсіювання забруднюючих речовин у атмосферному повітрі;
- можливості виникнення мікрокліматичних умов, що сприяють розповсюдженню шкідливих видів фауни і флори;
- особливості кліматичних умов, сприятливих для зростання інтенсивності впливів планованої діяльності на навколишнє середовище.

За необхідності передбачають заходи з запобігання негативним впливам планованої діяльності на клімат і мікроклімат, а також пов'язаних з ними несприятливих змін у навколишньому середовищі.

Повітряне середовище. Підлягають аналізу впливи пріоритетних і специфічних забруднюючих речовин, що містяться у викидах об'єктів планованої діяльності з урахуванням фонових концентрацій у межах зон впливу цих об'єктів.

До складу матеріалів підрозділу включають:

- характеристику джерел викидів забруднюючих речовин у атмосферу, схема їх розміщення, розрахунки маси викидів з посиланням на використані методики;
- розрахунки приземних концентрацій з посиланням на використані методики та програмні засоби;
- дані фонового забруднення атмосфери в зоні розміщення проектного об'єкта (дані натурних спостережень на стаціонарних постах, підфакельних досліджень, розрахункові тощо);
- оцінку рівня забруднення атмосферного повітря, що створюватиметься проектом об'єктом з урахуванням фонового рівня забруднення за гігієнічними нормативами (граничними допустимими концентраціями, групами сумації, комплексними показниками та критеріями небезпеки);
- прогноз (на розрахунковий період) фонових концентрацій без урахування впливу планованої діяльності та прогноз забруднення атмосферного повітря з урахуванням фону та впливу планованої діяльності;
- оцінку забруднення атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах (НМУ) і відповідні метео-екологічні обмеження значень максимальних разових викидів;
- оцінка забруднення при можливих аварійних ситуаціях;
- обґрунтування рівнів допустимих викидів і заходів щодо запобігання або зменшення утворення і виділення речовин, що забруднюють атмосферне повітря;
- пропозиції щодо визначення розміру санітарно-захисної зони на підставі розрахунків забруднення атмосфери від об'єкта планованої діяльності;
- організація моніторингу стану атмосферного повітря, методи і засоби контролю.

Підлягають аналізу характеристики шуму від об'єкта планованої діяльності:

- дані натурних вимірів існуючого фонового рівня шуму (якщо вони мали місце);
- розрахункові рівні шуму від об'єкта планованої діяльності;
- обґрунтування заходів щодо зменшення шуму джерел;
- обґрунтування вимог до шумозахисних заходів.

Наводить аналіз впливів теплових викидів, ультразвуку, електромагнітних та іонізуючих випромінювань і обґрунтовують заходи щодо їхнього запобігання або зменшення.

Геологічне середовище. Наводять загальну характеристику основних елементів геологічної, структурно-тектонічної будови, геоморфологічних особливостей та ландшафтів, аналіз існуючих і прогнозованих негативних ендегенних та екзогенних процесів і явищ природного та техногенного походження (тектонічних, сейсмічних, геодинамічних, зсувних, селевих, карстових, змін напруженого стану і властивостей масивів порід, деформації земної поверхні тощо) з урахуванням впливів планованої діяльності.

Обґрунтовують заходи щодо запобігання або зменшення розвитку небезпечних геологічних процесів і явищ.

Водне середовище. Підлягають аналізу порушення гідрологічних і гідрогеологічних параметрів водних об'єктів і територій у зонах впливів планованої діяльності, впливи на поверхневі та підземні води пріоритетних і специфічних

забруднюючих речовин, що надходять у водне середовище під час скидів стічних вод і фільтраційних витоків.

Результати аналізу повинні відображати розподіл оцінюваних показників по акваторії і території, у контрольних створах, враховувати впливи, що підсумовуються, обґрунтовувати санітарні допуски, допустимі скиди і фільтраційні витокі.

У матеріалах, що характеризують поверхневі води, наводять загальні відомості про водні об'єкти, основні дані щодо їх водозбірних басейнів і господарського використання, наявність пунктів спостережень за їх станом. При оцінці впливів планованої діяльності на стан поверхневих вод і основних угруповань водних організмів розглядають:

- морфометричні, гідродинамічні та водно-балансові параметри;
- якість вод, включаючи фізичні, хімічні, санітарно-гігієнічні, токсикологічні, паразитологічні, радіоекологічні характеристики;
- біологічні характеристики, включаючи видовий склад, чисельність, біомасу та біопродуктивність основних гідробіонтів, біоперешкоди їх існування тощо.

Окремо викладають матеріали щодо якості води в місцях водокористування, відпочинку, спорту тощо.

Оцінюють впливи на морське середовище (включаючи лимани, гирла рік) об'єктів морегосподарського комплексу з урахуванням режиму діяльності у прибережній зоні, можливого руйнування берегів, утворення наносів, а також забезпечення інженерного захисту прибережних територій, будівництва інженерних споруд тощо.

Матеріали, що характеризують підземні води, включають загальні відомості про басейн підземних вод, потужності зони активного водообміну, розвитку горизонтів підземних вод, дані про їх господарське використання, перелік і опис пунктів гідрогеологічних спостережень, результати яких використано в матеріалах ОВНС.

Оцінюють впливи планованої діяльності на підземні води (для ґрунтових вод і водоносних горизонтів, які використовують для питних, господарських, лікувальних та інших цілей). При оцінці впливів розглядають:

- морфометричні, гідродинамічні, фільтраційні та водно-балансові параметри;
- якість вод, включаючи фізичні, хімічні, санітарно-гігієнічні та інші характеристики згідно з чинним законодавством;
- умови природної захищеності.

Окремо викладають матеріали щодо якості води в місцях живлення водоносних горизонтів та водозабору.

Обґрунтовують заходи щодо запобігання або зменшення надходження у водне середовище забруднюючих речовин, порушення гідродинамічного режиму, виснаження поверхневих і підземних водних ресурсів, погіршення стану вод і деградації угруповань водних організмів. Розрахункові варіанти повинні охоплювати найменш сприятливі періоди і можливі аварійні ситуації.

Ґрунти. Підлягають аналізу впливи планованої діяльності на ґрунти з урахуванням особливостей землекористування, наявності площ цінних сільськогосподарських угідь, хімічного, біологічного та радіоактивного забруднення, вібрації, виникнення небезпечних інженерно-геологічних процесів і явищ та інших чинників, які негативно впливають на стан ґрунтів.

При оцінці впливів планованої діяльності на стан ґрунтів враховують генетичні види ґрунтів, характеристики їхнього гумусового складу, механічні та водно-фізичні властивості, ландшафтно-геохімічні бар'єри (накопичення і міграція речовин), родючість, ступінь розвитку процесів деградації ґрунтів тощо.

Обґрунтовують заходи щодо запобігання або зменшення негативних впливів на ґрунти і зниження їхньої родючості, з рекультивациі земель, які тимчасово вилучають з землекористування, відпрацьованих кар'єрів, інших порушених земель, а також з

проведення робіт з поліпшення якості малопродуктивних земель.

Рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти. Наводять характеристику домінуючих екосистем, флори і фауни тощо.

Вихідні дані для характеристики стану і оцінки змін рослинного і тваринного світу формують на основі фондових даних і матеріалів натурних досліджень.

Підлягають аналізу впливи на рослинний і тваринний світ тільки тих забруднюючих речовин, що надходять до навколишнього середовища в результаті планованої діяльності.

Оцінюють опосередкований вплив на флору і фауну техногенних змін клімату і мікроклімату, водного режиму, ґрунтового покриву, фізичних і біологічних факторів.

Оцінюють зміни складу рослинних угруповань і фауни, видової різноманітності, популяцій домінуючих, цінних і охоронюваних видів, їх фізіологічного стану і продуктивності, стійкості до хвороб.

Обґрунтовують заходи щодо запобігання виснаженню і деградації рослинних угруповань і фауни.

Враховують наявність у зонах впливів планованої діяльності об'єктів природно-заповідного фонду і територій, перспективних для заповідання (зарезервованих з цією метою), наземних, водних і повітряних шляхів міграції тварин.

Обґрунтовують заходи, необхідні для забезпечення дотримання режиму заповідних територій.

Подають план озеленення території, що включає відомість про озеленення та баланс знесених і компенсаційних насаджень за чинними містобудівними нормами.

3.5 Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє соціальне середовище

Наводять коротку сучасну і прогнозну характеристики основних соціально-побутових умов проживання місцевого населення в зоні впливів планованої діяльності.

Характеристика населення включає інформацію про його статеву-вікову структуру, зайнятість, міграцію, чисельність, захворюваність і потреби. При цьому визначають:

- характер і розміщення прилеглих до об'єкта проектування житлової та громадської забудови;
- наявність об'єктів соціально-побутового, спортивно-оздоровчого, курортного та рекреаційного призначення тощо;
- інженерне облаштування забудови (водопостачання, каналізація, тепlopостачання та інше).

Оцінюють позитивні і негативні впливи планованої діяльності на соціальні умови життєдіяльності та задоволення потреб місцевого населення, у тому числі його зайнятості.

Оцінюють впливи планованої діяльності на зони рекреації та обґрунтовують заходи щодо їх збереження і раціонального використання.

У разі проектування особливо небезпечних промислових об'єктів, що можуть несприятливо впливати на навколишнє середовище (I та II класу небезпеки за санітарною класифікацією ДСП № 173-96), оцінюють прогнозний вплив проектного об'єкта на стан здоров'я населення, яке мешкає на прилеглий території.

Обґрунтовують заходи щодо запобігання погіршенню умов життєдіяльності місцевого населення та його здоров'я при реалізації проекту будівництва об'єкта, у тому числі розглядають компенсаційні заходи.

3.6 Оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє техногенне середовище

Оцінюють впливи планованої діяльності на промислові, житлово-цивільні об'єкти, пам'ятки архітектури, історії та культури (як об'єкти забудови), наземні і підземні споруди та інші елементи техногенного середовища, що знаходяться в зоні впливів планованої діяльності. Обґрунтовують заходи щодо забезпечення їх експлуатаційної надійності і збереженості.

Визначають об'єкти навколишнього техногенного середовища, що можуть негативно впливати на проектувану діяльність, види цих впливів, способи і засоби їх ліквідації.

3.7 Комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки

Підрозділ містить результати узагальнення заходів щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища, розглянутих у попередніх розділах, а також дані щодо поводження з усіма відходами, що утворюються при здійсненні планованої діяльності.

Наводять перелік і характеристику проектних рішень, комплекс яких включає:

- ресурсозберігаючі заходи – збереження і раціональне використання земельних, водних, енергетичних, паливних ресурсів, повторне їх використання тощо.;
- захисні заходи – влаштування захисних споруд (дренажі, екрани, завіси), включаючи технологічні заходи (використання екологічно чистих і безвідхідних технологій, очищення, екологічно безпечне поводження з відходами тощо), планувальні заходи (функціональне зонування, організація санітарно-захисних зон, озеленення), усунення наднормативних впливів;
- відновлювальні заходи – технічна і біологічна рекультивація, нормалізація стану окремих компонентів навколишнього середовища тощо;
- компенсаційні заходи – компенсація незворотного збитку від планованої діяльності шляхом проведення заходів щодо рівноцінного поліпшення стану природного, соціального і техногенного середовища в іншому місці і/або в інший час, грошове відшкодування збитків;
- охоронні заходи – моніторинг території зон впливів планованої діяльності, система оповіщення населення.

Наводять, за можливості, результати розрахунків визначення економічної ефективності здійснення природоохоронних заходів.

Оцінюють обмеження будівництва об'єктів планованої діяльності за умовами навколишнього природного, соціального, техногенного середовища та обсяг інженерної підготовки території, необхідний для дотримання умов безпеки навколишнього середовища.

До матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище відходів виробництва планованої діяльності відносять:

- проектні дані про обсяги усіх видів газоподібних, рідких і твердих відходів виробництва і твердих побутових відходів;
- відомості про запроєктовані технологічні рішення щодо зменшення обсягів відходів, які утворюються;
- відомості про заходи щодо утилізації відходів безпосередньо на підприємстві;
- дані щодо поводження з відходами, які вивозяться за межі підприємства.

Виконують комплексну оцінку впливів планованої діяльності на навколишнє середовище за умови реалізації комплексу заходів щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища.

Визначають ступінь екологічного ризику планованої діяльності та впливу на умови життєдіяльності людини.

Оцінка ризику планованої діяльності щодо природного, соціального і техногенного середовищ включає:

- аналіз ризику кризових змін стану природних комплексів та умов життєдіяльності людини;
- аналіз відомих аварій та їх частоти за галузевою належністю об'єктів планованої діяльності;
- аналіз основних причин виникнення аварій;
- аналіз умов виникнення та розвитку аварій, у тому числі визначення типових варіантів вірогідних аварій, оцінка кількості небезпечних речовин, які знаходяться в зоні аварії;
- розрахунок вірогідних зон дії загрозливих факторів на здоров'я людини, тваринний та рослинний світ, оцінка ймовірної кількості потерпілих, оцінка можливих збитків;
- опис технічних рішень із запобігання розвитку аварій та локалізації викидів небезпечних речовин, забезпечення пожежної та вибухобезпеки;
- опис систем контролю й автоматичного регулювання, блокування, сигналізації й інших засобів запобігання аваріям.

Обґрунтовують оптимальність прийнятого комплексу проектних рішень виходячи із вимог екологічного та санітарного законодавства і забезпечення експлуатаційної надійності об'єктів навколишнього техногенного середовища.

Наводять перелік і характеристика залишкових впливів і обґрунтовується їх допустимість при будівництві і експлуатації об'єктів проекрованої діяльності.

Якщо неможливо досягнути гігієнічних та екологічних нормативів якості навколишнього середовища на територіях з підвищеним рівнем його забруднення, то проектування об'єктів будівництва, що є джерелами додаткового забруднення, не дозволяється.

3.8 Оцінка впливів на навколишнє середовище при будівництві

У складі матеріалів проекту організації будівництва (ПОБ) передбачають заходи щодо:

- захисту повітряного середовища та боротьби з шумом і іншими негативними фізичними впливами;
- охорони поверхневих і підземних вод;
- охорони ґрунту;
- охорони рослинного і тваринного світу, заповідних об'єктів;
- охорони умов життєдіяльності людини;
- охорони пам'яток історії та культури;
- охорони оточуючих об'єктів техногенного середовища.

Виконують комплексний аналіз стану будівельного майданчика (траси) і встановлюють вимоги до:

- розміщення під'їзних доріг і стоянок автотранспорту;
- підйомно-транспортних механізмів, будівельного обладнання, електроприладів, інструментів тощо;
- інженерного облаштування побутових приміщень і складських об'єктів;
- вивозу або утилізації будівельних відходів та рекультивациі земель після завершення будівельної діяльності;
- вибору оптимальних технологічних рішень, що знижують негативний вплив будівництва на навколишнє середовище до нормативного рівня.

У матеріалах розділу ПОБ відображають оцінку впливу об'єкта будівництва на

природні об'єкти, на середовище життєдіяльності людини й оточуючі будівлі та споруди, а також намічені санітарні заходи щодо створення сприятливих умов життєдіяльності населення, що проживає в зоні будівництва.

3.9 Заява про екологічні наслідки діяльності

Заява про екологічні наслідки діяльності є юридичним документом щодо суті цих наслідків і гарантій виконання природоохоронних заходів із забезпечення безпеки навколишнього середовища на весь період здійснення планованої діяльності. Її складають замовник і генеральний проектувальник або за їх дорученням виконавець ОВНС. Заява являє собою резюме матеріалів ОВНС, де має бути відображено:

- дані про плановану діяльність, мету і шляхи її здійснення;
- суттєві фактори, що впливають чи можуть впливати на стан навколишнього природного середовища з урахуванням можливості виникнення надзвичайних екологічних ситуацій;
- кількісні та якісні показники оцінки рівнів екологічного ризику та безпеки для життєдіяльності населення планованої діяльності, а також заходи, що гарантують здійснення діяльності відповідно до екологічних стандартів і нормативів;
- перелік залишкових впливів;
- вжиті заходи щодо інформування громадськості про плановану діяльність, мету і шляхи її здійснення;
- зобов'язання замовника щодо здійснення проектних рішень відповідно до норм і правил охорони навколишнього середовища і вимог екологічної безпеки на всіх етапах будівництва та експлуатації об'єкта планованої діяльності.

Заява про екологічні наслідки діяльності складається в стислій формі, містить тільки підсумкові результати ОВНС і необхідні коментарі.

Заяву про екологічні наслідки діяльності підписують замовник і генеральний проектувальник. Копії, у тому числі на магнітних носіях, подають для подальшого контролю в місцеві органи влади.

ВИСНОВКИ

1 Чинні в Україні норми щодо обмеження впливу ЕМП ПЛ і ПС на навколишнє середовище дають змогу зберегти здоров'я нації. Вітчизняні норми щодо допустимої напруженості ЕМП на робочих місцях і для населення більш жорсткі, ніж діючі міжнародні норми. Проте, вони також потребують удосконалення і доповнення. Так, наприклад, чинні вимоги з обмеження магнітного поля промислової частоти для населення носять тимчасовий характер. Норм по впливу акустичного шуму від електроустановок не існує, регламентується тільки загальноміський рівень шуму поза залежністю від його джерела. У зв'язку із можливим будівництвом потужних ЛЕП постійного струму надвисокої напруги необхідно розробити національні нормативи щодо обмеження їхнього впливу на навколишнє середовище.

2 Система чинних в Україні нормативних документів забезпечує проектування безпечних для довкілля електричних мереж. На етапі проектування основні характеристики об'єктів електричних мереж, у тому числі впливи на навколишнє середовище, визначають розрахунковим шляхом згідно із затвердженими у встановленому порядку методиками.

3 Розроблення матеріалів з оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) у складі проектної документації на нове будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів електричних мереж згідно з вимогами ДБН А.2.2-1 забезпечує визначення екологічних наслідків діяльності з передачі електричної енергії і

гарантій виконання природоохоронних заходів із забезпечення безпеки навколишнього середовища на весь період здійснення такої діяльності.

Перелік використаних джерел

Кутузова Н.Б. (ОАО "НИИПТ") Состояние нормирования факторов экологического влияния ВЛ в России и за рубежом/ <http://www.energo-info.ru/content/view/1127/90/>

Наукове обґрунтування еколого-гігієнічних вимог до розміщення та експлуатації кабельних ліній електропередачі в умовах сучасних населених місць /Звіт про науково-дослідну роботу// Державна установа «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва» Національної Академії медичних наук України, 2010. – 94 с.

3 Линии электропередачи 345 кВ и выше. EPRI, 1975.

Дьяков А.Ф., Левченко И.И., Никитин О.А., Аношин О.А. и др. Электромагнитная обстановка и оценка влияния ее на человека. "Электричество", № 5, 1997.

Бернард, Хаубрик, Неви и др. Допустимые значения электрических и магнитных полей в диапазоне частот от 0 до 10 кГц в соответствии со стандартом ФРГ. – В кн. Влияние электроустановок высокого напряжения на окружающую среду. – М.: Энергоатомиздат, 1988. С. 39-51.

Березовский В.А., Колотилов Н.Н. Биофизические характеристики тканей человека. Справочник – К.: Наук. думка, 1990. – 224 с.

ГОСТ 12.1.002-84 Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах

СОУ-Н ЕЕ 20.179:2008 Розрахунок електричного і магнітного полів ліній електропередавання. Методика

Правила улаштування електроустановок. Глава 2.3 Кабельні лінії напругою до 330 кВ: 2009

Державні санітарні норми та правила при роботі з джерелами електромагнітних полів (наказ МОЗ України від 18.12.2002 № 476)

Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки: СН № 3077-84

ДБН В.2.5-23:2010 Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення

Допустимые уровни напряженности электростатических полей и плотности ионного тока для персонала подстанций и ВЛ постоянного тока ультравысокого напряжения СН 6032-91

World Health Organization. International EMF Project, Fact Sheet No.263, "Electromagnetic Fields and Public Health: Extremely low frequency fields and cancer" (October 2001).

Denis L. Henshaw, "NRPB Consultation Document Issued 1 May 2003, Proposals for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (0 - 300 GHz): Comments from Professor Denis L. Henshaw".

Кривова Т.И., Луковкин В.В., Якубенко А.В. Влияние электрического поля постоянного тока на организм человека. Сб. трудов ВЦНИИ Охраны Труда. 1973.

Аполлонский С.М., Каляда Т.В., Синдаловский Б.Е. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях. СПб.: Изд-во "Безопасность", 2002.

А.С. Сохранский. Анализ влияния ВЛ УВН переменного и постоянного тока на окружающую среду. "Энергетическое строительство", №4, 1994.

Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине. Тезисы I-го Международного Конгресса. РАН, РАМН, РАЕН. СПб НЦ РАН и др., 1997.

Медицинская биофизика. Учебник под ред. В.О. Самойлова, ВМА, Ленинград, 1986.

V.J. Maddoc. A summary of standards for human exposure to electric and magnetic fields

at power frequencies. *Electra* #179, 1998.

Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). ICNIRP Guidelines, 1998.

Human exposure to electromagnetic fields – low frequency (0 Hz to 10 kHz), European Prestandard ENV 50166-1, CENELEC, Brussels, 1995.

Liang Xuming, Liu Zelong, Wang Shaowu, Gaoliying. Planning of UHVDC Transmission System in China. EPRI Conference, 2005.

Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений. СанПиН 2.2.4.1294-03

Влияние электроустановок высокого напряжения на окружающую среду. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 104 с.

Левит, Б. Блейк. Защита от электромагнитных полей. – М.: АСТ, 2007. – 447 с.

IEC 62226-1 ed1.0 (2004-11) Exposure to electric or magnetic fields in the low and intermediate frequency range - Methods for calculating the current density and internal electric field induced in the human body - Part 1: General (Вплив електричних або магнітних полів у малих і середніх частотах. Методи розрахунку щільності струму і внутрішнього електричного поля, створюваного в організмі людини - Частина 1: Загальна);

IEC 62226-1 ed1.0 (2004-11) Exposure to electric or magnetic fields in the low and intermediate frequency range - Methods for calculating the current density and internal electric field induced in the human body Part 2-1: Exposure to magnetic fields - 2D models (Вплив електричних або магнітних полів у малих і середніх частотах - Методи розрахунку щільності струму і внутрішнього електричного поля, створюваного в організмі людини – Частина 2-1 :Вплив магнітних полів -2 D моделей);

IEC 62226-3-1 ed1.0 (2007-05) Exposure to electric or magnetic fields in the low and intermediate frequency range - Methods for calculating the current density and internal electric field induced in the human body Part 3-1: Exposure to electric fields - Analytical and 2D numerical models (Вплив електричних або магнітних полів у малих і середніх частотах Методи розрахунку щільності струму і внутрішнього електричного поля, створюваного в організмі людини – Частина 3- 1: Вплив електричного поля -Аналітичні і 2D чисельні моделі);

EN 62233:2008, Measurement methods for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure. (Методи вимірювання для електромагнітних полів побутової техніки та аналогічні пристрої щодо впливу на людину).

ДОДАТОК А

Перелік санітарно-гігієнічних нормативів з питань нормування фізичних факторів, утворюваних об'єктами електроенергетики

ДСН 198-97	Державні санітарні норми і правила при виконанні робіт в невимкнених електроустановках напругою до 750 кВ включно
ДСН 239-96	Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань
ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
ДСаНПіН 3.3.6.096-2002	Державні санітарні норми та правила при роботі з джерелами електромагнітних полів
ДБН А.2.2-1-2003	Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд
ДБН Д.2.2-33-99	Сборник 33. Линии электропередачи
ДСТУ 2325-93	Шум. Терміни та визначення
ДСТУ 3343-96	Сумісність технічних засобів електромагніта. Стійкість до електромагнітних полів від високовольтних ліній електропередавання
ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008	ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования
ДСТУ ГОСТ 1296.1:2007	Шум. Опис, вимірювання і оцінка шуму на місцевості. Частина 1. Основні величини і процедури оцінювання
НПАОП 40.1-1.08-90	Правила промсанітарії при виконанні робіт на невимкнутих повітряних лініях електропередач змінного струму напругою 110-1150 кВ
ГКД 34.03.501-94	Определение уровней воздействия электромагнитного поля промышленной частоты на персонал энергетических предприятий. Методика определения
ГКД 34.03.601-95	Розподільчі пристрої та повітряні лінії електропередачі змінного струму напругою 330, 400, 500 і 750 кВ. Правила захисту обслуговуючого персоналу від впливу електричного поля
ГІД 34.20.178:2005	Проектування електричних мереж напругою 0,4 – 110 кВ. Рекомендації
СОУ-Н ЕЕ 20.179:2008	Розрахунок електричного і магнітного полів лінії електропередавання. Методика
СОУ-Н ЕЕ 21.262:2008	Кліматичне забезпечення будівництва та експлуатації електричних мереж. Інструкція
РД 34.03.601-84 (СаН ПіН 2971-84)	Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями

	электропередачи переменного тока промышленной частоты
РД 34.04.184-75	Условия производства работ в пределах охранных зон линий электропередачи напряжением до 1000 В
СанПиН 5060-89	Ориентировочные безопасные уровни воздействия переменных магнитных полей частотой 50 Гц при производстве работ под напряжением на воздушных линиях (ВЛ) электропередачи напряжением 220-1150 кВ
СанПиН 5802-91	Санитарные нормы и правила выполнения работ в условиях воздействия электрических полей промышленной частоты (50 Гц).
СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09	Гипогеомагнитные поля в производственных, жилых и общественных зданиях и сооружениях (взамен СанПиН 2.2.4.1191-03 в части пп. 3.1.1-3.1.5 и пп. 4.2.1-4.2.10)
СанПиН 2.2.4.723-98	Санитарные правила и нормы. Производственное воздействие переменных магнитных полей промышленной частоты 50 Гц
СанПиН 2.2.4.1191-03	Электромагнитные поля в производственных условиях (частково замінює СанПиН 2.2.4.723-98)
СН 245-71	Гигиенические нормы проектирования производственных объектов
СН 6032-91	Допустимые уровни напряженности электростатических полей и плотности ионного тока для персонала подстанций и ВЛ постоянного тока ультравысокого напряжения
СП 1042-73 (ДНАОП 0.03-1.07-73)	Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию
СП 4617-88	Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
СП 2.2.1.1312-03	Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий
ГН 1757-77	Санитарно-гигиенические нормы допустимой напряженности электростатического поля
ГН 2.1.6.1339-03	Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
ГН 2.2.5.1314-03	Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
СНиП П 12-77	Защита от шума. Нормы проектирования
ПДУ 4131-86 (ДНАОП 0.03-3.16-86)	Предельно-допустимые уровни (ПДУ) воздействия электромагнитных полей диапазона частот 0,06-30 МГц
ПДУ 5803-91	Предельно-допустимые уровни (ПДУ) воздействия электромагнитных полей (ЭМП) диапазона частот 10 кГц-60 кГц
МУ 4109-86	Методические указания по определению электромагнитного поля воздушных высоковольтных линий электропередачи и гигиенические требования к их размещению
ГОСТ 26568-85	Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация

ГОСТ 12.1.002-84	ССБТ Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах
ГОСТ 12.1.003-83	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.045-84	ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
ГОСТ 12.1.051-90	ССБТ. Электробезопасность. Расстояние безопасности в охранной зоне электропередачи напряжением свыше 1000 В
ГОСТ 12.2.024-87	ССБТ. Шум . Трансформаторы силовые масляные. Нормы и методы контроля
ГОСТ 12.4.124-83	ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования
ГОСТ Р 51317.1.5-2009	Совместимость технических средств электромагнитная. Воздействия электромагнитные большой мощности на системы гражданского назначения. Основные положения
ОБУВ 5060-89	Ориентировочные безопасные уровни воздействия переменных магнитных полей 50 Гц при производстве работ под напряжением на ВЛ 220-1150 кВ
СТО 56947007-29.240.55.016-2008	Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ
СТО 56947007-29.240.038-2010	Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при сооружении
Руководство	Физические факторы. Эколого-гигиеническая оценка и контроль. – М.: Медицина. Т.1, 1999
№ 4109-86	Методические указания по определению электромагнитного поля воздушных высоковольтных линий электропередачи и гигиенические требования к их размещению, утв. МОЗ СРСР 30.05.86