


ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ:

Конспект лекцій

Запоріжжя 2024



УДК 614:622.8:502/504(072)
Б39

Рекомендовано Науково-методичною радою
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
(протокол № 1 від «27» вересня 2024 р.)

Укладач

Володченкова Н.В., доцент, канд.техн.наук
Накемпій О.К., старший викладач

Б39 **Безпека праці та охорона довкілля** : конспект лекцій (для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти) / уклад.: Н. В. Володченкова, О. К. Накемпій. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 89 с.

Конспект лекцій включає теми освітнього компоненту «Безпека праці та охорона довкілля».

Рекомендовано для здобувачів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня освіти, а також студентів, як освітній компонент вільного вибору.

УДК 614:622.8:502/504(072)

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ.....	6
1.1 Нормативно-правові основи забезпечення безпеки праці.....	6
1.2 Міжнародне законодавство з безпеки праці.....	8
1.3 Правові основи забезпечення екологічної безпеки у галузі охорони довкілля.....	11
2 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ.....	14
2.1 Історія виникнення та розвиток системи екологічного управління. Стандарти серії ISO 14000.....	14
2.2 Розроблення та впровадження системи екологічного управління згідно з ISO 14001.....	17
2.3 Система управління безпекою праці.....	18
2.4 Міжнародний стандарт ISO 45001:2018.....	21
3 ОСНОВИ ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ БЕЗПЕКИ.....	24
3.1 Основні поняття та визначення фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії.....	24
3.2 Гігієнічна класифікація праці.....	24
3.3 Повітря робочої зони. Гігієнічне нормування шкідливих речовин.....	26
3.4 Загальні вимоги щодо безпеки та здоров'я на роботі в металургійній промисловості.....	30
3.5 Кольори, знаки безпеки та сигнальна розмітка.....	31
4 ЕЛЕКТРО- ТА ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА.....	33
4.1 Дія електричного струму на людину.....	33
4.2 Чинники, що впливають на тяжкість ураження людини електричним струмом.....	35
4.3 Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом.....	39
4.4 Заходи безпеки.....	40
4.5 Пожежна безпека. Сутність та види горіння. Класи пожеж.....	41
4.6 Показники пожежо- та вибухонебезпеки речовин та матеріалів. Самозаймання речовин.....	42
4.7 Класифікація виробничих приміщень та робочих зон за вибухо- та пожежонебезпекою.....	45
4.8 Способи гасіння пожеж. Заходи пожежної безпеки. Дії персоналу у разі виникнення пожежі.....	47
5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ Й ПОНЯТТЯ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ.....	50

5.1	Основні визначення та поняття екологічного ризику. Класифікація ризиків.....	50
5.2	Ризик впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я людини (environmental risk).....	51
5.3	Методичні підходи до оцінки екологічного ризику.....	52
5.4	Етапи оцінки екологічних ризиків.....	55
5.5	Управління ризиком для здоров'я населення від викидів забруднюючих речовин промислових підприємств.....	57
6	ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.....	60
6.1	Загальна характеристика іонізуючого та радіоактивного випромінювань.....	60
6.2	Радіоактивне забруднення довкілля.....	62
6.3	Джерела радіоактивного забруднення. Нормування і захист навколишнього середовища.....	65
6.4	Методи визначення іонізуючих випромінювань.....	66
6.5	Організація робіт із радіоактивними речовинами й іншими джерелами іонізуючих випромінювань.....	68
6.6	Державна система регулювання ядерної та радіаційної безпеки.....	69
7	ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	72
7.1	Сутність державної політики енергозбереження та сучасні особливості її формування.....	72
7.2	Особливості процесів ресурсоспоживання та ресурсозбереження в Україні.....	75
7.3	Державні та регіональні екологічні програми ресурсозбереження в Україні (СВАМ). Зелені облігації в Україні.....	76
8	ПРАВОВІ ОСНОВИ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ БІЗНЕСУ У СФЕРІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ.....	80
8.1	Історичні та теоретико-методологічні засади соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля	80
8.2	Нормативно-правові засади соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля в Україні та засоби її забезпечення.....	82
8.3	Проблеми та шляхи вдосконалення правового регулювання соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля в Україні.....	84
	Перелік рекомендованих джерел.....	86



ВСТУП

Дисципліна "Безпека праці та охорона довкілля" є важливою складовою підготовки фахівців у різних галузях діяльності. Вона спрямована на формування у студентів знань, навичок та компетенцій, необхідних для забезпечення безпечних умов праці, збереження здоров'я працівників, а також мінімізації негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище.

Сучасні виробничі процеси, технології та технічні системи мають значний вплив на людину та природу. Нехтування питаннями безпеки праці та охорони довкілля може призвести до аварій, професійних захворювань, забруднення екосистем, що, у свою чергу, має серйозні соціальні, економічні та екологічні наслідки. Тому вивчення цієї дисципліни є надзвичайно актуальним.

Основні завдання дисципліни:

- ознайомлення студентів з основами охорони праці та техніки безпеки;
- вивчення законодавчих та нормативних актів у сфері охорони праці та екології;
- аналіз небезпечних та шкідливих факторів виробничого середовища;
- розгляд засобів і методів захисту працівників на робочому місці;
- дослідження екологічних проблем, пов'язаних із діяльністю людини, та шляхів їх розв'язання;
- формування відповідального ставлення до безпеки та охорони навколишнього середовища.

Структура курсу передбачає розгляд основних аспектів безпеки праці, оцінку ризиків, розробку заходів захисту, а також екологічні аспекти діяльності підприємств. Викладення матеріалу буде здійснюватися у вигляді лекцій, практичних занять та дискусій, що сприятиме кращому засвоєнню матеріалу та його застосуванню на практиці.

Опанування дисципліни "Безпека праці та охорона довкілля" дозволить здобувачам не лише здобути теоретичні знання, а й сформувати практичні навички для створення безпечного та екологічно стійкого виробничого середовища.



1 НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

1.1 Нормативно-правові основи забезпечення безпеки праці


Забезпечення безпеки праці є одним із ключових аспектів сучасного суспільного розвитку, що ґрунтується на правових, економічних, організаційних та технічних механізмах. Усі держави, прагнучи до сталого розвитку та захисту життя і здоров'я громадян, розробляють та впроваджують нормативно-правові акти, що регулюють сферу охорони праці. Ці акти встановлюють обов'язкові вимоги до роботодавців та працівників, визначають відповідальність за порушення безпекових норм, а також забезпечують систему контролю та моніторингу умов праці.

Розвиток законодавства у сфері охорони праці має довгу історію, що відображає зміну соціально-економічних умов та науково-технічний прогрес. Від перших нормативних актів, спрямованих на обмеження дитячої праці та покращення умов праці на промислових підприємствах, до сучасних міжнародних стандартів, таких як конвенції Міжнародної організації праці (МОП) та директиви Європейського Союзу – еволюція правового регулювання безпеки праці демонструє його важливість та необхідність постійного вдосконалення.

У рамках цієї теми буде розглянуто основні міжнародні та національні нормативно-правові акти, що регламентують безпеку праці, їх особливості та механізми реалізації. Аналіз правових аспектів дозволить сформулювати цілісне уявлення про роль держави та міжнародного співтовариства у забезпеченні безпечних умов праці, а також про відповідальність суб'єктів господарювання за дотримання відповідних вимог.

Законодавство України в галузі охорони праці має ієрархічну будову. Зазвичай виділяють 3 рівня:

1 рівень – закони України. Їх приймає Верховна Рада. Відзначимо основні з законів у галузі охорони праці. Найголовніший з таких законів - Закон України «Про охорону праці» був прийнятий у 1992р. Зараз діє редакція, яка адаптована до міжнародних норм. У Законі визначено права та обов'язки працівників і роботодавців у сфері охорони праці. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності». Відповідно до цього Закону, людина, що прийнята офіційно на роботу автоматично вважається застрахованою. Кодекс законів про працю України (КЗпП), який був прийнятий ще в 1971 р. З тих пір туди було внесено багато змін і доповнень, деякі статті були скасовані, інші - доповнені. У КЗпП є спеціальна глава «Охорона праці». Багато статей з інших глав Кодексу стосуються питань охорони праці.



2 рівень – нормативні підзаконні акти - укази та розпорядження Президента, постанови Кабінету міністрів, акти міністерств та інших відомств.

3 рівень – нормативні документи, що визначають умови на робочих місцях. Сюди відносяться ДСН (Державні санітарні норми), деякі БНіП, ДСТУ, ще діючі ГОСТи і т.д.

Нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП) – це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.

Стандарти, технічні умови та інші нормативні документи, що регламентують засоби праці та технологічні процеси, мають обов'язково включати вимоги з охорони праці та проходити узгодження з органами державного нагляду у цій сфері. Нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП) поширюються не лише на виробничу діяльність, а й на сферу трудового та професійного навчання.

НПАОП, що затверджуються Державною службою України з питань праці (Держпраці) як спеціально уповноваженим органом виконавчої влади, вносяться до Державного реєстру нормативно-правових актів з охорони праці (Реєстр НПАОП). Реєстр НПАОП виконує функцію централізованого інформаційного фонду, який забезпечує єдиний облік та систематизацію цих актів. Кожному нормативному документу в Реєстрі НПАОП присвоюється унікальне кодове позначення, що сприяє його машинному обліку, оптимальному зберіганню та зручному користуванню.

Кодування міжгалузевих нормативних актів здійснюється за схемою: НПАОП Х.ХХ-Х.ХХ-ХХ, де:

Перша група цифр (Х) відповідає класифікації за видами економічної діяльності згідно з Державним класифікатором України ДК 009-96 (КВЕД). Якщо нормативний акт охоплює всі або декілька видів економічної діяльності, використовується код 0.00.

Друга група цифр (Х.ХХ) містить першу цифру, яка визначає вид документа (1 – правила, 2 – стандарт, 3 – норми, 4 – положення та статuti, 5 – інструкції, 6 – рекомендації, 7 – технічні вимоги безпеки, 8 – переліки та інші документи), а також двозначний порядковий номер нормативного акта в межах відповідного виду.

Остання група цифр (ХХ) вказує рік затвердження документа.

Для галузевих нормативних актів схема кодування відрізняється: замість першого трицифрового числа використовується чотиризначний код (НПАОП Х.Х.ХХ – Х.ХХ - ХХ).

Серед нормативно-правових актів у сфері охорони праці особливе значення мають державні стандарти України (ДСТУ) та міждержавні стандарти, що входять до єдиної системи стандартів безпеки праці (ССБП).

Законодавство України у сфері охорони праці ґрунтується на принципі пріоритетності збереження життя та здоров'я працівника над



економічними інтересами підприємства. Відповідно до законодавчих норм, працівник має право відмовитися від виконання дорученої роботи у випадках, коли:

- виникла ситуація, що становить загрозу його життю або здоров'ю;
- існує небезпека для оточуючих осіб;
- створено загрозу довкіллю.

Для осіб, зайнятих у несприятливих умовах праці, передбачено систему пільг і компенсацій. Працівники, що виконують роботу в особливо шкідливих умовах, забезпечуються роботодавцем безкоштовним лікувально-профілактичним харчуванням. Додаткові гарантії для працівників, зайнятих у шкідливих умовах праці, включають скорочений робочий тиждень (36 годин замість 40), надання додаткових днів до щорічної відпустки, можливість дострокового виходу на пенсію, а також доплати до тарифної ставки чи посадового окладу.

1.2 Міжнародне законодавство з безпеки праці

Інтеграція України в Міжнародну організацію торгівлі та інші міжнародні організації, створення спільних підприємств, праця випускників вузів в іноземних фірмах вимагають від спеціалістів усіх галузей народного господарства, у тому числі медицини, знання міжнародного законодавства з охорони праці.

Адаптація законодавства України до законодавства ЄС у сфері охорони праці почалася з прийняттям Закону України "Про охорону праці" в редакції 2002 р. Новий Закон у більшості випадків відповідає певним положенням законодавства Євросоюзу. Дія Закону поширюється на всіх підприємців, які використовують найману працю, включаючи приватних осіб. Цей Закон зробив більш жорсткими вимоги до всіх роботодавців щодо створення безпечних та здорових умов праці. Він установлює персональну відповідальність роботодавців за дотримання норм охорони праці.

Право на охорону праці належить до невід'ємних прав людини, записаних у фундаментальних міжнародних документах, таких, як Загальна декларація прав людини ООН (1948 р.) та Міжнародний пакт ООН про економічні, соціальні та культурні права 1976 р.

У глобальній стратегії ВООЗ "Охорона праці для всіх" пропонуються такі напрями роботи з охорони праці:

- уникнення ризиків (профілактика);
- безпечні технології;
- оптимізація умов праці;
- інтеграція виробництва та роботи з охорони праці;
- основна відповідальність роботодавця та підприємця за охорону праці на робочому місці;



- визнання особистої зацікавленості працівника в забезпеченні охорони праці;
- співпраця роботодавців та працівників на рівних засадах;
- право участі в рішеннях стосовно власної роботи;
- право знати та принцип прозорості;
- безперервне вдосконалення та розвиток охорони праці.

Метою політики охорони праці є зведення до мінімуму показників виробничого травматизму та професійних захворювань. Ця мета набула нових форм у ЄС протягом останніх років і поширилася сьогодні до пропаганди "добробуту на роботі", що означає моральний, фізичний та соціальний добробут, а не лише відсутність нещасних випадків та професійних захворювань.

Політика охорони праці Європейського співтовариства засновується на превентивних підходах, які передбачають залучення всіх учасників, у тому числі працівників, з метою розвитку культури попередження ризиків: освіта, обізнаність та профілактика.


Право кожного працівника на умови праці, котрі не шкодять його здоров'ю, гарантують безпеку та честь, визнано невід'ємним правом кожного громадянина, як записано в Хартії Євросоюзу про основні права людини 2000 р.

Законодавство Євросоюзу в цій сфері можна умовно розділити на дві групи:

- директиви ЄС щодо захисту працівників;
- директиви ЄС щодо випуску товарів на ринок (включаючи обладнання, устаткування, машини, засоби колективного та індивідуального захисту, які використовують працівники на робочому місці).

Законодавство Євросоюзу про охорону праці може бути згруповане таким чином:

- загальні принципи профілактики та основи охорони праці (Директива Ради 89/391/ЄЕС);
- вимоги охорони праці для робочого місця (Директива Ради 89/654/ЄЕС щодо робочого місця; Директива Ради 92/57/ЄЕС щодо тимчасових чи пересувних будівельних майданчиків; Директива Ради 92/91/ЄЕС щодо охорони праці на підприємствах, де здійснюється видобування мінеральної сировини через свердловини, Директива Ради 92/104/ЄЕС щодо охорони праці на підземних і відкритих гірничодобувних підприємствах; Директива Ради 1999/92/ЄС Європейського парламенту та Ради щодо захисту працівників, які піддаються потенційній небезпеці у вибухонебезпечних середовищах);
- вимоги охорони праці під час використання обладнання (Директива Ради 89/655/ЄЕС щодо використання працівниками засобів праці; Директива Ради 89/656/ЄЕС щодо використання засобів індивідуального захисту на робочому місці; Директива Ради 90/269/ЄЕС щодо ручного



переміщення вантажів, коли є ризик пошкодження спини у робітників; Директива Ради 90/270/ЄЕС щодо роботи за екранами дисплеїв; Директива Ради 92/58/ЄЕС щодо використання знаків про загрозу безпеці та/чи здоров'ю на роботі);

- вимоги охорони праці під час роботи з хімічними, фізичними та біологічними речовинами (Директива Ради 90/394/ЄЕС щодо захисту працівників від ризиків, пов'язаних з впливом канцерогенних речовин на роботі; Директива Ради 2000/54/ЄС Європейського парламенту та Ради щодо захисту робітників від ризиків, пов'язаних із застосуванням біологічних робочих матеріалів під час роботи; Директива Ради 9824/ЄС щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних робочих речовин на робочому місці; Директива Ради 96/82/ЄС про запобігання значних аварій, пов'язаних з небезпечними речовинами; Директива 2002/44/ЄС Європейського парламенту та Ради щодо захисту робітників від ризиків, пов'язаних з вібрацією, Директива 2003/10/ЄС Європейського парламенту та Ради щодо захисту працівників від ризиків, пов'язаних із шумом; Директива Ради 83/477/ЄЕС про захист працівників від небезпеки, спричиненої на робочому місці азбестом);

- захист на робочому місці певних груп робітників (Директива Ради 92/85/ЄЕС щодо захисту на робочому місці вагітних працівниць, породіль і матерів-годувальниць; Директива Ради 94/33/ЄС щодо захисту молоді на роботі; Директива Ради 91/383/ЄЕС щодо працівників, які перебувають у тимчасових трудових відносинах);

- положення про робочий час (Директива Ради 93/104/ЄС щодо певних аспектів організації робочого часу).

- вимоги до обладнання, машин, посудин під високим тиском тощо (Директива 98/37/ЄС Європейського парламенту та Ради щодо машин; Директива Європейського парламенту та Ради 89/688/ЄЕС щодо засобів індивідуального захисту; Директива Європейського парламенту та Ради 94/9/ЄС щодо обладнання та захисних систем, призначених для використання у вибухонебезпечних середовищах; Директива Ради 87/404/ЄЕС щодо простих посудин, які працюють під тиском; Директива 97/23/ЄС Європейського парламенту та Ради щодо загальної безпеки продукції).

Окрім нормативно-правових актів, у Євросоюзі широко застосовуються заходи законодавчого характеру (наприклад, кожні п'ять років приймаються програми дій з охорони праці на робочому місці).



1.3 Правові основи забезпечення екологічної безпеки у галузі охорони довкілля

Екологічне законодавство являє собою комплексну систему правових норм, що регулюють охорону навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів на різних рівнях правового регулювання. До його складу входять конституційні норми, загальні правові норми, а також спеціалізовані положення, спрямовані на регулювання соціальних відносин у сфері охорони конкретних природних об'єктів.

Система екологічного законодавства характеризується як цілісна структура, що включає взаємопов'язані законодавчі акти. Зазвичай, екологічні норми діють не ізольовано, а у взаємодії з іншими правовими нормами, зокрема тими, що регулюють економічні, соціальні та адміністративні аспекти суспільних відносин.

Основною метою законодавства про охорону навколишнього природного середовища є врегулювання суспільних відносин у сфері раціонального використання, охорони та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, попередження та усунення негативного впливу господарської та іншої діяльності на довкілля. Воно також спрямоване на збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, природних комплексів, унікальних екосистем, а також об'єктів історико-культурної спадщини, що мають природоохоронне значення.

Юридична сила нормативно-правових актів у сфері екології залежить від рівня державного органу, який їх ухвалив або затвердив. Вона також визначається значущістю природного об'єкта, що підлягає державному захисту: екологічна цінність, поширеність або загроза зникнення певного об'єкта впливають на рівень його правової охорони. У разі критичного скорочення чисельності видів або екосистем такі об'єкти можуть бути включені до Червоної книги, що надає їм спеціальний статус державного захисту.

Структура екологічного законодавства України має наступний вигляд:

- загальні положення і принципи;
- земельне законодавство;
- водне законодавство;
- лісове законодавство;
- гірське законодавство;
- фауністичне законодавство;
- законодавство про охорону й використання атмосферного повітря;
- законодавство про природні території і об'єкти особливої охорони;
- законодавство про екологічну безпеку.



Ієрархію нормативно-правових актів можна подати в такому вигляді:

1. Міжнародні конвенції та угоди, прийняті Верховною Радою України;
2. Закони України;
3. Підзаконні акти Верховної Ради України;
4. Укази Президента України;
5. Нормативно-правові акти Кабінету Міністрів України;
6. Загальнообов'язкові акти Міністерства екології та природних ресурсів, інших міністерств і відомств;
7. Відомчі акти органів державного управління.

Кількість чинних нормативно-правових актів у сфері екологічного регулювання в Україні постійно зростає, хоча темпи їхнього збільшення останніми роками поступово сповільнюються. На сьогодні в країні діє понад 400 нормативно-правових актів екологічного законодавства, серед яких близько 80 законів і постанов Верховної Ради України, близько 40 указів Президента та приблизно 250 постанов Кабінету Міністрів України. Для їх належного виконання ухвалено кілька сотень наказів міністерств і відомств.

Фундаментальним нормативним актом, що заклав основу для розвитку екологічного законодавства України, є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», ухвалений 25 червня 1991 року. Його положення мають рамковий характер і визначають загальні принципи державної екологічної політики.

Відповідно до статті 1 цього закону, основними завданнями екологічного законодавства є:

- формування державної політики, спрямованої на забезпечення екологічної безпеки для живої та неживої природи;
- захист життя і здоров'я населення від негативних наслідків антропогенного забруднення довкілля;
- досягнення гармонійної взаємодії суспільства та природи;
- охорона, раціональне використання та відтворення природних ресурсів.

Ці принципи є ключовими для екологічної політики України та визначають стратегічні напрями її розвитку.

Питання для самоперевірки

1. Основні поняття та визначення: «охорона праці», «промислова санітарія», «техніка безпеки», «шкідливий фактор», «небезпечний фактор» та ін.
2. Які закони належать до законодавчої бази з охорони праці?
3. Трудове законодавство України. Регламентування праці жінок і підлітків.



4. Документи, що регламентують трудові відносини між працівниками підприємства (трудова угода, колективний договір, посадова інструкція).
5. Положення про службу охорони праці підприємства. Організація, структура та функціональні обов'язки.
6. Кого повинен інформувати роботодавець про стан охорони праці?
7. Яка відповідальність передбачена за порушення законодавства про охорону праці?
8. Що Ви знаєте про Закон "Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності"?
9. Які організації та установи здійснюють державний нагляд, відомчий, громадський та регіональний контроль за охороною праці?
10. Яку відповідальність несуть працівники за порушення законодавства та нормативних актів з охорони праці?
11. Для чого створюється служба охорони праці?
12. Назвати основні показники ефективності функціонування СУОП підприємства.
13. Які соціальні показники залежать від стану безпеки і умов праці? Як вони опливають на економічні показники роботи підприємства?
14. Порядок проведення аудиту охорони праці на підприємстві?



2 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ

2.1 Історія виникнення та розвиток системи екологічного управління. Стандарти серії ISO 14000

Досягнення збалансованої взаємодії між довкіллям, суспільством і економікою є ключовою умовою сталого розвитку, що передбачає задоволення потреб сучасного покоління без шкоди для можливостей майбутніх поколінь. Оптимальне поєднання трьох основних компонентів сталого розвитку – екологічного, економічного та соціального – сприяє його ефективному впровадженню та досягненню стратегічних цілей.

Еволюція соціальних очікувань щодо сталого розвитку, підзвітності та екологічної прозорості відбувається на тлі посилення законодавчих ініціатив, зростання екологічного навантаження, нераціонального використання природних ресурсів, неефективного поводження з відходами, змін клімату, деградації екосистем і втрати біорізноманіття.


За оцінками, економічні збитки, спричинені неефективним управлінням екологічними аспектами у країнах Західної Європи, становлять приблизно 3–5 % від валового внутрішнього продукту (ВВП), однак аналогічні розрахунки для України наразі відсутні. У цьому контексті найбільш перспективним напрямом розв'язання екологічних проблем промислового сектору є системний підхід до екологічного управління. Такий підхід передбачає проактивну екологічну політику підприємств, що спрямована на досягнення екологічних цілей та підвищення екологічної ефективності господарської діяльності.

Протягом останнього десятиліття спостерігається зростання усвідомлення ролі екологічного управління як важливого чинника забезпечення сталого розвитку, що має тісний зв'язок із загальною системою управління якістю.

Міжнародні стандарти ISO 9001 (управління якістю) та ISO 14001 (екологічне управління) широко застосовуються в діяльності підприємств, проте слід враховувати багатовимірність екологічних впливів, що виходять за межі виробничих процесів і поширюються на всі етапи життєвого циклу продукції.

Саме різноманітним методам оцінки екологічних аспектів, їх аналізу та можливим інтерпретаціям у системі екологічного управління присвячена серія міжнародних стандартів ISO 14000 «Системи екологічного управління», що спрямована на підвищення екологічної результативності та інтеграцію природоохоронних заходів у загальну систему менеджменту організацій.

Система екологічного управління (СЕУ) сформувалася як відповідь на зростаючі екологічні виклики, спричинені індустріалізацією, урбанізацією та глобальним погіршенням стану довкілля. Її становлення



відбувалося поступово, охоплюючи ключові етапи розвитку міжнародної екологічної політики та стандартизації природоохоронної діяльності.

1. Зародження концепції екологічного управління (1950–1980-ті роки).

Перші прояви екологічного управління спостерігалися у другій половині ХХ століття, коли наслідки інтенсивного промислового розвитку стали загрозливими для навколишнього середовища. У 1960–1970-х роках у розвинених країнах розпочалося активне впровадження державного регулювання природоохоронної діяльності, що знайшло відображення у прийнятті екологічних законодавчих актів, створенні відповідних міністерств та агентств, таких як Агентство з охорони навколишнього середовища США (1970 р.).

У 1972 році на Стокгольмській конференції ООН з навколишнього середовища (United Nations Conference on the Human Environment) було вперше на глобальному рівні визнано необхідність міжнародної співпраці у сфері охорони довкілля. Це стало основою для формування концепції сталого розвитку, яка в подальшому визначила напрямок екологічного управління.

2. Інституціоналізація та стандартизація екологічного управління (1980–1990-ті роки).

У 1987 році в доповіді «Наше спільне майбутнє» (Brundtland Report), підготовленій Всесвітньою комісією з навколишнього середовища та розвитку, було закріплено концепцію сталого розвитку, яка передбачала необхідність інтеграції екологічних, економічних і соціальних аспектів у процес управління.

У 1992 році на Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку в Ріо-де-Жанейро (Саміт Землі) була ухвалена Декларація Ріо та прийнята програма дій «Порядок денний на ХХІ століття», що сприяло подальшому поширенню екологічного управління на рівні підприємств і держав.

Паралельно з цим розпочався процес стандартизації екологічного менеджменту. У 1993 році Європейський Союз запровадив Схему екологічного менеджменту та аудиту (EMAS – Eco-Management and Audit Scheme), яка вимагала від організацій розробки системи екологічного управління, що ґрунтувалася на принципах прозорості та відповідальності.

Найважливішим етапом у розвитку СЕУ стало ухвалення в 1996 році міжнародного стандарту ISO 14001, розробленого Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO). Він встановлював загальні вимоги до систем екологічного управління та забезпечував їх інтеграцію в загальну систему менеджменту підприємств.

3. Розвиток та вдосконалення системи екологічного управління (2000–2020-ті роки).



На початку XXI століття екологічне управління стало невід'ємною складовою корпоративної політики великих промислових компаній та транснаціональних корпорацій. Стандарти ISO 14001 та EMAS почали застосовуватися у більшості країн світу, що сприяло глобальному поширенню принципів сталого розвитку.

У 2015 році ООН прийняла Глобальні цілі сталого розвитку (Sustainable Development Goals, SDGs), що ще більше посилило роль екологічного управління. У відповідь на ці виклики було оновлено стандарт ISO 14001:2015, який акцентував увагу на екологічних ризиках, оцінці життєвого циклу продукції та залученні всіх зацікавлених сторін до процесу екологічного управління.

З 2020 року спостерігається активний розвиток концепцій «зеленої економіки», циркулярної економіки, екологічного аудиту та екологічного комплаєнсу, що визначає подальші перспективи вдосконалення СЕУ.

4. Сучасні тенденції та перспективи розвитку екологічного управління.

Сучасний етап розвитку екологічного управління характеризується:


- широким застосуванням цифрових технологій у сфері моніторингу та управління екологічними процесами;
- інтеграцією екологічних стандартів у корпоративну стратегію підприємств;
- підвищенням ролі екологічного права та екологічного комплаєнсу;
- розвитком екологічної сертифікації та впровадженням нових стандартів, таких як ISO 14090 (адаптація до змін клімату) та ISO 50001 (енергетичний менеджмент).

Таким чином, система екологічного управління пройшла шлях від державного регулювання до комплексної інтегрованої моделі, яка охоплює підприємства, органи влади та міжнародні організації. Її подальший розвиток буде визначатися глобальними викликами, такими як зміна клімату, збереження біорізноманіття та перехід до низьковуглецевої економіки.

Основні підходи до розроблення та удосконалення систем екологічного управління базуються на стандартах серії ISO 14000, які забезпечують системний підхід до оцінки та підвищення екологічної ефективності діяльності організації.

Стандарти цієї серії спрямовані на оптимізацію екологічних аспектів функціонування підприємств, мають рекомендаційний характер і містять комплекс практичних інструментів для розбудови результативної системи екологічного менеджменту, а також для впровадження ініціативних механізмів екологічного аудиту.

Стандарти серії ISO 14000 включають групи стандартів з таких питань:

- 
- принципи розроблення та впровадження систем екологічного управління;
 - оцінювання життєвого циклу та управління ним;
 - інструменти екологічного контролю та оцінки;
 - комунікації, екологічні декларації та маркування;
 - стандарти, що орієнтовані на продукцію;
 - управління парниковими газами.

Сучасна серія стандартів ISO 14000, яку було розроблено Міжнародною організацією зі стандартизації, вважається найбільш перспективною та пристосованою для впровадження системою екологічного управління в усьому світі.

Серія ISO 14000 виникла внаслідок рішень, прийнятих на двох визначних самітах: Всесвітньому саміті ООН зі сталого розвитку, що відбувся в Ріо-де-Жанейро у 1992 р., та протягом Уругвайського раунду переговорів щодо Генеральної угоди з тарифів і торгівлі (сучасна Світова організація з торгівлі) у 1994 році.

Головною метою впровадження стандартів серії ISO 14000 стало забезпечення єдиних рекомендацій для всіх країн світу, які враховують найкращий досвід уже наявних регіональних або національних систем екологічного управління.

Міжнародні стандарти ISO серії 14000 та відповідні національні стандарти є базою для побудови системи управління навколишнім середовищем в організації.

2.2 Розроблення та впровадження системи екологічного управління згідно з ISO 14001

Стандарт ISO 14001 може бути застосований до будь-якої організації незалежно від її масштабу, типу чи специфіки діяльності. Основою системи екологічного управління є концепція «Плануй-Виконуй-Перевірй-Дій» (Plan-Do-Check-Act (PDCA)), яка забезпечує циклічний підхід до впровадження та постійного вдосконалення екологічного менеджменту. Ця модель може бути використана як для всієї системи екологічного управління, так і для окремих її компонентів.

Основні етапи моделі PDCA:

Плануй – визначення екологічних цілей та процесів, необхідних для досягнення запланованих результатів у відповідності до екологічної політики організації. На цьому етапі здійснюється аналіз виробничих процесів з метою ідентифікації екологічних аспектів, які можуть мати прямий (безпосередній вплив виробничої діяльності) або опосередкований характер (наслідки діяльності підрядників, кінцевих споживачів тощо). Такий аналіз дозволяє сформулювати екологічні цілі та

визначити необхідні управлінські процеси, що відповідають вимогам природоохоронного законодавства.

Виконуй – реалізація запланованих процесів. На цьому етапі визначаються необхідні ресурси та персонал, відповідальний за впровадження системи екологічного управління. Важливим чинником є залучення всіх рівнів працівників до реалізації екологічних заходів.

Перевірйяй – моніторинг і вимірювання ефективності процесів відповідно до екологічної політики організації, її зобов'язань, поставлених цілей і встановлених критеріїв. На цьому етапі здійснюється оцінка досягнутих результатів та підготовка звітності.

Дій – впровадження коригувальних заходів, спрямованих на постійне вдосконалення екологічного управління.

Такий підхід забезпечує ефективне функціонування системи екологічного менеджменту та її поступове вдосконалення відповідно до змін у законодавстві, технологіях та екологічних вимогах.

Основні елементи системи екологічного управління з посиланням на відповідний розділ стандарту ISO 14001 відображені на рис 2.1.



Рисунок 2.1 – цикл Шухарта-Демінка в системі екологічного управління та структура стандарту

2.3 Система управління безпекою праці

У 2008 році була розроблена та введена в дію Концепція управління охороною праці, яка спрямована на імплементацію положень Конституції України та відповідних законодавчих актів у сфері забезпечення охорони життя та здоров'я працівників у процесі їхньої професійної діяльності. Основними завданнями Концепції є створення безпечних і нешкідливих умов праці на кожному робочому місці, формування у працівників відповідального ставлення до особистої та колективної безпеки, а також упровадження нових і вдосконалення наявних механізмів управління охороною праці.



Управління охороною праці – це підготовка, прийняття та реалізація правових, організаційних, науково-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Визначення основних напрямів управління охороною праці є об'єктивною необхідністю, зумовленою сучасними політичними та соціально-економічними процесами.

Метою впровадження Концепції управління охороною праці є забезпечення реалізації конституційного права працівників на належні, безпечні та здорові умови праці.

Державна політика у сфері охорони праці регламентується Законом України «Про охорону праці» та базується на фундаментальному принципі пріоритетності збереження життя і здоров'я працівників над економічними результатами виробничої діяльності.

Система державного управління охороною праці здійснюється через узгоджені заходи органів державної влади, місцевого самоврядування, об'єднань роботодавців, професійних спілок та інших представницьких органів, що реалізують ключові напрями державної соціальної політики у сфері охорони праці. Управління охороною праці на всіх рівнях – державному, регіональному, галузевому та безпосередньо на підприємствах – здійснюється відповідно до чинного законодавства та нормативно-правових актів у цій сфері.

Подолання кризових явищ у галузі охорони праці вимагає реалізації комплексу невідкладних та пріоритетних державних заходів, спрямованих на покращення умов праці та зниження виробничих ризиків.

Сучасні підходи до управління охороною праці:

1. Економічний підхід. У сучасних умовах ринкової економіки досягнення бізнес-цілей є неможливим без забезпечення належного рівня безпеки праці. Оскільки безпека працівників прямо впливає на ефективність діяльності підприємства, зростає значення співпраці у сфері охорони праці, підвищення рівня обізнаності персоналу щодо управління ризиками та формування культури безпечного виконання трудових завдань. У ринковій економіці недопустимі невраховані ризики, а короткострокові вигоди не можуть виправдовувати можливі довгострокові втрати. Таким чином, забезпечення безпеки праці є спільним інтересом як працівників, так і підприємств.

2. Управління на основі оцінки ризиків. Сучасні системи управління охороною праці базуються на принципах ідентифікації небезпек та оцінки ризиків. Це означає, що необхідно виявляти загрози не лише для працівників і підприємства, а й для клієнтів та суспільства загалом. Такий підхід змінює традиційну модель управління охороною праці від обов'язкового виконання нормативних вимог до усвідомленої необхідності мінімізації ризиків.



Ефективне управління охороною праці на основі оцінки ризиків передбачає:

- всебічну ідентифікацію небезпек та їх оцінку,
- постійний моніторинг рівня ризиків,
- визначення неприпустимих рівнів ризику та оперативне реагування на них.

Важливим аспектом є прийняття відповідного рівня ризику як припустимого, що означає відповідальне ставлення до можливих наслідків. Таким чином, поняття «безпечна праця» може бути визначене як усвідомлене прийняття припустимого рівня ризику.

3. Цілеспрямоване планування. Безперервне вдосконалення системи управління охороною праці базується на встановленні чітких, вимірюваних цілей та їх поступовому підвищенні. Основний принцип – неможливо ефективно керувати тим, що не піддається кількісній оцінці.

4. Коригувальні та запобіжні дії. До основних заходів з удосконалення системи безпеки праці належать:

- ідентифікація небезпек і оцінка ризиків,
- розрахунок показників безпеки,
- проведення аудитів і перевірок.

Ці дані використовуються для подальшої оптимізації системи. Для попередження нещасних випадків, професійних захворювань, аварій та пожеж доцільно впроваджувати постійний кількісний моніторинг замість фокусування лише на статистичних показниках негативних наслідків.

5. Запобігання небезпечним ситуаціям. Прогнозування потенційно небезпечних ситуацій є ключовим аспектом запобіжних заходів у сфері охорони праці. Це включає:

- виявлення та усунення порушень вимог безпеки,
- ідентифікацію та оцінку ризиків,
- ліквідацію неприпустимих рівнів ризику.

Саме на цих принципах ґрунтується система управління безпекою на підприємстві.

6. Заохочення та співпраця всіх працівників. Сучасний підхід до охорони праці передбачає відповідальність кожного працівника за безпеку виробничого процесу. Відповідальність за охорону праці не може бути покладена виключно на керівництво чи спеціалізовані служби – вона розподіляється на всіх працівників, незалежно від їхньої посади.

Для формування культури безпеки на підприємствах впроваджуються мотиваційні заходи, такі як конкурси з охорони праці, навчальні збори та корпоративні заходи, що залучають не лише працівників, а й їхні родини.

7. Подальший розвиток системи охорони праці. Охорона праці є динамічним процесом, який вимагає постійного оновлення та адаптації до змін у технологіях, обладнанні та методах організації праці.



Розвиток системи охорони праці може відбуватися в стратегічному (довгостроковому) та поточному режимах, основною метою яких є формування культури безпеки, що передбачає усвідомлення й дотримання вимог безпеки на всіх етапах виробничої діяльності.

Міжнародні підходи до управління охороною праці

У розвинених країнах впроваджуються наступні моделі управління охороною праці:

ISRS (International Safety Rating System) – система міжнародної сертифікації безпеки, заснована на концепції управління втратами (Loss Control Management), яка дозволяє оцінювати рівень безпеки на підприємстві та його готовність до сертифікації.

OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment System) – система управління охороною праці та промисловою безпекою, що діє з 1999 року та використовується для аудиту та сертифікації систем управління охороною праці.

Ризик-орієнтоване управління – інтегрований підхід до мінімізації виробничих ризиків.

Інтеграція системи управління охороною праці із загальною системою управління підприємством (ISO 9001:2000 – управління якістю, ISO 14001:1996 – екологічне управління, OHSAS 18001:1999 – безпека праці).

Ці підходи дозволяють забезпечити високий рівень безпеки на виробництві, знизити рівень виробничого травматизму та підвищити ефективність управління охороною праці.

2.4 Міжнародний стандарт ISO 45001:2018

ISO 45001 – це міжнародний стандарт, що встановлює вимоги до системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Його основною метою є створення безпечних умов праці, запобігання виробничому травматизму та зниження ризиків для здоров'я працівників, а також забезпечення відповідності нормативним і законодавчим вимогам у сфері охорони праці.

Розроблений Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) та опублікований у 2018 році, цей стандарт прийшов на зміну OHSAS 18001, забезпечуючи сучасніші підходи до управління ризиками та інтеграції з іншими системами управління. Його структура базується на уніфікованій моделі High-Level Structure (HLS), що дає змогу підприємствам ефективно поєднувати вимоги ISO 45001 з іншими стандартами, зокрема ISO 9001, орієнтованим на управління якістю, та ISO 14001, що регламентує екологічне управління.

Впровадження ISO 45001 сприяє ідентифікації та оцінці потенційних небезпек, що можуть виникати в процесі виробничої діяльності, та запровадженню відповідних заходів щодо їхнього усунення



або мінімізації. Виконання вимог стандарту забезпечує відповідність міжнародним та національним нормативним актам у сфері охорони праці, що, своєю чергою, допомагає уникати штрафних санкцій і правових наслідків.

Окрім нормативного аспекту, застосування ISO 45001 позитивно впливає на загальний рівень продуктивності підприємства, оскільки зниження рівня травматизму та професійних захворювань сприяє зменшенню кількості випадків втрати працездатності, що, відповідно, знижує економічні витрати та покращує ефективність діяльності. Формування культури безпеки праці в організації забезпечує підвищення рівня обізнаності персоналу щодо потенційних ризиків та методів їхньої мінімізації, сприяючи активному залученню працівників до процесів управління охороною праці.

З огляду на інтеграційні можливості, ISO 45001 дозволяє гармонізувати систему управління охороною праці з іншими управлінськими підходами, що сприяє комплексному підходу до забезпечення безпеки, якості та екологічної відповідальності підприємства. Таким чином, впровадження цього стандарту є стратегічно важливим кроком для організацій, які прагнуть підвищити рівень безпеки, зменшити виробничі ризики та забезпечити довгостроковий розвиток із урахуванням добробуту своїх працівників.

Питання для самоперевірки

1. Що таке система екологічного управління, і які її основні цілі?
2. Які основні принципи покладені в основу стандартів ISO серії 14000?
3. У чому полягає значення екологічного аудиту в системі екологічного управління?
4. Яким чином впровадження системи екологічного управління сприяє підвищенню ефективності діяльності підприємства?
5. Як система екологічного управління інтегрується з іншими системами менеджменту, такими як ISO 9001 або ISO 45001?
6. Які основні етапи впровадження екологічного менеджменту на підприємстві?
7. Як працює концепція «Плануй-Виконуй-Перевірй-Дій» (PDCA) у системі екологічного управління?
8. Що таке екологічні аспекти та впливи, і як вони оцінюються в межах системи екологічного управління?
9. Які методи застосовуються для оцінки екологічних ризиків на підприємстві?
10. Які міжнародні та національні нормативно-правові акти регулюють систему екологічного управління?



11. Що таке система управління охороною праці, і яка її роль у забезпеченні безпеки працівників?
12. Які ключові вимоги стандарту ISO 45001, і чим він відрізняється від OHSAS 18001?
13. Як підприємство може визначити та оцінити ризики для здоров'я та безпеки працівників?
14. Яким чином система управління безпекою праці може сприяти зниженню виробничого травматизму?
15. Яка роль керівництва та персоналу у впровадженні системи управління безпекою праці?
16. Які механізми контролю та моніторингу ефективності системи управління охороною праці використовуються на підприємствах?
17. Як управління ризиками впливає на формування безпечного робочого середовища?
18. Чому важливо інтегрувати систему управління безпекою праці з іншими системами управління підприємства?
19. Які економічні вигоди може отримати підприємство від впровадження системи управління охороною праці?
20. Як система управління екологічною безпекою та охороною праці сприяє досягненню сталого розвитку підприємства?



3 ОСНОВИ ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ БЕЗПЕКИ

3.1 Основні поняття та визначення фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії

Гігієна праці – галузь профілактичної медицини, що вивчає умови та характер праці, їх вплив на здоров'я, функціональний стан людини, розробляє наукові основи гігієнічної регламентації факторів виробничого середовища і трудового процесу, практичні заходи, спрямовані на профілактику шкідливої і небезпечної їх дії на працюючих.

Умови праці - сукупність факторів трудового процесу і виробничого середовища, у якому здійснюється діяльність людини.

Шкідливий виробничий фактор – фактор середовища і трудового процесу, вплив якого на працюючого за певних умов (інтенсивність, тривалість та інш.) може викликати професійне захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту соматичних і інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я нащадків.

Небезпечний виробничий фактор – фактор середовища і трудового процесу, що може бути причиною гострого захворювання, раптового різкого погіршення здоров'я або смерті.

Залежно від кількісної характеристики рівнів і тривалості дії шкідливі виробничі фактори можуть стати небезпечними.

Виробнича санітарія – це система організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів та засобів запобігання впливу шкідливих виробничих чинників на працівників.

Безпека – стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди.

Небезпека – потенційне джерело шкоди.

Рівень безпеки – оцінка безпеки, обґрунтована величиною прийняттого ризику.

Безпечні умови праці; безпека праці – стан умов праці, за якого вплив на працівника небезпечних або шкідливих чинників не перевищує гранично допустимих значень.

3.2 Гігієнічна класифікація праці

Для встановлення пріоритету в проведенні оздоровчих заходів використовується " Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу", затверджених наказом МОЗ від 08.04.2014 № 248.

В основу класифікації покладені фактори виробничого середовища і виробничого процесу, небезпека їх дії на працездатність і здоров'я працюючих.

Взаємозв'язок факторів, що впливають на умови праці наведено на рис. 3.1.

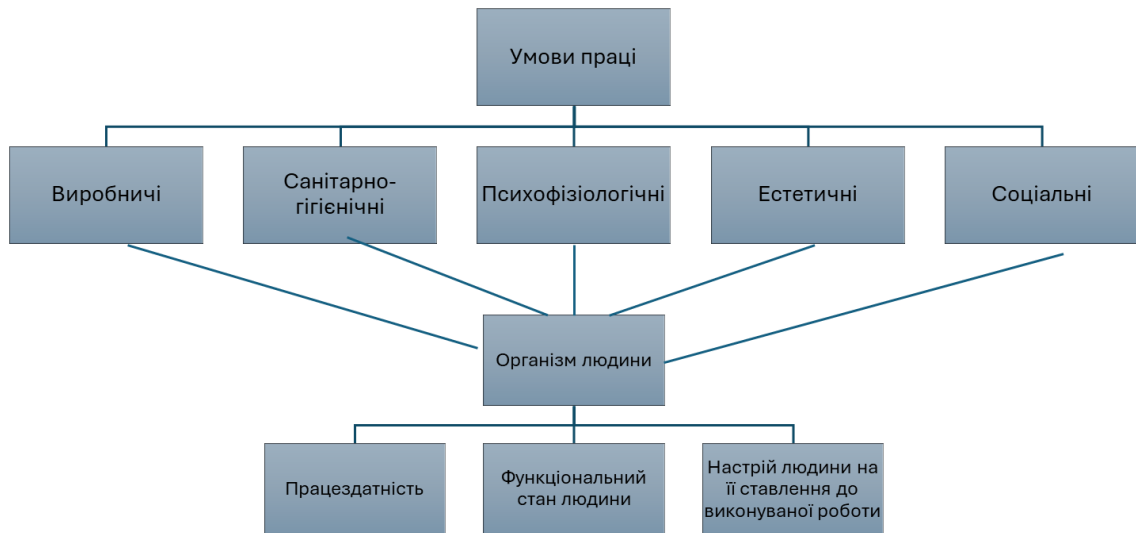


Рис. 3.1 – Взаємозв'язок факторів, що впливають на умови праці

Класи умов і характеру праці виробничого середовища і виробничого процесу наведено в табл.3.1.

Таблиця 3.1 – Класи умов і характеру праці

Клас умови праці	Характер умов праці
I клас – Оптимальні умови праці	при яких виключені несприятливі дії на здоров'я працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, створюються передумови для зберігання високого рівня працездатності (повна відсутність чи не перевищення рівнів, прийнятих в якості безпечних).
II клас – Допустимі умови праці	при яких рівень небезпечних і шкідливих виробничих факторів не перевищує встановлених гігієнічних нормативів на робочих місцях, а можливі функціональні зміни, викликані трудовим процесом, відновлюються під час регламентованого відпочинку на протязі робочого дня чи домашнього відпочинку до початку наступної зміни і не чинить несприятливої дії в найближчі і віддалені періоди на стан здоров'я працюючих і їх покоління.
III клас – Шкідливі умови праці	при яких внаслідок порушення санітарних норм і правил можлива дія шкідливих факторів виробничого середовища в значеннях, що перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.
1 ступінь (3.1)	- умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу, які, як правило, викликають функціональні зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань (останні відновлюються при тривалішій, ніж початок

Клас умови праці	Характер умов праці
2 ступінь (3.2)	наступної зміни, перерві контакту з шкідливими факторами) та збільшують ризик погіршення здоров'я; - умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання виробничо-обумовленої захворюваності, появи окремих ознак або легких форм професійної патології (як правило, без втрати професійної працездатності), що виникають після тривалої експозиції (10 років та більше);
3 ступінь (3.3)	- умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які призводять, окрім зростання виробничо-обумовленої захворюваності, до розвитку професійних захворювань, як правило, легкого та середнього ступенів важкості (з втратою професійної працездатності в період трудової діяльності);
4 ступінь (3.4)	- умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку важких форм професійних захворювань (з втратою загальної працездатності);
4 клас - Небезпечні (екстремальні)	- умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює загрозу для життя, високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що існують на підприємствах за природою дії поділяються на групи:


- фізичні,
- хімічні,
- біологічні,
- психофізіологічні.

3.3 Повітря робочої зони. Гігієнічне нормування шкідливих речовин

Основні нормативні документи де наводяться норми мікроклімату це санітарні норми та стандарти безпеки праці ДСН 3.3.6.042-99 "Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень".

Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами:

- температурою повітря в приміщенні, С;
- відносною вологістю повітря, %;
- швидкістю руху повітря, м/с;
- тепловим випромінюванням, Вт/м³.



Теплий період року – період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього середовища вище +100 С.

Холодний період року – період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря, що дорівнює +100 С і нижче.

Середньодобова температура зовнішнього повітря – середня величина температури зовнішнього повітря, виміряна у певні години доби через однакові інтервали часу. Вона приймається за даними метеорологічної служби.

Категорія робіт – розмежування робіт за важкістю на основі загальних енерговитрат організму.

Легкі фізичні роботи (категорія I) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює 105...140 Вт (Дж) – категорія Ia та 141...175 Вт (Дж) категорія Ib. До категорії Ia належать роботи, що виконуються сидячи і не потребують фізичного напруження. До категорії Ib належать роботи, що виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням.


Фізичні роботи середньої важкості (категорія II) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює 176...232 Вт (Дж) – категорія IIa та 233...290 Вт (Дж) категорія IIb. До категорії IIa належать роботи, що пов'язані з ходінням, переміщенням дрібних (до 1кг) виробів або предметів в положенні стоячи або сидячи і потребують певного фізичного напруження. До категорії IIb належать роботи, що виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів та супроводжуються помірним фізичним напруженням.

Важкі фізичні роботи (категорія III) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює 291...349 Вт (Дж). До категорії III належать роботи, пов'язані з постійним переміщенням, перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів, які потребують великих фізичних зусиль.

Оптимальні мікрокліматичні умови, це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

В залежності від ступеню токсичності, фізико-хімічних властивостей, шляхів проникнення в організм, санітарні норми встановлюють гранично



допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень, перевищення яких не припустиме.

Граничнодопустимими концентраціями шкідливих речовин в повітрі робочої зони вважаються такі концентрації, які при щоденній 8-годинній роботі, але не більше 40 год. На тиждень протягом всього робочого стажу не призводять до захворювання працюючого або відхилення в стані здоров'я, що виявляються сучасними засобами дослідження безпосередньо в процесі праці або у віддалені періоди життя нинішнього або наступних поколінь..

Робочою зоною вважається простір заввишки 2 м над рівнем підлоги або робочої площини, на якій розташовані місця постійного або тимчасового знаходження працюючих.

По ступеню дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки:

- 1 – надзвичайно небезпечні;
- 2 – високо небезпечні;
- 3 – помірно небезпечні;
- 4 – мало небезпечні.

Для контролю концентрації шкідливих речовин у повітрі виробничих приміщень та робочих зон використовують наступні методи:

– експрес-метод, який ґрунтується на явищі колориметрії (зміні кольору індикаторного порошку в результаті дії відповідної шкідливої речовини) і дозволяє швидко та з достатньою точністю визначити концентрацію шкідливої речовини безпосередньо у робочій зоні. Для цього використовують газоаналізатори (УГ-2, ГХ-4, СТХ-17, ФОН-1 та ін.);

– лабораторний метод, що полягає у відборі проб повітря з робочої зони і проведенні фізико-хімічного аналізу (хроматографічного, фотоколориметричного та ін.) у лабораторних умовах. Цей метод дозволяє одержати точні результати, однак вимагає значного часу.

– метод безперервної автоматичної реєстрації вмісту в повітрі шкідливих хімічних речовин з використанням газоаналізаторів та газосигналізаторів (ФКГ-ЗМ на хлор, "Сирена-2" на аміак, "Фотон" на сірководень, стаціонарні широкого спектра: ЩИТ-2, СПА-1, СТХ-18).

Періодичність контролю стану повітряного середовища визначається класом небезпеки шкідливих речовин, їх кількістю, ступенем небезпеки ураження працюючих тощо. Контроль (вимірювання) може відбуватись неперервно, періодично протягом зміни, щоденно, щомісячно і т. ін. Неперервний контроль із сигналізацією (перевищення ГДК) повинен бути забезпечений, якщо в повітря виробничих приміщень можуть потрапити шкідливі речовини з гостроспрямованим механізмом дії.

У процесі виробничої діяльності на працівника можуть впливати окремі або сукупність небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Рівень безпеки конкретного технологічного процесу оцінюється з урахуванням кількості таких факторів та ступеня їх потенційної загрози.




Загальна безпека праці у виробничому середовищі визначається рівнем безпечності окремих технологічних процесів, що впливають на умови праці.

Небезпечні й шкідливі виробничі фактори поділяються на фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні. Психофізіологічні за характером впливу на людину підрозділяються на фізичні й нервово-психічні перевантаження, а інші – на конкретні небезпечні й шкідливі виробничі фактори.

В процесі роботи на підприємстві на працівника можуть впливати такі небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- машини, що рухаються, автотранспорт і механізми;
- рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;
- падаючі вироби техніки, інструмент і матеріали під час роботи;
- ударна хвиля (вибух посудини, що працює під тиском пари рідини);
- струмені газів і рідин, що стікають, із посудин і трубопроводів під тиском;
- підвищене ковзання (через зледеніння, зволоження й замаслювання поверхонь, по яких переміщується робочий персонал);
- підвищені запыленість й загазованість повітря;
- підвищена чи знижена температура поверхонь техніки, обладнання й матеріалів;
- підвищена чи знижена температура, вологість і рухомість повітря;
- підвищений рівень шуму, вібрації, ультра- та інфразвука;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- підвищений рівень статичної електрики;
- гострі кромки, задирки й шорсткість на поверхнях обладнання й інструментів;
- відсутність чи нестача природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- знижена контрастність об'єктів в порівнянні з фоном;
- пряма блискість (прожекторне освітлення територій виробництв, світло фар автотранспорту) і відбита блискість (від розлитої води й інших рідин на поверхні територій виробництв);
- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової й інфрачервоної радіації;
- хімічні речовини (токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, що впливають на репродуктивну функцію людини);
- хімічні речовини, що проникають в організм через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки;

- 
- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші) і продукти їхньої життєдіяльності;
 - перевантаження (статичні й динамічні) і нервово-психічні чинники (емоційні перевантаження, перенапруга аналізаторів, розумова перенапруга, монотонність праці).

Рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати граничнодопустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічній документації.

3.4 Загальні вимоги щодо безпеки та здоров'я на роботі в металургійній промисловості

Металургійна промисловість є однією з найнебезпечніших галузей виробництва, оскільки вона передбачає використання високих температур, роботи з розплавленими металами, вплив шкідливих хімічних речовин, а також значні фізичні навантаження на працівників. Враховуючи ці фактори, забезпечення безпеки та збереження здоров'я працівників у цій сфері є одним із пріоритетних завдань промислового менеджменту.


Роботодавець зобов'язаний забезпечити відповідність виробничого обладнання характеру виконуваних робіт або його належну адаптацію для безпечного використання, виключаючи загрозу життю та здоров'ю працівників. При виборі виробничого обладнання необхідно враховувати специфічні умови праці, потенційні ризики для безпеки, здоров'я та життя працівників, що існують на робочих місцях, а також додаткові загрози, пов'язані з його експлуатацією. У разі неможливості повного усунення небезпеки під час використання обладнання роботодавець має впровадити всі необхідні заходи для мінімізації цих ризиків, забезпечуючи максимально можливий рівень безпеки.

Безпека праці на виробництві передбачає три ключові складові:

- безпеку виробничого обладнання;
- безпеку виробничих процесів;
- безпеку виконання робіт.

До основних вимог безпеки, що висуваються до конструкції машин та механізмів, належать забезпечення безпечних умов для життя і здоров'я працівників, надійність функціонування та ергономічність експлуатації.

Виробниче обладнання, як самотійно, так і в складі технологічних комплексів, має відповідати встановленим нормам безпеки протягом усього періоду експлуатації. Конструкційні матеріали обладнання не повинні спричиняти утворення небезпечних або шкідливих чинників, що негативно впливають на організм працівників. Крім того, механічні навантаження, які виникають у структурних елементах обладнання під час його експлуатації, не повинні досягати критичних значень. У разі неможливості виконання цієї вимоги в конструкції обладнання необхідно



передбачити спеціальні засоби захисту, зокрема огороження, блокувальні пристрої тощо.

Одним із ключових аспектів безпеки виробничого обладнання є конструктивні особливості робочого місця, зокрема його габарити, взаємне розташування органів управління, засобів відображення інформації та допоміжного обладнання.

Система управління виробничим обладнанням повинна гарантувати його надійне та безпечне функціонування в усіх режимах роботи, включаючи випадки впливу зовнішніх факторів. Запуск обладнання в роботу, а також повторний запуск після його зупинки, незалежно від причини, має здійснюватися виключно шляхом цілеспрямованої дії на відповідні органи керування.

Органи аварійної зупинки після активації повинні залишатися у положенні «зупинка» до їх ручного повернення у вихідне положення обслуговуючим персоналом. При цьому відновлення початкового положення органів аварійної зупинки не повинно автоматично ініціювати повторний запуск обладнання.


Загальні вимоги щодо забезпечення безпеки та здоров'я працівників під час виконання робіт та експлуатації устаткування на металургійних підприємствах і у виробничих цехах встановлюють «Мінімальні вимоги щодо безпеки та здоров'я на роботі в металургійній промисловості» та є обов'язковими для всіх суб'єктів господарювання, які використовують найману працю, що пов'язана з виконанням робіт і експлуатацією устаткування на металургійних підприємствах та у виробничих цехах усіх підгалузей чорної та кольорової металургії.

3.5 Кольори, знаки безпеки та сигнальна розмітка

Одним із найважливіших та найпоширеніших елементів технічної естетики є раціональне кольорове оздоблення виробничих приміщень та промислового обладнання, яке застосовується не тільки з метою створення відповідного сприятливого психологічного клімату для працюючих, а і для підвищення рівня безпеки праці. Будь яке кольорове оздоблення виробничих приміщень, машин, механізмів та обладнання необхідно здійснювати з обов'язковим урахуванням естетичних і психофізіологічних особливостей працівників та характеру виконуваної роботи.

Сигнальні кольори (розпізнавальні, попереджувальні та відмітні) використовують, як правило, для:

- позначення поверхонь, конструкцій (або елементів конструкцій), оснастки, вузлів та елементів устаткування, машин та механізмів, які можуть бути джерелом небезпеки для людей, а також для поверхонь огорожень та інших захисних пристроїв, систем блокування тощо;

- 
- позначення пожежної техніки, засобів протипожежного захисту та їх елементів;
 - світлових засобів безпеки (сигнальні лампи, табло тощо);
 - зазначення шляхів евакуації.

Розпізнавальні сигнальні кольори використовують при фарбуванні технологічних трубопроводів, балонів із стиснутими і зрідженими газами, шин електрообладнання тощо.

Попереджувальні сигнальні кольори можуть свідчити про безпеку (зелений колір), небезпеку (червоний колір), або попереджувати про можливість виникнення небезпеки (жовтий колір) і вимагати підвищеної уваги. Кількість застосування на підприємстві попереджувальних кольорів має бути мінімальним, так як дуже велика їх кількість, як правило, частково дезорганізовує дії персоналу.

Відмітні сигнальні кольори використовують для розпізнавання однакових за формою, але різних за призначенням предметів (кнопки управління, арматурні сталі різних марок тощо).

Сигнальна розмітка – це розмітка, яка наноситься на поверхні будівельних конструкцій, елементів будівель, споруд, транспортних засобів, обладнання, машин, механізмів тощо. Виконується вона з використанням смуг червоного та білого, жовтого та чорного, зеленого та білого сигнальних та контрастних кольорів.

Питання для самоперевірки

1. Що таке гігієна праці та які її основні завдання?
2. Які фактори виробничого середовища можуть впливати на здоров'я працівників?
3. Які основні принципи забезпечення безпечних умов праці?
4. Які фізичні фактори виробничого середовища є найбільш поширеними?
5. Які вимоги висуваються до мікроклімату робочого місця?
6. Які небезпеки пов'язані з впливом хімічних речовин на організм людини?
7. Які засоби індивідуального та колективного захисту застосовуються при роботі з токсичними речовинами?
8. Як класифікуються небезпечні та шкідливі виробничі фактори?

4 ЕЛЕКТРО- ТА ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

4.1 Дія електричного струму на людину

Електричне обладнання становить велику потенційну небезпеку для людини, особливо у зв'язку з тим, що органи його почуттів не відчують на відстані електричну напругу на відміну від теплоти, світла, елементів, що рухаються, запаху та ряду інших шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Тому, коли струм впливає на людину, її захисна реакція проявляється тільки після безпосереднього контакту з частинами обладнання, що є під напругою.

Дія електричного струму на живу тканину, на відміну від інших фізичних факторів, носить своєрідний і різнобічний характер.

Механізм ураження людини електричним струмом надзвичайно складний і супроводжується термічним, електролітичним та біологічним впливами. При цьому можливі незворотні порушення функціональної діяльності життєво важливих органів людини.

Механізм ураження людини електричним струмом наведено у таблиці 4.1 – 4.3.

Таблиця 4.1 – Характер впливу електричного струму

Вид впливу	Характер впливу
Термічний вплив	характеризується нагріванням тканин тіла, кров'яних судин, нервів, серця та інших органів, які знаходяться на шляху струму.
Електролітичний вплив	розкладає кров, лімфу та плазму, порушує їхній фізико-хімічний склад.
Механічний вплив	проявляється ушкодженням (розриви, розшарування тощо) різноманітних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту.
Біологічний	виявляється у порушенні біологічних процесів, які відбуваються в організмі, що супроводжуються подразненням або руйнуванням нервових та інших тканин та опіками, аж до повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу.

Таблиця 4.2 – Види електротравми

Вид	Характер
Місцеві	що супроводжуються явно визначеними місцевими ушкодженнями організму;
Загальні або електричні удари	які призводять до ураження всього організму через порушення функцій життєдіяльності найважливіших органів та систем.

Таблиця 4.3 – Характерні види місцевих електротравм

Вид	Характер
Електричний опік	найбільш поширена електротравма, що зустрічається у 60 – 65 % потерпілих від електричного струму, більшість з яких складає оперативний персонал, що обслуговує діючі електроустановки. Електричні опіки виникають в місцях контакту поверхні тіла людини з електродом (контактний або струмовий опік) або під впливом електричної дуги (дуговий опік).
Електричні знаки	або електричні позначки виникають на шкірі людини в місцях її щільного контакту із струмопровідними частинами. Це затверділі плями сірого або блідо – жовтого кольору, як правило, округлої або овальної форми. На відміну від опіків, знаки не викликають больових відчуттів і лікування їх закінчується добре.
Металізація шкіри	проникнення в поверхневі шари шкіри найдрібніших частинок металу, що розплавляється та розпорошується під дією електричної дуги. Це може відбутися під час коротких замкнень, відключення роз'єднувачів та рубильників під напругою і та ін. Цей вид електротравми зустрічається у ~10 % потерпілих. Металізації шкіри можна уникнути, застосовуючи спецодяг і захисні окуляри.
Електро-офтальмія	запалення роговиці зовнішніх оболонок очей, що виникають внаслідок впливу потужного потоку ультрафіолетових променів, які негайно поглинаються клітинами організму і викликають в них хімічні зміни. Застосування захисних окулярів з безбарвним склом, яке майже не пропускає ультрафіолетове випромінювання, сприяє попередженню захворювання очей.
Механічні пошкодження	виникають внаслідок різких мимовільних судимих скорочень м'язів під дією струму, що проходить через людину. Внаслідок цього можуть відбутися розриви шкіри, кров'яних судин і нервової тканини, а також вивихів суглобів, навіть переломи кісток. Механічні пошкодження, як правило, є суттєвими травмами, що потребують довгочасного лікування, вони бувають дуже рідко. Механічні пошкодження, викликані, наприклад, тим, що людина падає з висоти внаслідок дії струму, до електротравм не відносяться
Електричний удар	Це збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів. ІУ ступеня I – судомні скорочення м'язів без втрати свідомості; II – судомні скорочення м'язів з втратою свідомості, але із збереженням дихання та роботи серця; III – втрата свідомості та порушення серцевої діяльності чи дихання (або одного і другого разом) IV – клінічна смерть



Електробезпека – це система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики.

4.2 Чинники, що впливають на тяжкість ураження людини електричним струмом

Характер фізіологічних реакцій, які визначають ступінь важкості електротравми, залежить від різних факторів. Небезпека ураження людини електричним струмом визначається факторами:

електричного струму:

- сила струму,
- напруга,
- рід та частота струму,
- електричний опір людини

неелектричного характеру:

- індивідуальні особливості людини
- тривалість проходження струму через тіло людини
- шлях проходження струму через тіло людини
- також стан навколишнього середовища.

Сила струму є головним фактором, що зумовлює ступінь ураження людини і, у залежності від цього, встановлюють порогові значення струму (табл. 4.4)

Таблиця 4.4 – Порогові значення струму

Вид	Характер
порог відчуття струму	найменший відчутний струм (0,5...1,5 мА змінного та 5...7 мА постійного струму)
порог невідпускаючого струму	найменший струм, при якому людина вже не може самостійно керувати м'язами крізь які проходить струм і звільнитися від захоплених руками предметів (10...15 мА змінного та 50...80 мА постійного струму). Менші величини струму називаються відпускаючими. За тривалий допустимий струм приймають до 10 мА;
пороговий фібриляційний струм	клінічна смерть (100 мА 5 А змінного та 300 мА 5 А постійного струму)

Небезпека ураження тим більша, чим більший струм протікає крізь людину, але ця залежність не рівнозначна, так як небезпека ураження залежить не тільки від значення струму, але й від інших факторів.



Струм більше 5 А, як правило, фібриляцію серця не викликає. При таких струмах відбувається зупинка серця (минаючи стан фібриляції), а також параліч дихання.

Величина напруги – один з головних факторів, від якого залежить наслідок ураження електричним струмом, оскільки визначає, згідно із законом Ома значення струму, який протікає через людину.

$$U = I \cdot R_{\text{люд}}, \text{ В} \quad (4.1)$$

де I – струм, який проходить крізь людину, мА; $R_{\text{люд}}$ – опір людини.

Від величини напруги залежить можливість пробою шкіри та наступне за тим різке зниження загального опору тіла (при великих значеннях напруги опір тіла людини наближається до своєї найменшої межі 300 Ом).


Вид і частота струму, що проходить крізь тіло людини, мають великий вплив на наслідок ураження. За результатами багатьох досліджень постійний струм напругою до 500 В в 45 разів менш небезпечніший для людини, ніж змінний струм промислової частоти тієї ж напруги. Це пояснюється тим, що змінний струм має на живі тканини людського організму більш дратуючу дію, ніж постійний.

Найбільш небезпечний є змінний струм промислової частоти 20...100 Гц. При збільшенні або зменшенні за цими межами його частоти значення невідпускаючого струму зростають, і він стає безпечнішим, і при частоті, яка дорівнює нулю (постійний струм), вони збільшуються приблизно в 3 рази. При частотах понад 500 Гц майже відсутній електричний удар, а ураження – опік.

Електричний опір тіла людини – змінна величина, яка має нелінійну залежність від багатьох факторів, у тому числі від стану шкіри, параметрів електричного кола, фізіологічних факторів та стану навколишнього середовища. Головним опором у колі струму, що проходить крізь тіло людини є верхній роговий шар шкіри (епідерміс), товщина якого складає 0,05...0,2 мм. При сухій непошкодженій та чистій шкірі опір тіла людини коливається в межах від 3000...100000 Ом, а іноді і більше. При пошкодженому роговому шарі шкіри опір внутрішніх тканин не перевищує 500...700 і навіть 300 Ом.

Електричний опір людини ($R_{\text{люд}}$) еквівалентний сумарному опорі декількох елементів, що включені послідовно: тіло людини $r_{\text{т.л.}}$, одягу $r_{\text{од.}}$ (при торканні ділянки тіла, що захищено одягом), взуття $r_{\text{вз.}}$. Та опорної поверхні ніг $r_{\text{н.}}$:

$$R_{\text{люд}} = r_{\text{т.л.}} + r_{\text{од.}} + r_{\text{вз.}} + r_{\text{н.}}, \quad \text{МОм} \quad (4.2)$$



Із рівняння можна зробити висновок: велике значення мають ізоляційні властивості підлоги та взуття для забезпечення безпеки людей від ураження струмом.

Електричний опір людини ($R_{\text{люд}}$) еквівалентний сумарному опору декількох елементів, що включені послідовно: тіло людини $r_{\text{т.л.}}$, одягу год. (при торканні ділянки тіла, що захищено одягом), взуття $r_{\text{вз.}}$. Та опорної поверхні ніг $r_{\text{н.}}$:

$$R_{\text{люд}} = r_{\text{т.л.}} + r_{\text{од.}} + r_{\text{вз.}} + r_{\text{н.}}, \quad \text{МОм} \quad (4.3)$$

Із рівняння можна зробити висновок: велике значення мають ізоляційні властивості підлоги та взуття для забезпечення безпеки людей від ураження струмом.

Індивідуальні властивості опору тіла людини Встановлено, що здорові та фізично виносливі люди легше переносять електричні удари, ніж хворі та слабкі. Опір тіла людини зменшується при алкогольному сп'янінні, а також у людей що страждають хворобами шкіри, серцево-судинними, легенів, нервовими хворобами та ін. Небезпека електротравми також значно підвищується при перевтомі, наслідком якої є розсіяність уваги, порушення координації рухів і зниження швидкості реакції. Як доводить статистика, число уражень в кінці зміни та понадурочний час зростає. Таким чином, опір тіла людини є змінною величиною, яка залежить від фізіологічних факторів, стану здоров'я, психічного стану. Тому правила техніки безпеки передбачають відбір за станом здоров'я персоналу для обслуговування діючого електроустаткування. Для цього проводиться медичний огляд персоналу.

Крім того, правила техніки безпеки дозволяють залучати до обслуговування електроустаткування тільки дорослих, які мають певні знання в області електробезпеки, що відповідні об'єму та умовам робіт, що виконуються. При проведенні різних розрахунків по забезпеченню електробезпеки умовно приймають нормативний опір тіла людини рівним $R = 1000 \text{ Ом}$.

Тривалість дії струму – головний фактор, що визначає наслідок електротравми. Збільшення тривалості впливу струму на людину поглиблює важкість ураження через зниження опору тіла за рахунок зволоження шкіри потом, і відповідно, збільшення струму, що проходить крізь неї, виснаженню захисних сил організму, які протидіють впливу електричного струму. Чим більший час людина буде знаходитися під дією електричного струму, тим можливіший важкий або смертельний кінець ураження. Швидке відключення невідпускаючого струму дозволяє попередити порушення дихання та роботи серця. Ще важливіша тривалість протікання крізь людину фібриляційних струмів. Чим менший час протікання, тим вище значення порогового фібриляційного струму.



Шлях струму через людину помітно впливає на наслідок ураження, небезпека якого особливо велика, якщо він проходить через життєво важливі органи: серце, легені, головний мозок.

Оскільки шлях струму залежить і від опору шкіри на різних ділянках тіла та ділянок, якими потерпілий торкається струмоведучих частин, його вплив на наслідок ураження може бути різним. В тілі людини струм проходить не по найкоротшій відстані між електродами, а рухається, головним чином, уздовж потоку тканинної рідини кров'яних та лімфатичних судин і оболонок нервових стволів, що мають найбільшу електропровідність.

Шлях струму в тілі людини називають петлями струму і їх дуже багато. Однак найбільш часто зустрічаються наступні: права рука–ноги, ліва рука – ноги, рука – рука, нога – нога. Небезпека тієї або іншої петлі струму можна оцінювати по важкості ураження, а також за значенням струму, що проходить крізь серце при даній петлі (рис. 4.1).

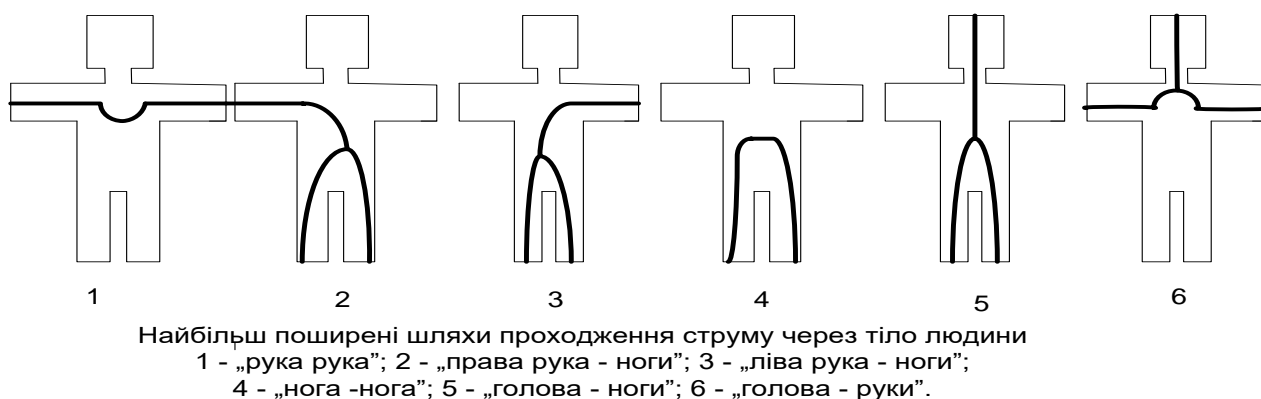


Рис. 4.1 – Найбільш розповсюджені шляхи проходження струму (петлі струму) через організм людини

Вплив навколишнього середовища є визначальним при ураженні електричним струмом. У вологих приміщеннях з високою температурою умови для забезпечення електробезпеки несприятливі, так як при цьому терморегуляція організму людини здійснюється, в основному, за допомогою потовиділення, а це приводить до зменшення опору тіла людини. Струмopовідний пил підвищує можливість випадкового електричного контакту людини зі струмоведучими частинами і землею. Тому необхідно створювати такі санітарно–гігієнічні умови на робочих місцях, які б забезпечили високий рівень електробезпеки.

Вплив стану навколишнього середовища урахується Згідно «Правил влаштування електроустановок» (ПУЕ).

4.3 Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом

Навколишнє середовище у виробничих приміщеннях посилює чи послаблює небезпеку ураження струмом. За ступенем небезпеки ураження людей електричним струмом усі приміщення поділяються на три класи (табл. 4.5)

Таблиця 4.5 – Класифікація приміщень за ступенем враження електричним струмом

Категорія	Параметри
I – Приміщення без підвищеної небезпеки	До цього класу відносяться лабораторії, адміністративні, більшість санітарно-побутових і допоміжних приміщень та ін.
II – Приміщення з підвищеною небезпекою	Які характеризуються наявністю в них однієї з таких умов: а/ наявність вологості вище 75%; б/ струмопровідного пилу; в/ струмопровідних підлог (металевої, залізобетонної, цегляної і т. п.); г/ високої температури (понад 35 °С); д/ можливості одночасного дотикання людиною до з'єднаних з землею металоконструкцій будівель, технологічного обладнання, механізмів, з одного боку, та до металічних корпусів електроустаткування – з другого
III – Приміщення особливо небезпечні	Які характеризуються наявністю однієї з таких умов: а/ відносна вологість повітря близька до 100%; б/ хімічно активне середовище; в/ одночасна наявність двох чи більше умов підвищеної небезпеки.

Оскільки наявність небезпечних умов впливає на наслідки випадкового доторкання до струмопровідних частин електроустаткування, то для ручних світильників, місцевого освітлення, та ручних інструментів в приміщення з підвищеною небезпекою допускається напруга 36 В, а в особливо небезпечних – 12 В.

Категорію приміщень та умов праці за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом визначають особи, які відповідають за електрогосподарство разом з технологами та інженерами з охорони праці, виходячи з місцевих умов та у відповідності з наведеною вище класифікацією.

4.4 Заходи безпеки

Електрозахисні засоби – це переносні або пересувні пристрої, призначені для забезпечення захисту працівників, які виконують роботи в електроустановках, від ураження електричним струмом, впливу електромагнітної дуги та електромагнітного поля.

Застосування електрозахисних засобів є важливим доповненням до стаціонарних систем захисту електроустановок, таких як огорожі, блокувальні пристрої, захисне заземлення, занулення, автоматичне вимкнення живлення тощо. Необхідність використання електрозахисних засобів обумовлена тим, що під час експлуатації електроустановок можуть виникати ситуації, за яких навіть найсучасніші стаціонарні засоби захисту не забезпечують належного рівня безпеки для працівників (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Заходи та засоби електробезпеки

Заходи	Засоби
Технічні	Захисні огорожі Блокування Ізоляція струмоведучих частин Попереджувальна сигналізація Використання малих напруг Електричний розділ мережі Вирівнювання потенціалів Захисне заземлення Захисне занулення Захисне відключення
Організаційні заходи	Призначення відповідальних Медогляди Інструктажі Оформлення наряду-допуску
Електрозахисні засоби та запобіжні пристосування	Ізолювальні електрозахисні засоби Огороджувальні електрозахисні засоби Запобіжні електрозахисні засоби та пристосування

Таблиця 4.7 – Призначення засобів захисту

Засоби	Призначення
Ізолюючі	бувають <i>основні і додаткові</i> . Ізоляція <i>основних</i> засобів надійно видержує робочі напруги в електроустановках. До 1000 В – показники напруги, ізолюючі і електровимірювальні кліщі, оперативні і вимірювальні штанги. <i>Додаткові</i> – діелектричні калоші, килимки, ізолювальні підставки.
Огороджувальні	Призначені для тимчасового огороження струмопровідних частин: щити, огорожі–клітки, а також тимчасове заземлення (не постійне)
Допоміжні	для захисту персоналу від випадкового падіння з висоти (запобіжні пояси), для захисту від світлових, теплових, механічних і хімічних дій впливу електричного струму (захисні окуляри, рукавиці, щитки і т.п.), для забезпечення піднімання на висоту (кігті, драбини)

4.5 Пожежна безпека. Сутність та види горіння. Класи пожеж

Пожежа – неконтрольоване горіння поза спеціальним осередком, що розповсюджується у часі та просторі.

Горіння - екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та виникненням полум'я або світінням.

Таблиця 4.8 – Види горіння

Вид	Характеристика
Повне	– при достатній кількості окисника; Продуктами повного горіння є діоксид вуглецю, вода, азот, сірчаний ангідрид та ін.
Неповне	– при його недостатній кількості При неповному горінні утворюються горючі та токсичні продукти (монооксид вуглецю, альдегіди, смоли, спирти та ін.)

Для виникнення горіння необхідна наявність горючої речовини, окисника та джерела запалювання.

За швидкість поширення полум'я горіння поділяється на

- дефлаграційне (в межах 2-7 м/с);
- вибухове (при десятках і навіть сотнях метрів за секунду);
- детонаційне (при тисячах метрів за секунду).

Розрізняють горіння:

Вид	Характеристика
Гомогенне	Якщо, речовини, що вступають у реакцію окислення мають однаковий агрегатний стан, наприклад газоподібний.
Гетерогенне	Якщо початкові речовини знаходяться в різних агрегатних станах і наявна межа поділу фаз у горючій системі.

За походженням та деякими зовнішніми особливостями розрізняють наступні різновидності горіння:

Вид горіння	Характеристика
Спалах	Швидке згорання горючої суміші без утворення стиснених газів, яке не переходить у стійке горіння
Займання	Горіння, яке виникає під впливом джерела займання
Спалахування	Займання, що супроводжується появою полум'я
Самозаймання	Горіння, яке починається без впливу джерела запалювання
Самоспалахування	Самозаймання, що супроводжується появою полум'я
Тління	Горіння без випромінювання світла, що, як правило, розпізнається за появою диму

Залежно від агрегатного стану особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів, пожежі поділяються на відповідні класи та підкласи:

клас А - горіння твердих речовин, що супроводжується (підклас А1) або не супроводжується (підклас А2) тлінням;

клас В – горіння рідких речовин, що не розчиняються (підклас В2) у воді;

клас С –горіння газів;


клас Д – горіння металів легких, за винятком лужних (підклас Д1), лужних (підклас Д2), а також металовмісних сполук (підклас Д3);

клас Е – горіння електроустановок під напругою.

4.6 Показники пожежо- та вибухонебезпеки речовин та матеріалів. Самозаймання речовин

Пожежовибухонебезпека речовин та матеріалів – це сукупність властивостей, які характеризують їх схильність до виникнення й поширення горіння, особливості горіння і здатність піддаватись гасінню загорянь. За цими показниками виділяють три групи горючості матеріалів і речовин: негорючі, важкогорючі та горючі.

Негорючі (неспалимі) – речовини та матеріали, що нездатні до горіння чи обуглювання у повітрі під впливом вогню або високої температури. Це матеріали мінерального походження та виготовлені на їх основі матеріали, – червона цегла, силікатна цегла, бетон, камінь, азбест,



мінеральна вата, азбестовий цемент та інші матеріали, а також більшість металів. При цьому негорючі речовини можуть бути пожежонебезпечними, наприклад, речовини, що виділяють горючі продукти при взаємодії з водою.

Важкогорючі (важко спалимі) – речовини та матеріали, що здатні спалахувати, тліти чи обвуглюватись у повітрі від джерела запалювання, але не здатні самостійно горіти чи обвуглюватись після його видалення (матеріали, що містять спалимі та неспалимі компоненти, наприклад, деревина при глибокому просочуванні антипіренами, фіброліт і т. ін.);

Горючі (спалимі) – речовини та матеріали, що здатні самозайматися, а також спалахувати, тліти чи обвуглюватися від джерела запалювання та самостійно горіти після його видалення.

З точки зору пожежної безпеки вирішальне значення мають конкретні показники пожежовибухонебезпечних властивостей горючих речовин і матеріалів. Необхідний і достатній для оцінки пожежовибухонебезпечки конкретного об'єкта перелік цих показників залежить від агрегатного стану речовини, виду горіння (гомогенне чи гетерогенне) тощо і визначається фахівцями.

Основними показниками, що характеризують пожежонебезпечні властивості речовин різного агрегатного і дисперсного стану є:


$t_{\text{сп}}$ - температура спалаху - це найменша температура речовини, за якої в умовах спеціальних випробувань над її поверхнею утворюється пара або газу, що здатні спалахувати від джерела запалювання, але швидкість їх утворення ще не достатня для стійкого горіння,

$t_{\text{займ}}$ - температура займання – це найменша температура речовини, за якої в умовах спеціальних випробувань речовина виділяє горючу пару або газу з такою швидкістю, що після їх запалювання від зовнішнього джерела спостерігається спалахування – початок стійкого полум'яного горіння.

$t_{\text{сзайм}}$ - температура самозаймання – це найменша температура речовини, при якій в умовах спеціальних випробувань відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних об'ємних реакцій, що приводить до виникнення полум'яного горіння або вибуху за відсутності зовнішнього джерела полум'я.

НКМПП та ВКМПП – відповідно, нижня і верхня концентраційні межі поширення полум'я – це мінімальна та максимальна об'ємна (масова) доля горючої речовини у суміші з даним окислювачем, при яких можливе займання (самозаймання) суміші від джерела запалювання з наступним поширенням полум'я по суміші на будь – яку відстань від джерела запалювання.

Суміші, що містять горючу речовину нижче НКМПП чи вище ВКМПП горіти не можуть: у першому випадку за недостатньої кількості горючої речовини, а в другому – окислювача. Наявність областей негорючих концентрацій речовин та матеріалів надає можливість вибрати такі умови



їх зберігання, транспортування та використання, за яких виключається можливість виникнення пожежі чи вибуху. Горючі пари й гази з НКМПП до 10% по об'єму повітря являють особливу вибухонебезпеку.

$t_{НКМ}$ і $t_{ВКМ}$ – відповідно, нижня і верхня температурні межі поширення полум'я - температури матеріалу (речовини), за яких його(її) насичена пара чи горючі леткі утворюють в окислювальному середовищі концентрації, що дорівнюють нижній та верхній концентраційним межах поширення полум'я.

Тверді горючі речовини у більшості випадків самі по собі у твердо-му стані не горять, а горять горючі леткі продукти їх розпаду під дією високих температур у суміші з повітрям - полуменеве горіння. Таким чином, горіння твердих речовин у більшості випадків пов'язане з переходом їх горючої складової в інший агрегатний стан — газовий. І тільки тверді горючі речовини з високим вмістом горючих складових (антрацит, графіт і т. ін.) можуть горіти у твердому агрегатному стані - практично безполуменеве. Тому тверді горючі речовини, в цілому, більш інертні щодо можливого загоряння, а більшість показників пожежонебезпечних властивостей для твердих речовин, за винятком $t_{займ}$ і $t_{сзайм}$ не мають суттєвого значення.

Спалимі рідини. Характерним для процесу горіння цих рідин є те, що самі рідини не горять, а горить їх пара у суміші з повітрям. Якщо над поверхнею спалимої рідини концентрація пари буде менше НКМПП, то запалити таку рідину від зовнішнього джерела запалювання неможливо, не довівши температуру рідини до значення, більшого за $t_{НКМПП}$. Таким чином, горіння рідин пов'язане з переходом їх з одного агрегатного стану (рідина) в інший (в пару). У зв'язку з цим для оцінки вибухопожежонебезпечних властивостей спалимих рідин мають значення всі показники.

Серед наведених показників особливе значення має $t_{сп}$, за якої спалимі рідини поділяються на 5 класів:

1. $t_{сп} < -13^{\circ}\text{C}$;
2. $t_{сп} = -13...28^{\circ}\text{C}$;
3. $t_{сп} = 29...61^{\circ}\text{C}$;
4. $t_{сп} = 66...120^{\circ}\text{C}$;
5. $t_{сп} < 120^{\circ}\text{C}$.

Перші 3 класи рідин умовно відносяться до легкозаймистих (ЛЗР). Характерною особливістю для ЛЗР є те, що більшість з них, навіть при звичайних температурах у виробничих приміщеннях, можуть утворювати пароповітряні суміші з концентраціями в межах поширення полум'я, тобто вибухонебезпечні пароповітряні суміші.

4-й і 5-й класи рідин за $t_{сп}$ відносяться до горючих (ГР). Пароповітряні суміші з концентраціями в межах поширення полум'я для ГР можуть мати місце при температурах, не характерних для виробничих приміщень – при температурах, що перевищують відповідні $t_{сп}$ цих рідин.

Такі температури можливі в технологічних процесах, пов'язаних з нагрівом ГР до температур, більших $t_{сп}$ і за таких умов ГР теж утворюють вибухонебезпечні пароповітряні суміші.

Горючі гази горять в суміші з повітрям в концентраціях в межах НКМПП - ВКМПП, і такі суміші гази створюють без агрегатних переходів речовин. Тому горючі гази мають більшу готовність до горіння, ніж тверді горючі речовини і спалимі рідина, отже є більш небезпечними з точки зору вибухопожежної безпеки, а відповідні їх властивості характеризуються тільки трьома показниками – $t_{сзайм}$, НКМПП і ВКМПП.

Пило-повітряні суміші – суміші з повітрям подрібнених до розмірів до 850 мкм часток твердих горючих речовин. Процес горіння пилу, в цілому, подібний до процесу горіння твердих речовин. Але наявність великої питомої поверхні пилинок (відношення площі поверхні до їх маси), яка контактує з окисником (повітрям), і здатність до швидкого їх прогріву по всій масі під дією джерела запалювання, роблять пил більш небезпечним з точки зору пожежної безпеки, ніж тверді речовини, з яких він створений. Для оцінки вибухопожежонебезпечних властивостей пилу використовують, в основному, показники ($t_{займ}$, $t_{сзайм}$ і НКМПП).

За здатністю до загоряння і особливостями горіння пил поділяють на вибухонебезпечний і пожежонебезпечний.

До вибухонебезпечного відноситься пил з НКМПП до 65 г/м^3 . При цьому виділяють особливо вибухонебезпечний пил з НКМПП до 15 г/м^3 і вибухонебезпечний - НКМПП становить $15...65 \text{ г/м}^3$.

До пожежонебезпечного відноситься пил з НКМПП більше 65 г/м^3 . При цьому, пил з $t_{сзайм}$ до 250°C відноситься до особливо пожежонебезпечного, а при $t_{сзайм} > 250^\circ\text{C}$ - до пожежонебезпечного.

4.7 Класифікація виробничих приміщень та робочих зон за вибухо- та пожежонебезпечкою

Таблиця 4.9 – Характеристика категорій приміщень і будівель

Категорія приміщення	Характеристика речовин і матеріалів, що знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) у приміщенні
А вибухопожежо небезпечна	Горючі гази, легкозаймісті рідини з температурою спалаху не вище ніж 28°C у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні газо-, пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху у приміщенні, який перевищує 5 кПа , і/або речовини і матеріали, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря і/або один з одним, у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск

Категорія приміщення	Характеристика речовин і матеріалів, що знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) у приміщенні
	вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа
Б вибухопожежо небезпечна	Горючі пил і/або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху вище ніж 28 °С, горючі рідини у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пило-, пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, який перевищує 5 кПа.
В пожежо небезпечна	Горючі гази, легкозаймисті, горючі і/або важкогорючі рідини, а також речовини і/або матеріали, які здатні вибухати і горіти або тільки горіти під час взаємодії з водою, киснем повітря і/або один з одним; тверді горючі і/або важкогорючі речовини і матеріали (включно горючий пил і/або волокна), за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються), не відносяться до категорій А або Б і питома пожежна навантаження для твердих і рідких легкозаймистих, горючих та важкогорючих речовин і/або матеріалів на окремих ділянках площею не менше 10 м ² кожна перевищує 180 МДж·м ² . Якщо питома пожежна навантага не перевищує 180 МДж·м ⁻² , то приміщення відноситься до категорії Д.
Г помірнопозжежо небезпечна	Негорючі речовини і/або матеріали у гарячому, розпеченому і/або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, утворенням іскор і/або полум'я; горючі гази, рідини і/або тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо.
Д зниженопожежо небезпечна	Речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорії приміщень В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В.

Таблиця 4.10 – Класифікатор пожеж (ДСТУ EN 2:2014)

Клас пожежі	Характеристика горючих речовин та матеріалів або об'єкта,
A	що супроводжуються горінням твердих матеріалів, зазвичай органічного походження, під час горіння яких, як правило, утворюються тліючі вуглини
B	що супроводжуються горінням рідин або твердих речовин, які переходять у рідкий стан
C	що супроводжуються горінням газів
D	що супроводжуються горінням металів;
F	що супроводжуються горінням речовин, які використовують для приготування їжі (рослинних і тваринних олій та жирів) і містяться в кухонних приладах

4.8 Способи гасіння пожеж. Заходи пожежної безпеки. Дії персоналу у разі виникнення пожежі

Існує чотири основні способи припинення горіння:

1. Охолодження зони горіння або горючих речовин. Прийоми припинення горіння та засоби гасіння пожеж:

- охолодження горючих речовин (матеріалів) при дії на їх поверхню вогнегасними засобами (суцільними чи розпиленими струменями води, піною, снігоподібною вуглекислою тощо);
- охолодження горючих матеріалів (наприклад, горючих рідин, що мають досить високу температуру спалаху) шляхом їх перемішування;
- розбирання горючих твердих матеріалів (наприклад, дерев'яних штабелів чи колод) з подальшим їх охолодженням.

2. Ізоляція горючих речовин або окисника (повітря) від зони горіння. Прийоми припинення горіння та засоби гасіння пожеж:

- створення ізоляційного шару шляхом нанесення на поверхню горючих речовин негорючих матеріалів (покривання горючих речовин піною, покривалом з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини чи повсті; засипання вогнегасним порошком або піском);

створення ізоляційного шару за допомогою вибуху;

- створення ізоляційного шару (розриву) шляхом розбирання горючих матеріалів, між речовиною, що вже горить, та речовиною, яка ще не охоплена вогнем;

- закривання отворів приміщення, охопленого пожежею, з метою ізоляції приміщення від надходження свіжого повітря.

3. Розбавлення повітря чи горючих речовин негорючими. Прийоми припинення горіння та засоби гасіння пожеж:



- розбавлення повітря шляхом введення в нього негорючих парів і газів (вуглекислого газу, азоту, водяної пари тощо);
- розбавлення горючих матеріалів шляхом дії на їх поверхню негорючих речовин, що легко випаровуються або розкладаються (може досягатись тими ж засобами, що й у попередньому випадку);
- розбавлення горючих та легкозаймистих гідрофільних рідин водою (наприклад, спиртів).

4. Хімічне гальмування (інгібування) реакції горіння. Прийоми припинення горіння та засоби гасіння пожеж:

- подавання в зону горіння галогеновуглеводнів (хладонів);
- подавання на поверхню горючої речовини вогнегасних порошків.

Зазвичай механізму гасіння пожежі притаманний комбінований характер, при якому мають місце одночасно кілька способів припинення процесу горіння.

Речовини, що володіють фізико-хімічними властивостями, які дозволяють створити умови для припинення горіння називаються вогнегасними речовинами. Вони повинні відповідати таким вимогам: володіти високим ефектом гасіння при відносно малій їх витраті; бути дешевими, доступними, простими і безпечними у застосуванні; не заподіювати шкоди людям, тваринам, матеріалам, предметам та навколишньому середовищу.

Речовинами, що найбільш повно відповідають вищезазначеним вимогам, а відтак належать до основних вогнегасних речовин, є: вода (в різних видах), піна, інертні та негорючі гази, галогенопохідні вуглеводнів, спеціальні порошки, пісок. Ці речовини здійснюють зазвичай комбіновану дію на процес горіння. Так, вода охолоджує та ізолює (або розбавляє) джерело горіння; піна чинить ізолювальну та охолоджувальну дію; порошки можуть інгібувати процес горіння та ізолювати тверді горючі речовини від зони полум'я. Однак для будь-якої вогнегасної речовини характерна основна (домінуюча) дія. Наприклад, вода здійснює, в основному, охолоджувальну дію на процес горіння, піна - ізолювальну, інертні та негорючі гази - розбавлювальну, галогено-вуглеводні та порошки - інгібувальну.

Вибір вогнегасної речовини залежить від класу пожежі. Класифікацію пожеж наведено у міжнародному стандарті ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж (EN 2:1992; EN 2:1992/a1:2004).

При виникненні пожежі на початковій стадії її розвитку виділяється тепло, токсичні продукти горіння, можливі руйнування конструкцій. Тому потрібно якнайшвидше евакуювати людей із будівлі, що горить.

Необхідна кількість евакуаційних виходів з будівель і приміщень кожного поверху будівлі приймається по розрахунку, але повинна бути не менше двох. Розташовують їх з протилежних сторін будівель або розосереджено.



Евакуаційними виходами є ті, які ведуть:

1. Із приміщень першого поверху безпосередньо назовні або у вестибюль, коридор чи клітку сходів.

2. Із приміщень любого поверху, крім першого, в коридор, який веде на клітку сходів, якщо вона має вихід безпосередньо назовні або через вестибюль, який відділений від примикаючих коридорів перегородками з дверима.

3. Із приміщення в сусідні приміщення на тому же поверсі, які забезпечені виходами, що вказані вище в пп.1 і 2.

Не відносяться до евакуаційних шляхів ліфти та інші механічні пристрої транспортування людей.

Питання для самоперевірки

1. Що таке горіння, які є його види?
2. Перелічіть різновидності горіння, та дайте їх визначення.
3. За якими показниками здійснюють оцінку вибухопожежонебезпечності речовин і матеріалів?
4. На які категорії поділяються приміщення і будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою?
5. Що розуміють під вогнестійкістю будівель та споруд?



5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ Й ПОНЯТТЯ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ

5.1 Основні визначення та поняття екологічного ризику. Класифікація ризиків

Оцінка екологічного ризику є важливим науково-практичним напрямом, що дозволяє визначити ймовірність негативного впливу антропогенних і природних факторів на навколишнє середовище та здоров'я людини. Вона є ключовим інструментом у сфері екологічної безпеки, оскільки дає можливість обґрунтувати заходи з мінімізації потенційних загроз.

Екологічний ризик – це ймовірність виникнення несприятливих змін у природному середовищі та їх наслідків для біоти й людини внаслідок впливу різних небезпечних чинників. Він оцінюється за допомогою кількісних та якісних методів аналізу ризику і враховує не лише рівень загрози, а й її можливі екологічні, соціальні та економічні наслідки.

Небезпечний чинник – це фізичний, хімічний або біологічний агент, здатний спричинити негативний вплив на навколишнє середовище або здоров'я людини. До таких чинників належать забруднюючі речовини (важкі метали, радіонукліди, пестициди тощо), а також несприятливі фізичні явища (наприклад, електромагнітне випромінювання, радіація, шумове забруднення).

Джерело екологічного ризику – це об'єкт або процес, що створює небезпеку для довкілля. До основних джерел належать промислові підприємства, транспорт, сільськогосподарська діяльність, полігони відходів та аварійні ситуації (наприклад, витоки небезпечних речовин).

Чутливість екосистеми – це здатність екосистеми реагувати на вплив небезпечних чинників. Вона залежить від природної стійкості екосистеми, її здатності до самовідновлення та рівня антропогенного навантаження.

Екологічна безпека – це сукупність умов та процесів, які можуть спричинити негативні зміни в навколишньому середовищі. Вона є інтегральною характеристикою ризику, що враховує не лише його ймовірність, але й масштаб можливих наслідків.

Ризик для здоров'я – вірогідність розвитку загрози життю або здоров'ю людини чи загрози життю або здоров'ю майбутніх поколінь, обумовлених дією чинників місця існування.

Потенційний ризик – ризик виникнення несприятливого для людини ефекту, що визначається як вірогідність виникнення цього ефекту за заданих умов. Виражається в долях одиниці (чи у відсотках).

Ризик для здоров'я і життя населення, пов'язаний із забрудненням навколишнього середовища, часто називають екологічним ризиком.

В узагальненому понятті екологічний ризик зводять до двох типів:



- *ризик порушення стійкості екосистем (P)*, прискорення процесів деградації життєдіяльності флори і фауни, в результаті реального і потенційного забруднення навколишнього середовища;
- *ризик здоров'ю населення (R)*, який є ймовірністю розвитку у населення несприятливих для здоров'я ефектів;
- ризик техногенних систем для конкретного промислового підприємства;
- *ризик у керуванні природними ресурсами;*
- *ризик природних катастроф;*
- *ризик впливу регіональних військових конфліктів;*
- *ризик екологічного тероризму.*

Екологічний ризик має множину кількісних характеристик, тому при його дослідженні, за умови визначення кількісної характеристики, необхідно вказувати тип і деякі його характеристики.

Важливого теоретичного та практичного значення набула проблема ризику для національної безпеки України у зв'язку з важкими наслідками чорнобильської катастрофи та опрацюванням нових підходів при вивченні взаємозв'язку людини з навколишнім природним і соціальним середовищем, а також змінами, які відбуваються нині в здоров'ї людей. Останнім часом проблема ризику вивчається багатьма науковими дисциплінами з точки зору впливу шкідливих факторів.


5.2 Ризик впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я людини (environmental risk)

Сучасний розвиток технологій та інтенсивна антропогенна діяльність призвели до значного зростання екологічних ризиків, які впливають на здоров'я людини. Фактори навколишнього середовища, такі як забруднення повітря, води та ґрунту, хімічні та біологічні загрози, радіаційне випромінювання, шумове та електромагнітне забруднення, можуть мати як короткострокові, так і довгострокові наслідки для здоров'я. Оцінка та управління екологічними ризиками є критично важливими для мінімізації їх негативного впливу та збереження здоров'я населення.

Екологічні фактори ризику можна умовно розділити на кілька основних категорій:

Фізичні фактори – включають радіаційне випромінювання, шумове забруднення, зміну клімату та інші природні чи антропогенні явища. Наприклад, підвищений рівень ультрафіолетового випромінювання може спричинити мутаційні зміни та розвиток онкологічних захворювань.

Хімічні фактори – забруднення атмосферного повітря, водних ресурсів та ґрунтів токсичними речовинами, такими як важкі метали, пестициди, діоксини, формальдегіди тощо. Тривалий вплив навіть низьких концентрацій хімічних речовин може спричинити накопичувальні ефекти в



організмі та викликати серйозні порушення в роботі внутрішніх органів і систем.

Біологічні фактори – поширення патогенних мікроорганізмів, вірусів, алергенів та токсинів. Наприклад, забруднення водних джерел мікробними агентами може спричинити поширення кишкових інфекцій, тоді як алергени, що містяться у повітрі, здатні провокувати захворювання дихальної системи.

Соціально-економічні фактори – рівень урбанізації, якість житлових умов, доступність медичних послуг, характер харчування та спосіб життя. Неприятливі соціальні умови можуть значно підвищити вразливість населення до впливу екологічних ризиків.

Вплив екологічних факторів на здоров'я може бути прямим або опосередкованим. Наприклад, безпосередній вплив токсичних речовин у повітрі може спричинити розвиток захворювань дихальної системи, тоді як глобальні зміни клімату можуть опосередковано впливати на поширення інфекційних хвороб через зміну ареалу існування переносників (наприклад, комарів, що є носіями малярії або вірусу Зіка).

За захворювання, пов'язані з впливом факторів навколишнього середовища, можна поділити на такі основні групи:

Респіраторні захворювання (бронхіальна астма, хронічна обструктивна хвороба легень, рак легень) – спричиняються забрудненням повітря, викидами промислових підприємств та транспортними викидами.

Серцево-судинні захворювання – підвищений рівень дрібнодисперсних частинок ($PM_{2.5}$) та оксидів азоту може викликати артеріальну гіпертензію, інсульт та ішемічну хворобу серця.

Онкологічні захворювання – токсичні речовини, такі як бензол, формальдегід, діоксини та радіонукліди, можуть викликати мутації на клітинному рівні та провокувати розвиток злоякісних пухлин.

За захворювання центральної нервової системи – важкі метали (свинець, ртуть, кадмій) здатні накопичуватися в організмі, викликаючи неврологічні розлади, порушення когнітивних функцій та поведінкові відхилення.

Репродуктивні порушення – багато токсичних агентів можуть впливати на гормональний баланс, що призводить до безпліддя, вроджених аномалій у новонароджених та невиношування вагітності.

5.3 Методичні підходи до оцінки екологічного ризику

Оцінка ризику може проводитися з різним рівнем деталізації та глибини, з використанням одного або кількох методів, що мають різну складність. Вибір конкретного методу залежить від низки факторів, серед яких основними є відповідність критеріям ризику, встановленим на етапі



визначення сфери застосування, а також можливість отримання релевантних вихідних даних.

При виборі методики оцінки ризику необхідно враховувати такі вимоги до неї:

- відповідність специфіці об'єкта дослідження та організації;
- забезпечення результатів у такій формі, яка сприятиме підвищенню розуміння природи ризику та способів його мінімізації;
- простежуваність, відтворюваність і верифікацію процесу оцінки та отриманих результатів.

Обґрунтування вибору методів оцінки ризику передбачає їх відповідність та доцільність у конкретному випадку. Крім того, важливо забезпечити узгодженість використовуваних методик та вихідних даних для коректного об'єднання результатів різних досліджень.

Вибір методів оцінки ризику здійснюється на основі таких критеріїв:

1. Мета дослідження.

Методика оцінки повинна відповідати поставленим цілям. Наприклад, при порівняльному аналізі альтернативних варіантів можуть використовуватися менш деталізовані моделі, тоді як для детальної оцінки наслідків доцільно застосовувати методи з вищою точністю.

2. Відповідальність за прийняті рішення.

У деяких випадках потрібен високий рівень деталізації, тоді як для інших достатнім є загальне розуміння характеру ризиків.

3. Тип і масштаб аналізованого ризику.

Враховується складність і багатофакторність об'єкта аналізу, наявність взаємозв'язків між окремими ризиками.

4. Можливі наслідки небезпечних подій.

Глибина оцінки ризику повинна відображати попередню оцінку наслідків, яка може змінитися після проведення більш детального аналізу.

5. Необхідний рівень експертизи та доступність ресурсів.

Простий метод, який коректно застосовується, може дати кращі результати, ніж складний, використаний з методологічними помилками. Обсяг зусиль для оцінки ризику повинен відповідати рівню аналізованих загроз.


6. Доступність та якість вихідних даних.

Для деяких методів необхідна велика кількість точних і достовірних даних, тоді як інші можуть працювати з обмеженою інформацією.

7. Потреба в оновленні або модифікації оцінки ризику.

У разі необхідності перегляду результатів оцінки в майбутньому методи повинні дозволяти коригування результатів відповідно до нових даних.

8. Обов'язкові та договірні вимоги.



Вибір методів оцінки ризику часто регулюється законодавчими нормами, стандартами або вимогами зацікавлених сторін.


Додаткові чинники, що впливають на вибір методу оцінки ризику

1. Доступність ресурсів. Включає такі аспекти:
 - рівень компетентності та практичного досвіду експертів, які проводять оцінку;
 - часові обмеження та інші внутрішньоорганізаційні ресурси;
 - бюджет, зокрема можливість залучення зовнішніх спеціалістів.
2. Ступінь невизначеності даних. Оцінка якості, кількості та повноти доступної інформації є важливим аспектом аналізу ризику. Невизначеність може виникати через:
 - обмеженість достовірних даних або відсутність історичних записів щодо аналогічних ризиків;
 - неоднозначність інтерпретації доступної інформації зацікавленими сторонами;
 - недостатньо ефективні методи збору даних або їх неповне використання в межах організації.
3. Складність об'єкта оцінки. Оцінка ризику складних систем не може бути зведена лише до аналізу окремих їх компонентів без урахування взаємодії між ними. Важливим є розуміння взаємозв'язків між різними ризиками та можливих наслідків їхнього управління.

Класифікація методів оцінки ризику

Методи оцінки ризику поділяються за кількома критеріями:

1. За етапами процесу оцінки ризику:
 - методи ідентифікації ризику;
 - аналіз наслідків небезпечних подій;
 - якісна, кількісна або комбінована оцінка імовірнісних характеристик ризику;
 - оцінка ефективності існуючих заходів управління ризиками;
 - кількісна оцінка рівня ризику;
 - порівняльний аналіз ризиків.
2. За підходом до аналізу:
 - якісні методи, які базуються на експертних оцінках та описовому аналізі ризиків;
 - кількісні методи – використовують математичне моделювання та статистичні розрахунки для оцінки ймовірності виникнення ризиків та їх наслідків;
 - змішані методи – комбінують якісні підходи з кількісними розрахунками.
3. За рівнем деталізації:

- 
- скринінгові методи – використовуються для попередньої оцінки ризику;
 - деталізовані методи – застосовуються для глибокого аналізу ризиків у складних системах.

Процес оцінки ризику є комплексним і вимагає врахування низки чинників, що впливають на вибір методів аналізу. Визначення доцільної методики оцінки ризику має базуватися на характері досліджуваного об'єкта, доступності даних, ресурсних обмеженнях та вимогах зацікавлених сторін. Оптимальне поєднання якісних і кількісних методів дозволяє отримати найбільш релевантні результати та забезпечити ефективне управління ризиками.

Методологія оцінки ризику – це вибір оптимальних у даній конкретній ситуації шляхів усунення або зменшення ризику, він складається з трьох взаємопов'язаних елементів:

- оцінка ризику;
- управління ризиком;
- інформування про ризик;

Саме їх сукупність дозволяє не лише виявити існуючі проблеми, розробити шляхи їх вирішення, а й створити умови для практичної реалізації цих рішень.

5.4 Етапи оцінки екологічних ризиків

Оцінка ризику є важливою складовою процесу управління безпекою у різних сферах діяльності людини, включаючи екологію, промисловість, медицину та соціальні науки. Вона базується на комплексному аналізі загроз та їхніх потенційних наслідків, що дозволяє розробляти ефективні стратегії мінімізації ризиків. Процес оцінки ризику складається з кількох ключових етапів: ідентифікація небезпеки, оцінка експозиції, аналіз залежності «доза – ефект» та характеристика ризику.

Основними елементами оцінки (етапів) ризику є наступні:

1. Ідентифікація небезпеки

Ідентифікація небезпеки є першочерговим етапом оцінки ризику, що передбачає визначення потенційно шкідливих чинників, які можуть спричинити негативний вплив на людей, довкілля або технологічні системи. Цей етап включає:

- виявлення джерел небезпеки (хімічні, фізичні, біологічні, соціальні або економічні фактори);
- аналіз механізмів дії небезпеки на організм людини чи навколишнє середовище;
- оцінку ймовірності виникнення шкідливих наслідків.



Методи ідентифікації небезпек можуть включати експертний аналіз, статистичні дослідження, моніторинг факторів ризику, моделювання сценаріїв розвитку небезпечних ситуацій тощо. Ефективність цього етапу значною мірою визначає подальшу точність і релевантність оцінки ризику.

2. Оцінка експозиції

Оцінка експозиції полягає у визначенні рівня контакту живих організмів або екосистем з ідентифікованими небезпечними чинниками. Основними аспектами аналізу експозиції є:

- *концентрація шкідливої речовини або фактора у навколишньому середовищі* (повітря, вода, ґрунт, харчові продукти тощо);
- *тривалість та частота впливу* (разова, хронічна, періодична дія);
- *шляхи впливу* (інгаляційний, через травний тракт, контактний або комбінований).

Для оцінки експозиції використовують як експериментальні методи (біологічний моніторинг, хімічний аналіз), так і математичне моделювання процесів поширення небезпечних агентів у навколишньому середовищі.

3. Оцінка залежності «доза – ефект»

Цей етап передбачає встановлення кількісної або якісної залежності між рівнем впливу небезпечного чинника (доза) та його наслідками для організму чи довкілля (ефект). Оцінка залежності «доза – ефект» базується на таких принципах:


- виявлення порогових значень дії небезпечного чинника (мінімальна концентрація, що спричиняє відповідь організму);
- аналіз нелінійних ефектів (накопичувальна дія, комбіновані впливи різних факторів);
- визначення доз, що викликають специфічні наслідки, включаючи летальність, мутагенність, канцерогенність тощо.

Цей етап може базуватися на лабораторних дослідженнях, токсикологічних експериментах, клінічних спостереженнях, а також на використанні епідеміологічних даних.

4. Характеристика ризику

На фінальному етапі здійснюється інтеграція всіх отриманих даних для формування узагальненої характеристики ризику. Основними аспектами цього процесу є:

- розрахунок імовірності виникнення негативних наслідків при певному рівні експозиції;

- 
- якісна оцінка невизначеностей, пов'язаних з використаними методами та вихідними даними;
 - визначення прийнятності ризику відповідно до нормативних і соціальних критеріїв.

Результати характеристики ризику використовуються для розробки заходів з управління ризиком, планування політики безпеки, впровадження профілактичних стратегій та інформування громадськості.

Оцінка ризику є складним, багатофакторним процесом, що базується на послідовному аналізі небезпек, механізмів їх дії та потенційних наслідків. Ідентифікація небезпеки дозволяє визначити загрози, оцінка експозиції допомагає зрозуміти рівень контакту з небезпечними факторами, аналіз «доза – ефект» встановлює зв'язок між впливом та його наслідками, а характеристика ризику інтегрує отримані результати в єдину систему. Ретельне проходження кожного з цих етапів є необхідною умовою для ефективного управління ризиками та мінімізації їх впливу на здоров'я людини та довкілля.

5.5 Управління ризиком для здоров'я населення від викидів забруднюючих речовин промислових підприємств

Процес управління ризиками надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження повинен базуватися на сукупності основоположних принципів, які забезпечують ефективність превентивних і реагувальних заходів.

1) Принцип прийнятності ризику передбачає встановлення та досягнення соціально, економічно та технічно обґрунтованих нормативних значень ризику, що є допустимими для населення, довкілля та об'єктів господарської діяльності.

2) Принцип превентивності акцентує увагу на необхідності своєчасного виявлення критичних параметрів стану або процесів, а також тригерних подій, які потенційно можуть спричинити надзвичайну ситуацію. Реалізація цього принципу вимагає впровадження превентивних заходів, спрямованих на ліквідацію загроз або мінімізацію їх наслідків.

3) Принцип мінімізації ризику передбачає прагнення до максимального зниження ймовірності виникнення надзвичайної ситуації за умови досягнення оптимального балансу між рівнем безпеки та економічними витратами на її забезпечення.

4) Принцип повноти визначає ризик як інтегральну характеристику, яка формується під впливом усіх можливих чинників,



включаючи техногенні загрози, природні катастрофи та людський фактор. Відповідно, процес оцінки ризику має охоплювати всі аспекти, що можуть впливати на безпеку об'єкта або системи.

5) Принцип адресності передбачає, що управління ризиком має здійснювати саме той суб'єкт, діяльність якого є його джерелом, що забезпечує ефективність реалізації заходів із запобігання надзвичайним ситуаціям.

6) Принцип плати за ризик регламентує, що розмір фінансових витрат, пов'язаних із ризиком, має бути пропорційним рівню потенційної небезпеки техногенного об'єкта та можливим негативним наслідкам його функціонування.

7) Принцип вибору оптимального рівня ризику передбачає, що суб'єкт управління ризиком визначає його величину в межах діапазону від мінімально можливого до граничнодопустимого, виходячи з доступних економічних, технічних і матеріальних ресурсів, а також із урахуванням соціально-політичних умов. При цьому суб'єкт господарювання зобов'язаний забезпечити належний рівень безпеки для населення та компенсувати збитки у випадку виникнення аварійної ситуації.

8) Принцип обов'язковості інформування полягає в систематичному наданні достовірних даних щодо рівня ризиків органам державної влади та місцевого самоврядування.

9) Принцип відкритості інформації вимагає врахування громадської думки при ухваленні рішень щодо будівництва, модернізації або експлуатації об'єктів підвищеної небезпеки.

Управління ризиками, пов'язаними з надзвичайними ситуаціями природного та техногенного характеру, слід розглядати як невід'ємну складову державної політики у сфері національної безпеки та соціально-економічного розвитку. Реалізація заходів з мінімізації ризиків є однією з ключових функцій органів державного управління, виконавчої влади та суб'єктів господарювання незалежно від форми власності.

Формування ефективної інституційної структури, орієнтованої на кількісне оцінювання техногенних і природних ризиків, створює передумови для класифікації господарських об'єктів і територій за рівнем небезпеки. Це, у свою чергу, забезпечує можливість застосування відповідних правових норм і державних регуляторних механізмів адміністративного та економічного впливу залежно від рівня потенційної загрози. У результаті реалізації зазначених підходів гарантується



підтримання прийняттого рівня ризику для безпеки життєдіяльності суспільства.

Питання для самоперевірки

1. Що таке екологічний ризик і які його основні характеристики?
2. Які основні фактори впливають на формування екологічних ризиків?
3. У чому полягає різниця між аналізом і оцінкою екологічних ризиків?
4. Які етапи включає процес аналізу екологічних ризиків?
5. Які методи використовуються для оцінки екологічних ризиків?
6. Що таке ідентифікація небезпек у контексті екологічних ризиків?
7. Як визначають ймовірність настання екологічного ризику?
8. Що таке прийнятний рівень екологічного ризику та як він визначається?
9. Які основні джерела екологічних ризиків існують у природному та техногенному середовищі?
10. Як антропогенні фактори впливають на рівень екологічних ризиків?
11. Що таке кумулятивний (накопичувальний) екологічний ризик і як він оцінюється?
12. Як вплив екологічних ризиків може позначатися на здоров'ї людини та біорізноманітті?
13. Які існують підходи до управління екологічними ризиками?
14. Яку роль відіграють математичні моделі у прогнозуванні екологічних ризиків?
15. Які міжнародні стандарти та нормативні документи регламентують оцінку екологічних ризиків?
16. Які інструменти та методи застосовуються для екологічного моніторингу ризиків?
17. Що таке сценарний аналіз екологічних ризиків і в яких випадках він застосовується?
18. Як екологічні ризики пов'язані з поняттям сталого розвитку?
19. Яким чином екологічна політика держави сприяє зниженню екологічних ризиків?
20. Як громадськість може впливати на процеси аналізу та оцінки екологічних ризиків?



6 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

6.1 Загальна характеристика іонізуючого та радіоактивного випромінювань

Іонізуючим випромінюванням називається будь-яке випромінювання, яке викликає іонізацію середовища, тобто його енергія достатня для іонізації середовища.

Іонізація – це акт поділу електрично нейтрального атома на дві протилежно заряджених частинки. Іонізуюче випромінювання поділяється на два види: електромагнітне (фотонне), до якого належать ультрафіолетове, рентгенівське і γ -випромінювання, та корпускулярне (α , β , нейтрони, протони).

Серед різноманітних видів іонізуючих випромінювань надзвичайно важливими при вивченні питання безпеки здоров'я і життя людини є випромінювання, що виникають в результаті розпаду ядер радіоактивних елементів, тобто *радіоактивне випромінювання*. Радіоактивні випромінювання є одним з видів іонізуючих випромінювань.

Радіоактивність – це довільний розпад атомних ядер хімічних елементів з виділенням енергії та зміною їх атомного номера і масового числа. Процес довільного розпаду нестабільного нукліда називається радіоактивним розпадом, а сам такий нуклід радіонуклідом. Він має властивість випромінювати радіацію.

Потік частинок, що виносять енергію із збудженого радіоактивного ядра, неоднорідний і поділяється на такі види: альфа, бета-частинки, гама-випромінювання, нейтрони та протони, що мають різні ступені іонізуючої дії в середовищі.

Альфа-випромінювання (α) – це потік ядер атомів гелію, які називаються α -частинки. Вони взаємодіють з речовиною найбільш ефективно тому, що має великий заряд і відносно малу швидкість. Внаслідок цього її іонізаційна здатність велика, а проникаюча радіація незначна. Аркуш паперу затримує альфа-частинки. Одяг, засоби індивідуального захисту повністю затримують α -частки. У повітрі проникаюча здатність α -випромінювання 10-11 см, в біологічних тканинах 30-40 мкм. Через високу іонізуючу здатність α -частки дуже небезпечні при потраплянні в організм.

Бета-випромінювання (β) – це потік електронів, що називаються β -частинками. Швидкість їх руху може сягати у деяких випадках швидкості світла. Їх проникаюча здатність більша, ніж альфа-випромінювання, але іонізуюча дія менша.

Гама-випромінювання (γ) – це електромагнітні хвилі, аналогічні рентгенівським променям, розповсюджуються зі швидкістю 300000 км/сек. Вони здатні до проникання через товщу різних матеріалів



Нейтрони та протони утворюються тільки в зоні ядерного вибуху, їх іонізуюче випромінювання може викликати ураження людей як при внутрішньому, так і при зовнішньому опромінюванні.

Природний радіаційний фон формується під впливом космічного випромінювання. Природна радіоактивність також зумовлена наявністю в земній корі, ґрунті, повітрі, воді, рослинах і тваринних організмах радіоактивних ізотопів.

Штучна радіоактивність. Даний вид радіоактивності є результатом свідомої діяльності людини. Це випробування ядерної зброї, ядерні реактори, прискорювачі, заводи з переробки та збагачення уранових руд, заводи з виробництва ядерного палива, АЕС, ракетні ядерні установки, науково-дослідницькі заклади відповідного профілю, техногенні аварії і катастрофи. Внаслідок цього, звичайно, поступово збільшується і радіаційний фон Землі.

Іонізуюче випромінювання не має кольору, запаху, людина його не відчуває. У природних умовах на поверхні Землі та в повітрі потужних джерел такого випромінювання немає, тому органи чуття людини еволюційно не виробили здатності реагувати на потоки іонізуючого випромінювання, фіксувати їх, попереджати про можливу небезпеку.

Опромінення – це процес взаємодії радіоактивних променів з середовищем (акт перетворення електрично нейтрального атома на дві протилежно заряджені частинки). Радіоактивне забруднення оточуючого середовища діє на людину шляхом зовнішнього та внутрішнього опромінення.

Зовнішнє опромінення – це опромінювання, яке одержує біологічний об'єкт від зовнішніх джерел випромінювання.


Внутрішнє опромінення - це результат опромінювання продуктами розпаду радіонуклідів, що потрапляють в організм людини чи тварини з їжею, з повітрям при диханні, з димом тощо.

Серед різноманітних видів іонізуючих випромінювань надзвичайно важливими при вивченні питання безпеки для здоров'я і життя людини є випромінювання, що виникають в результаті розпаду ядер радіоактивних елементів, тобто радіоактивне випромінювання.

Однією з основних характеристик джерела радіоактивного випромінювання є його активність, що виражається числом радіоактивних перетворень за одиницю часу.

Активність радіонукліда у джерелі – міра радіоактивності, яка дорівнює співвідношенню числа самовиникаючих ядерних перетворень у цьому джерелі за невеликий інтервал часу до цього інтервалу часу.

Одиниця активності – кюрі (Ки), $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10}$ ядерних перетворень за 1 секунду. В системі СІ одиниця активності – бекерель (Бк). 1 Бк дорівнює 1 ядерному перетворенню за 1 секунду або 0,027 нКи.



Кількість такої енергії, переданої організму, або поглинутої ним, називається дозою. Розрізняють експозиційну, поглинуту та еквівалентну дозу іонізуючого випромінювання.

Ступінь іонізації повітря оцінюється за експозиційною дозою рентгенівського або гамма-випромінювання.

Експозиційною дозою називається повний заряд іонів одного знака, що виникають у малому об'ємі повітря при повному гальмуванні всіх вторинних електронів, котрі були утворені фотонами до маси повітря в цьому об'ємі.

Одиницею вимірювання експозиційної дози є кулон на 1 кг (Кл/кг). Позасистемна одиниця - рентген (Р); $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$.

Експозиційна доза характеризує потенційні можливості іонізуючого випромінювання.

Поглинута доза випромінювання (Д) – це фізична величина, яка дорівнює співвідношенню середньої енергії, переданої при випромінюванні речовині, в деякому елементарному об'ємі до маси речовини в ньому.

Одиниця вимірювання поглинутої дози - грей (Гр.); $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$.

Застосовується також позасистемна одиниця - рад. $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}$.

Для оцінки можливої шкоди здоров'ю людини від дії радіоактивного випромінювання довільного складу введено поняття еквівалентна доза.

Еквівалентна доза (Н) – основна дозиметрична величина в зоні радіаційної безпеки. Еквівалентна доза дорівнює добутку поглиненої дози Д на середній коефіцієнт якості іонізуючого випромінювання у даному елементі об'єму біологічної тканини.


Одиниця еквівалентної дози – бер. $1 \text{ бер} = 0,01 \text{ Дж/кг}$. У системі СІ одиниця еквівалентної дози – зіверт (Зв), $1 \text{ Зв} = 100 \text{ бер}$. Для γ і β випромінювань $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Гр} = 100 \text{ бер}$.

6.2 Радіоактивне забруднення довкілля

Радіоактивне забруднення довкілля є наслідком викидів радіонуклідів, які проникають у природні екосистеми та порушують стабільність біогеохімічних циклів. Основними шляхами поширення радіонуклідів у природному середовищі є аерозольний, контактний та біологічний механізми, що обумовлюють їхнє подальше включення в трофічні ланцюги. Радіоактивні ізотопи потрапляють в організм людини через продукти харчування, зокрема за ланцюгом: атмосферне повітря → ґрунт → рослинність → тварини → молочна та м'ясна продукція → людина.

1. Радіоактивне забруднення ґрунтового покриву

Рівень природного радіоактивного фону ґрунту залежить від геохімічних процесів ґрунтоутворення, а також від типу ґрунту. Найбільша частка природних радіонуклідів у ґрунті припадає на радіоактивний калій



(до 2,5% масової частки), тоді як концентрації урану, торію та радію є значно нижчими. Залежно від типу ґрунту вміст ^{40}K варіюється: у дерново-підзолистих ґрунтах він становить близько 4 нКі/г, тоді як у чорноземах цей показник перевищує 11 нКі/г.

Процеси сорбції радіонуклідів ґрунтовим комплексом визначаються гранулометричним складом ґрунту та його мінералогічними особливостями. Накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr відбувається з урахуванням їхньої хімічної природи: ці елементи закріплюються у ґрунтових частинках відповідно до механізмів обмінної та необмінної сорбції. Найвищі концентрації техногенних радіонуклідів спостерігаються у дерново-підзолистих ґрунтах, у той час як у чорноземах рівень забруднення є мінімальним.

Основним джерелом надходження техногенних радіонуклідів у ґрунт є атмосферні опади. Упродовж кількох років після випадання радіоактивних речовин їхня значна частина акумулюється в рослинних тканинах і включається до біологічного кругообігу, потрапляючи у корми тварин та продукти харчування. Висока сорбційна здатність ґрунтів перешкоджає міграції радіонуклідів у глибші горизонти, що обмежує їхнє проникнення в ґрунтові води. У природних луках, пасовищах та сіножатях основна маса радіоактивних елементів концентрується у верхньому 5-сантиметровому шарі, тоді як у сільськогосподарських угіддях забруднення переважно локалізується в орному горизонті.

2. Радіоактивне забруднення рослин і тварин


Вплив радіонуклідів на рослини проявляється у зміні їхнього фізіологічного стану, зокрема у гальмуванні ростових процесів, зниженні врожайності та репродуктивної здатності. Випадки високих доз радіоактивного опромінення можуть призводити до некрозу тканин та загибелі рослинних організмів.

Фізіологічні ефекти радіаційного впливу на рослинний і тваринний організми пояснюються радіобіологічною реакцією клітин на йонізуюче випромінювання. Радіобіологічні ефекти поділяються на детерміністичні (передбачувані при перевищенні певного порогового рівня) та стохастичні (ймовірнісні), які включають порушення на рівні ДНК, РНК, клітинних структур та цілісних організмів.

Рослини забруднюються радіонуклідами двома основними шляхами:

- аерозольний шлях – радіоактивні частинки осідають на надземних частинах рослин (листя, стебла, плоди);
- кореневий шлях – засвоєння радіонуклідів відбувається через кореневу систему аналогічно до поглинання макро- та мікроелементів (наприклад, ^{137}Cs подібний до калію, а ^{90}Sr – до кальцію).

Рівень накопичення радіонуклідів у рослинних тканинах визначається їхніми біологічними характеристиками: рослини з підвищеним вмістом кальцію накопичують більше ^{90}Sr , а культури, багаті



на калій, є носіями ^{137}Cs . При цьому концентрація радіонуклідів у рослинах корелює з рівнем радіоактивного забруднення території.

Тварини, подібно до людини, отримують радіонукліди через три основні шляхи:

- ентєральний (через травний тракт) – найбільш значний шлях, що становить 1000 відносних одиниць у порівнянні з іншими;
- інгаляційний (через органи дихання) – менш значний (1 відносна одиниця);
- трансдермальний (через шкірні покриви) – мінімальний внесок (0,0001 відносної одиниці).

Рівень внутрішнього опромінення тварин визначається ступенем забруднення рослинного корму, оскільки надходження радіонуклідів з питною водою значно нижче, ніж із кормовими ресурсами. Біоаккумуляція радіонуклідів у тканинах тварин відбувається за аналогічними принципами, що й у рослинних організмах.

Різні види біологічних організмів мають відмінну чутливість до йонізуючого випромінювання: ссавці є найбільш вразливими, тоді як плазуни, комахи та мікроорганізми демонструють вищий рівень радіостійкості.

3. Радіоактивне забруднення водного середовища

Рівень природного радіоактивного фону водних мас визначається кліматичними, гідрологічними та геологічними факторами. Природні радіонукліди у воді представлені ізотопами калію (^{40}K), урану (^{234}U , ^{238}U), радію (^{222}Ra), торію (^{232}Th) тощо. Особливо високі концентрації урану, торію та радію спостерігаються у підземних водах, що пояснюється тривалими геохімічними процесами їхнього вилуговування з гірських порід.

У річкових водах основним джерелом радіоактивності є ^{40}K , концентрація якого залежить від мінералогічного складу порід, що взаємодіють з водним середовищем. Вміст радіонуклідів в озерних водоймах визначається хімічними характеристиками води та інтенсивністю надходження забруднених допливів. Радіоактивність атмосферних опадів є відносно низькою, за винятком концентрацій тритію (^3H), які можуть досягати десятків пКі/дм³.

Таким чином, радіоактивне забруднення природних екосистем є складним процесом, що охоплює всі компоненти довкілля та має довготривалі екологічні наслідки.

З урахуванням середнього вмісту солей у водах Світового океану (35 г/дм³) кількість калію становить 1 г/дм³, а його активність 11,8 Бк/дм³. Крім ^{40}K , у морській воді міститься значна частка інших радіонуклідів, а саме ^{87}Rb , ^{238}U , ^{14}C , ^{222}Ra і ^3H .

Радіоактивні речовини, що містяться у водному середовищі, сприймаються, як і інші мінеральні елементи, рослинами і тваринами. Зауважимо, що інтенсивність накопичення радіонуклідів водними



організмами перебуває у прямій залежності від температури води та кількості завислих речовин і в зворотній – від концентрації в них кальцію.

6.3 Джерела радіоактивного забруднення. Нормування і захист навколишнього середовища

До основних джерел радіоактивних забруднень належать:

- ядерні вибухи;
- ядерні реактори різних типів;
- радіонукліди, використовувані на підприємствах;
- підприємства ядерно-паливного циклу;
- місця переробки і поховання радіоактивних відходів.

Найбільшою потенційною небезпекою для навколишнього середовища і загрозою існуванню людської цивілізації є ядерна зброя.

Другим за ступенем небезпеки джерелом радіоактивних забруднень є ядерні реактори. У результаті викиду за межі АЕС тільки 3,5% радіонуклідів із реактора четвертого енергоблоку Чорнобильської АЕС більше ніж 31 тис. км² території виявилися в зоні радіоактивного зараження з поверхневою активністю по цезію-137 понад 5 Кі/км².

Будь-яка діяльність людини в умовах впливу шкідливих виробничих факторів має здійснюватися на основі відповідного правового регулювання, що реалізується через законодавчі та нормативно-правові акти. Ці документи встановлюють вимоги до організації технологічних процесів з метою забезпечення безпечних умов праці персоналу та мінімізації ризиків для життєдіяльності населення.

У сфері впливу іонізуючого випромінювання основними нормативними актами є «Норми радіаційної безпеки України» та «Основні санітарні правила роботи з радіоактивними відходами й іншими джерелами іонізуючого випромінювання». Дотримання цих документів є обов'язковим для всіх підприємств, установ та організацій відповідно до чинного законодавства.

На основі зазначених нормативних актів розробляються відомчі та галузеві правила, які враховують специфіку використання джерел іонізуючого випромінювання в різних сферах діяльності. Зокрема, на підприємствах та в установах формуються «Положення із забезпечення радіаційної безпеки», що містять конкретизовані заходи щодо організації безпечних умов праці, методи контролю за рівнями випромінювання та засоби їх регулювання відповідно до встановлених нормативів.

В основу «Норм радіаційної безпеки України» закладено три принципи:

- неперевищення встановленої дозової межі;
- виключення будь-якого необґрунтованого опромінення;
- зниження дози опромінення до якомога нижчого рівня;

Нормами встановлено три категорії осіб, що опромінюються:

категорія А – персонал, який постійно чи тимчасово працює безпосередньо з джерелами ІВ;

категорія Б – обмежена частина населення, що безпосередньо з джерелами ІВ не працює, але за умовами проживання чи розміщення робочих місць може зазнавати дії ІВ;

категорія В – інше населення.

Оскільки радіочутливість окремих органів і тканин людини різна, вводиться поняття критичного органа. Критичним органом називається орган, тканина, частина тіла чи все тіло, опромінення якого в таких умовах нерівномірного опромінення організму завдає найбільшої шкоди здоров'ю певної особи чи її потомству.

Для категорії А встановлені річні гранично допустимі дози (ГДД), для категорії Б - річні граничні дози (ГД) (табл. 6. 1).

Таблиця 6.1 – Дозові межі

Критичні органи	ГДД*, мЗв/рік, (бер/рік) (категорія А)	ГД, мЗв/рік, (бер/рік) (категорія Б)
1. Усе тіло, гонади, червоний кістковий мозок	50 (5)	5 (0,5)
2. Органи і тканини, які не ввійшли до пп. 1 і 3	150 (15)	15 (1,5)
3. Шкіра, кісткова тканина, кисті, передпліччя, гомілки, стопи	300 (30)	30 (3)

Примітка: ГДД - найбільше значення індивідуальної еквівалентної дози за рік, що при рівномірному впливі протягом 50 років не викликає в стані здоров'я персоналу (категорії А) несприятливих змін, які виявляються сучасними методами.


Для виключення небажаних генетичних ефектів впливу ІВ для молоді та жінок до безпосередньої роботи з джерелами ІВ допускаються особи не молодше 18 років.

На основі прийнятих значень ГДД і ГД розраховані допустимі рівні:

- річного проникнення радіонуклідів через органи дихання і травлення;
- потужності дози випромінювання;
- об'ємної активності (концентрації) радіонуклідів у повітрі та воді;
- забруднення продуктів харчування, одягу і поверхонь;
- густини потоку часток тощо.

6.3 Методи визначення іонізуючих випромінювань

Виявлення радіоактивних речовин та іонізуючих випромінювань (нейтронів, гамма-променів, бета- і альфа-частинок) ґрунтується на їхній здатності іонізувати середовище, в якому вони поширюються. Процес іонізації супроводжується фізико-хімічними змінами у речовині, що дозволяє зафіксувати та виміряти інтенсивність випромінювання.



Зокрема, іонізація може призводити до засвічування фотоматеріалів, зміни кольору або прозорості деяких хімічних сполук, модифікації електропровідності речовин (газів, рідин, твердих матеріалів) та до люмінесцентного випромінювання певних речовин.

Для детектування та оцінки рівня радіоактивного випромінювання застосовуються дозиметричні та радіометричні прилади, в основі роботи яких лежать різні методи індикації, зокрема: фотографічний, сцинтиляційний, хімічний, іонізаційний, калориметричний та нейтронно-активаційний. Окрім того, дози опромінення можуть бути визначені за допомогою біологічного та розрахункового методів.

Фотографічний метод базується на зміні ступеня почорніння фотоемульсії під впливом іонізуючого випромінювання. Гамма-промені взаємодіють із молекулами бромистого срібла у фотоемульсії, що призводить до утворення срібла та бромиду. Отримані срібні кристали спричиняють почорніння фотоматеріалів після хімічного проявлення. Величина отриманої дози випромінювання визначається шляхом порівняння інтенсивності почорніння з еталонними зразками.

Сцинтиляційний метод базується на явищі люмінесценції деяких речовин (наприклад, сірчастого цинку або йодистого натрію) під дією радіоактивного випромінювання. Світлові спалахи, що виникають у таких матеріалах, реєструються, а отримані сигнали підсилюються фотоелектронними помножувачами та перетворюються в електричний струм. Інтенсивність анодного струму та швидкість рахунку пропорційні рівню радіації.

Хімічний метод передбачає використання хімічних реакцій, що відбуваються під впливом іонізуючого випромінювання. Наприклад, хлороформ у водному середовищі під дією випромінювання розкладається з утворенням соляної кислоти, яка вступає у кольорову реакцію з індикаторним барвником. Інтенсивність зміни кольору пропорційна дозі випромінювання, що дозволяє здійснювати дозиметричний контроль.

Іонізаційний метод ґрунтується на явищі іонізації газового середовища в ізольованому об'ємі. Під дією радіації електрично нейтральні молекули газу розпадаються на позитивні і негативні іони. Якщо в такому середовищі створити електричне поле, іони рухатимуться до відповідних електродів, утворюючи іонізаційний струм. Інтенсивність цього струму пропорційна рівню радіоактивного випромінювання.

Калориметричний метод базується на визначенні кількості тепла, яке виділяється при поглинанні іонізуючого випромінювання.

Нейтронно-активаційний метод використовується для оцінки доз в умовах аварійного опромінення, коли відбувається короткочасна дія інтенсивних потоків нейтронів. Даний метод дозволяє визначити наведену активність, що особливо важливо для реєстрації слабких нейтронних потоків.



Біологічний метод передбачає оцінку рівня опромінення за його впливом на біологічні об'єкти. Доза випромінювання визначається за рівнем летальності експериментальних тварин, змінами у складі крові (наприклад, ступенем лейкопенії), кількістю хромосомних аберацій, появою фізіологічних змін, таких як гіперемія шкіри, випадіння волосся, виявлення продуктів радіаційного ушкодження в біологічних рідинах (наприклад, дезоксицитидину в сечі). Даний метод є менш точним у порівнянні з фізичними методами дозиметрії.

Розрахунковий метод передбачає використання математичних моделей для визначення дози опромінення. Зокрема, цей метод є єдиним можливим для оцінки доз, отриманих внаслідок потрапляння радіонуклідів в організм.


Застосування комплексу фізичних, хімічних, біологічних та розрахункових методів дозволяє здійснювати точний контроль рівня іонізуючого випромінювання та оцінювати можливі ризики для здоров'я людини та довкілля.

6.5 Організація робіт із радіоактивними речовинами й іншими джерелами іонізуючих випромінювань

Усі роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами радіаційного випромінювання мають бути організовані таким чином, щоб забезпечувалася радіаційна безпека персоналу і населення, а також охорона навколишнього середовища від радіоактивного забруднення. Вимоги, що забезпечують радіаційну безпеку таких робіт, викладені в державних санітарних правилах "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України". Це вимоги до розміщення установок; організації робіт і робочих місць; одержання, обліку, зберігання і перевезення джерел РВ; вентиляції, пилогазоочищення, опалення, водопостачання і каналізації; зберігання, видалення і знешкодження радіоактивних відходів. В цих правилах сформульовані положення щодо вмісту РР і дезактивації робочих приміщень та устаткування; про заходи індивідуального захисту й особистої гігієни; з організації радіаційного дозиметричного контролю; з попередження радіаційних аварій і ліквідації їх наслідків.

6.6 Державна система регулювання ядерної та радіаційної безпеки

Відповідно до вимог Об'єднаної конвенції про безпеку поводження з відпрацьованим паливом та про безпеку поводження з радіоактивними відходами та Конвенції про ядерну безпеку в Україні створена та



підтримується державна система регулювання ядерної та радіаційної безпеки.


З проголошенням незалежності у 1991 році Україна отримала у спадок значний ядерний потенціал, який включав потужний арсенал ядерної зброї та п'ять атомних електростанцій із 14 ядерними енергетичними установками. Крім того, від Радянського Союзу країні дісталася розгалужена інфраструктура, пов'язана з використанням джерел іонізуючого випромінювання, зокрема численні науково-дослідні установи, промислові підприємства, що застосовували радіоізотопні прилади, а також кілька об'єктів з видобування та переробки радіоактивних руд.

Однак на момент здобуття незалежності в Україні фактично була відсутня власна нормативно-правова база, яка б регулювала правові засади діяльності у сфері використання ядерної енергії, зокрема права, обов'язки та відповідальність суб'єктів ядерної діяльності. У зв'язку з цим у перші роки незалежності було розпочато активний процес формування національного ядерного законодавства, спрямованого на впорядкування правових відносин у цій сфері та забезпечення ядерної та радіаційної безпеки.

Наступним етапом у формуванні національної системи правового регулювання використання ядерної енергії стало ухвалення Верховною Радою України Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 8 лютого 1995 року. Цей нормативно-правовий акт відіграв ключову роль у встановленні пріоритету безпеки людини та навколишнього середовища, визначенні прав і обов'язків громадян у сфері використання ядерної енергії, а також у регулюванні діяльності, пов'язаної з експлуатацією ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання.

Законом закріплено право громадян та їх об'єднань на отримання інформації щодо використання ядерної енергії та радіаційної безпеки, участь у формуванні відповідної політики, а також соціально-економічні умови проживання та праці в районах розташування підприємств з видобування уранових руд, ядерних установок і об'єктів поводження з радіоактивними відходами. Окрім цього, законодавчо визначено право громадян на відшкодування шкоди, завданої впливом іонізуючого випромінювання під час використання ядерної енергії.

Цей Закон також визначив компетенцію органів державної влади у сфері ядерної та радіаційної безпеки, закріпив механізм державного регулювання безпеки використання ядерної енергії, правовий статус суб'єктів господарювання у цій сфері, а також встановив вимоги до розміщення, будівництва, введення в експлуатацію та виведення з експлуатації ядерних установок і об'єктів поводження з радіоактивними відходами. Крім того, документ передбачив особливий режим територій, де розташовані такі об'єкти, врегулював питання відповідальності



експлуатуючих організацій за ядерну шкоду та встановив санкції за порушення ядерного законодавства.

Прийняття цього Закону стало основою для подальшого розвитку національного ядерного законодавства, що знайшло відображення у прийнятті низки спеціалізованих законів:

«Про поводження з радіоактивними відходами» (30 червня 1995 р.);
«Про видобування і переробку уранових руд» (19 листопада 1997 р.);
«Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань» (14 січня 1998 р.);

«Про загальні засади подальшої експлуатації і зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС» (11 грудня 1998 р.);

«Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії» (11 січня 2000 р.);

«Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів» (19 жовтня 2000 р.);

«Про цивільну відповідальність за ядерну шкоду та її фінансове забезпечення» (13 грудня 2001 р.);

«Про впорядкування питань, пов'язаних із забезпеченням ядерної безпеки» (24 червня 2004 р.);

«Про порядок прийняття рішень про розміщення, проектування, будівництво ядерних установок і об'єктів поводження з радіоактивними відходами» (8 вересня 2005 р.) та інших нормативно-правових актів.

Важливим компонентом національного ядерного законодавства стали міжнародні угоди, до яких приєдналася Україна. Зокрема, у грудні 1994 року держава стала учасницею Договору про нерозповсюдження ядерної зброї (ДНЯЗ), відповідно до якого взяла на себе зобов'язання не володіти ядерною зброєю та уклала з Міжнародним агентством з атомної енергії (МАГАТЕ) угоду про застосування гарантій нерозповсюдження ядерного матеріалу (підписана 21 вересня 1995 р., ратифікована Верховною Радою України 17 грудня 1997 р.).

Крім того, Україна приєдналася до ряду інших міжнародних угод, зокрема:

Віденської конвенції про цивільну відповідальність за ядерну шкоду (чинна для України з 12 липня 1996 р.);

Конвенції про допомогу у випадку ядерної або радіаційної аварії (26 вересня 1986 р.);

Конвенції про оперативне оповіщення про ядерну аварію (30 грудня 1986 р.);

Конвенції про фізичний захист ядерного матеріалу (5 вересня 1993 р.);

Конвенції про ядерну безпеку (17 грудня 1997 р.);

Об'єднаної конвенції про безпеку поводження з радіоактивними відходами (20 квітня 2000 р.).



Система національного ядерного законодавства також включає нормативно-правові акти Кабінету Міністрів України, які визначають механізм реалізації положень законів, а також акти центральних органів виконавчої влади. Зокрема, це нормативні документи, що встановлюють критерії та вимоги до безпеки ядерних об'єктів, джерел іонізуючого випромінювання, а також регулюють технологічні процеси та операції у сфері використання ядерної енергії.

Питання для самоперевірки

1. Що таке радіаційна безпека і чому вона є важливою?
2. Які основні принципи забезпечення радіаційної безпеки?
3. Що передбачає принцип нормування в радіаційній безпеці?
4. Як реалізується принцип обґрунтування при використанні джерел іонізуючого випромінювання?
5. У чому суть принципу оптимізації у радіаційному захисті?
6. Які види контролю рівнів радіаційного опромінення існують?
7. Що таке допустимі рівні опромінення і які категорії осіб підлягають нормуванню?
8. Як здійснюється захист персоналу, який працює з джерелами іонізуючого випромінювання?
9. Які заходи передбачені для захисту населення у разі радіаційної аварії?
10. Які засоби індивідуального захисту застосовуються в умовах радіаційного забруднення?
11. Які органи державного контролю здійснюють нагляд за дотриманням норм радіаційної безпеки в Україні?
12. Що таке колективна та індивідуальна доза опромінення?
13. Як здійснюється моніторинг радіаційного фону і які методи вимірювання використовуються?
14. Які заходи необхідно вжити при виявленні радіаційного забруднення території?
15. Які міжнародні організації займаються питаннями радіаційної безпеки та які їхні основні функції?



7 ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

7.1 Сутність державної політики енергозбереження та сучасні особливості її формування

З найдавніших часів енергія відіграє ключову роль у визначенні рівня розвитку людської цивілізації та продовжує залишатися одним із головних чинників її прогресу. У сучасному світі функціонування суспільства неможливе без використання електричної та теплової енергії у всіх сферах людської діяльності, зокрема в промисловості, сільському господарстві та транспорті. Електроенергія стала основним рушієм економічного розвитку та важливим чинником підвищення рівня життя. Безперечно, подальший розвиток цивілізації вимагатиме суттєвого збільшення обсягів енергоспоживання.


Енергоефективність є невід'ємною складовою енергетичної безпеки держави та її сталого інноваційного розвитку. В умовах сучасних геополітичних викликів, зокрема енергетичного тиску з боку Росії, питання зменшення залежності від імпорту традиційних енергоресурсів набувають особливої актуальності як для України, так і для Європейського Союзу.

У цьому контексті енергоефективність виступає стратегічним чинником не лише низьковуглецевого розвитку та стабільного енергозабезпечення, а й гарантування державного суверенітету та незалежності.

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України виконує функцію центрального органу виконавчої влади, відповідального за реалізацію державної політики у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження та розвитку альтернативних видів палива. Політика у цій сфері впроваджується в контексті євроінтеграційних процесів та виконання міжнародних зобов'язань України, передбачених Угодою про асоціацію з ЄС, Паризькою угодою, Договором про заснування Енергетичного Співтовариства, Європейським зеленим курсом та низкою директив ЄС. Значний прогрес було досягнуто у гармонізації українського законодавства з європейськими нормами у сфері енергоефективності. За останні роки розроблено та ухвалено ключові законодавчі акти, зокрема:

а) Закон України «Про енергоефективність», який визначає правові, економічні та організаційні засади діяльності у сфері енергоефективності та передбачає запровадження заходів з підвищення енергетичної ефективності на всіх етапах виробництва, транспортування, розподілу та споживання енергії.

б) Закон України «Про впровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів підприємців для масштабної модернізації енергетики» (із змінами).



с) Закон України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання», спрямований на забезпечення ефективного використання ресурсів та впровадження прозорих механізмів обліку споживання енергії.

Ключовим рушієм реформ у сфері енергоефективності став Закон України «Про енергетичну ефективність», який сприяв переходу від застарілих адміністративних методів до сучасних європейських підходів у реалізації політики енергоефективності. Відповідно до цього закону, Україна впроваджує:

- системи енергетичного аудиту та енергоменеджменту;
- національну систему моніторингу енергоефективності;
- розвиток енергосервісу;
- екодизайн та енергомаркування енергоспоживчої продукції;
- місцеве енергетичне планування;
- заходи для стабільного підвищення енергоефективності кінцевого споживання енергії, зокрема встановлення цільових показників щорічного скорочення її використання;
- державні програми підтримки енергоефективності в різних секторах економіки.


29 грудня 2021 року Кабінет Міністрів України ухвалив Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року, який визначає національні цілі у сфері енергетичної ефективності. Відповідно до цього плану, у 2030 році первинне енергоспоживання в Україні не повинне перевищувати 91 468 тис. тон нафтового еквіваленту, а кінцеве споживання – 50 446 тис. тон.

У Національному плані передбачено широкий спектр горизонтальних та секторальних заходів, спрямованих на досягнення зазначених цілей у сферах житлового та бюджетного будівництва, транспорту, промисловості та енергетики.

За результатами моделювання прогнозується, що у 2030 році за сценарієм підвищеної енергоефективності споживання первинної енергії скоротиться на 22,3% порівняно з базовим сценарієм, а кінцеве споживання – на 17,1%.

Для реалізації заходів Національного плану дій з енергоефективності необхідні значні фінансові ресурси. За попередніми оцінками, загальний обсяг інвестицій з різних джерел фінансування становитиме близько 56 млрд євро.

Закон України «Про енергетичну ефективність» передбачає регулювання діяльності в сфері енергетичного аудиту, визначаючи порядок кваліфікації енергетичних аудиторів та процедури проведення енергоаудиту. Також заплановано створення бази даних витягів із звітів енергоаудиту та здійснення їх незалежного моніторингу.



Одним із ключових напрямів роботи є формування реєстру енергетичних аудиторів, який міститиме також інформацію про проведені енергетичні аудити. Важливу роль відіграє впровадження системи енергоменеджменту в органах державної влади, місцевого самоврядування та бюджетних установах, зокрема:

- визначення базового рівня енергоефективності будівель;
- створення реєстру підприємств, що отримали сертифікати систем енергоменеджменту та/або екологічного менеджменту;
- ведення реєстру державних установ, у яких запроваджено систему енергоменеджменту.

Держенергоефективності здійснює збір, оновлення та аналіз даних про енергетичні характеристики будівель центральних органів виконавчої влади, а також моніторинг впровадження енергоменеджменту.

Розвиток ринку енергосервісу в Україні.

Енергосервіс розглядається як ефективний механізм залучення приватних інвестицій у проекти з підвищення енергоефективності. Із 2015 року, коли цей інструмент було впроваджено за підтримки Держенергоефективності, він став важливим фактором модернізації бюджетних установ. Протягом року було створено нормативно-правову базу для укладання енергосервісних контрактів (ЕСКО).

Завдяки активному розвитку ринку кількість ЕСКО-договорів у 2016–2020 роках зросла більш ніж у 27 разів – з 20 до 552 контрактів. Станом на червень 2022 року в Україні було підписано 578 таких угод на суму понад 1,34 млрд грн.

Наразі триває вдосконалення законодавства та розширення можливостей застосування енергосервісу в комунальній сфері та енергетиці. 17 березня 2023 року Президент України підписав Закон «Про розвиток високоефективної когенерації», ухвалений Верховною Радою 24 лютого 2023 року.

Високоефективна когенерація.

17 березня 2023 року Президент України В. Зеленський підписав Закон України щодо розвитку високоефективної когенерації, який було розроблено Держенергоефективності та прийнято Парламентом 24 лютого 2023 року у другому читанні та у цілому. Прийняття цього закону сприятиме створенню умов для запровадження сучасних технологій комбінованого виробництва теплової та електричної енергії відповідно до вимог Директиви 2012/27/ЄС про енергоефективність.

Когенераційна установка вважається високоефективною, якщо її енергетична ефективність перевищує стандартні показники окремого виробництва електроенергії та тепла, забезпечуючи економію первинної енергії:

- понад 10% – для установок потужністю від 1 МВт і більше;
- більше 0% – для малих когенераційних установок (50 кВт – 1 МВт) та мікрокогенераційних установок (до 50 кВт).



Розвиток високоефективної когенерації підвищить ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів країни та забезпечить їх значну економію.

Ключова перевага когенерації – можливість децентралізованого виробництва електроенергії, що є критично важливим в умовах воєнних загроз та атак на енергетичну інфраструктуру.

Завдяки впровадженню таких технологій українські міста отримують нові можливості: стабільне енергопостачання, підвищену енергоефективність, економію ресурсів, а також сприятимуть декарбонізації енергетичного сектору.

7.2 Особливості процесів ресурсоспоживання та ресурсозбереження в Україні

Економічна нестабільність та неконтрольоване залучення ресурсів у виробничі процеси спричиняють деградацію навколишнього середовища й погіршення умов життя. У зв'язку з цим актуальним завданням є створення передумов для переходу до більш раціонального споживання ресурсів. Це передбачає впровадження ефективних механізмів ресурсозбереження як через ринкові інструменти, так і завдяки державному регулюванню використання природних ресурсів.

Обмеженість ресурсів зумовлює необхідність їх раціонального використання, одним зі способів якого є ресурсозбереження. Це поняття охоплює заходи, спрямовані на економію всіх видів ресурсів, зокрема матеріальних, земельних, трудових, енергетичних тощо. Раціональне використання ресурсів передбачає їх комплексне споживання з урахуванням сучасного рівня технологічного розвитку та мінімізацією негативного впливу на довкілля.

Відповідно до Державного стандарту України (ДСТУ 3051-95), ресурсозбереження охоплює організаційні, економічні, технічні, наукові та інформаційні заходи, що застосовуються на всіх етапах життєвого циклу продукції та спрямовані на зменшення витрат і раціональне використання ресурсів.

Залежно від виду ресурсів, які підлягають збереженню, ресурсозбереження поділяється на:

- матеріалозбереження (зменшення використання матеріалів у виробництві);
- водозбереження (раціональне використання водних ресурсів);
- енергозбереження (ефективне споживання енергії);
- працезбереження (оптимізація використання трудових ресурсів);
- фондозбереження (збереження виробничої інфраструктури).

За характером процесів ресурсозбереження можна розглядати у трьох основних напрямках:

- раціональне ресурсозбереження – максимальна ефективність використання ресурсів при мінімальному впливі на довкілля;
- ефективне ресурсозбереження – оптимальне перетворення ресурсів на кінцеву продукцію;
- економія ресурсів – скорочення витрат на одиницю продукції, а також оптимізація управління виробничими й товарними запасами.

Впровадження ресурсозбереження сприяє підвищенню економічної, екологічної та соціальної ефективності виробничих процесів, що є ключовим фактором сталого розвитку.

Основними заходами ресурсозбереження та раціонального використання природних ресурсів в економіці України є такі:

1. Запровадження політики раціонального використання виробничих ресурсів.

2. Удосконалення управління відходами.

3. Запровадження всебічної екологізації.

Основними напрямками ресурсозбереження в українській економіці є впровадження політики раціонального використання виробничих ресурсів, оптимізація управління відходами та всебічна екологізація господарської діяльності. Саме ці заходи сприятимуть підвищенню ефективності використання природно-ресурсного потенціалу країни.

7.3 Державні та регіональні екологічні програми ресурсозбереження в Україні (СВАМ). Зелені облігації в Україні

В Україні екологічна політика в сфері ресурсозбереження базується на інтеграції державних та регіональних програм, що сприяють сталому розвитку, зниженню екологічних ризиків та ефективному використанню природних ресурсів. Однією з ключових складових цієї політики є впровадження механізмів, які відповідають міжнародним вимогам, зокрема ініціативі Європейського Союзу щодо впровадження механізму коригування вуглецевих податків на кордоні (СВАМ - Carbon Border Adjustment Mechanism).

СВАМ передбачає введення податку на імпорт продукції, що має високий вуглецевий слід, з метою стимулювання зниження викидів CO₂ в країнах, що імпортують продукцію з високими екологічними витратами. В Україні цей механізм впроваджується як частина більш широких екологічних ініціатив, які спрямовані на:

- енергозбереження та енергетичну ефективність: реалізація національних програм, спрямованих на зменшення споживання енергоресурсів в усіх секторах економіки, зокрема в промисловості, енергетиці та транспорту;

- модернізація інфраструктури: оновлення старих енергетичних та промислових об'єктів для відповідності сучасним екологічним вимогам, включаючи зменшення викидів парникових газів;



- залучення інвестицій: стимулювання приватних та державних інвестицій у "зелені" технології, зокрема в енергетичну інфраструктуру та проекти відновлювальної енергетики.

- зниження вуглецевих викидів: Україна активно працює над зменшенням викидів вуглекислого газу, що є частиною європейської стратегії щодо декарбонізації економіки.

В Україні існує низка державних та регіональних екологічних програм, спрямованих на збереження ресурсів та зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Окрім механізму СВМ, можна виділити кілька важливих екологічних програм:

Програма розвитку відновлювальних джерел енергії (ВДЕ): з метою зниження залежності від традиційних енергоресурсів та скорочення викидів парникових газів в Україні активно реалізується програма, яка передбачає розширення використання відновлювальних джерел енергії (сонце, вітер, біомаса). Вона підтримується на рівні законодавства через механізми «зелених» тарифів та інвестиційні програми;

Програма поводження з відходами: ця програма спрямована на зменшення обсягів твердих побутових відходів, розвиток системи їх переробки, покращення технологій утилізації та зниження впливу відходів на екосистеми. Вона включає впровадження стандартів з екологічної безпеки при поводженні з відходами та відновлення вторинних ресурсів;

Національний план дій з охорони навколишнього середовища: це основний документ, який визначає стратегію екологічної політики країни на довгострокову перспективу. План включає заходи для покращення якості води, повітря, ґрунтів, охорони біорізноманіття та боротьби з кліматичними змінами; та інші.

Впровадження екологічних програм на державному та регіональному рівнях сприятиме інтеграції України в міжнародну екологічну та економічну систему, полегшить доступ на європейські ринки та допоможе знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

Енергетичне маркування та екодизайн енергоспоживчих продуктів в Україні.

У рамках виконання міжнародних зобов'язань України, передбачених Угодою про асоціацію з Європейським Союзом та Договором про заснування Енергетичного Співтовариства, здійснюється впровадження системи енергетичного маркування та встановлення вимог до екодизайну енергоспоживчої продукції відповідно до актуалізованих норм законодавства ЄС.

На сьогодні в Україні ухвалено 28 технічних регламентів, що визначають вимоги до екодизайну, та 16 технічних регламентів щодо енергетичного маркування енергоспоживчої продукції. Заплановано розробку та впровадження ще 18 технічних регламентів.

Для ефективного функціонування системи енергетичного маркування передбачено створення національної бази даних



енергоспоживчої продукції та її синхронізацію з відповідною базою Європейського Союзу.

Зелені облигації в Україні – це фінансові інструменти, що використовуються для залучення коштів на проекти, які сприяють охороні навколишнього середовища та сталому розвитку.

Вони є частиною глобальної тенденції до розвитку «зелених» фінансів, що включає інвестиції в екологічно чисті та енергоефективні проекти. Випуск зелених облигацій здійснюється як державними, так і приватними компаніями за умови, що залучені кошти використовуються для реалізації проектів, які зменшують негативний вплив на навколишнє середовище.

Основною метою зелених облигацій є фінансування проектів, які сприяють вирішенню екологічних проблем, таких як розвиток відновлювальних джерел енергії (сонячних, вітрових, біоенергії), підвищення енергоефективності, збереження водних ресурсів, поліпшення інфраструктури для екологічного транспорту та управління відходами. В Україні активно інтегруються європейські стандарти в сферу зелених облигацій, відповідно до Угоди про асоціацію з ЄС, що сприяє покращенню регулювання та розвитку ринку.

На сьогодні в Україні вже прийнято 28 технічних регламентів щодо вимог до екодизайну та 16 технічних регламентів, що стосуються енергетичного маркування енергоспоживчих продуктів. До 2023 року планується розробка та прийняття ще 18 регламентів. Одним із важливих кроків є створення бази даних енергоспоживчої продукції, яка буде синхронізована з базою ЄС, що забезпечить ефективне функціонування системи енергетичного маркування та сприятиме розвитку ринку зелених облигацій.

Україна зробила перші кроки у розвитку ринку зелених облигацій, зокрема в 2021 році було випущено перші державні зелені облигації на суму 3 мільярди гривень, а також відзначено активний ріст кількості корпоративних зелених облигацій. Це свідчить про зростання зацікавленості до цього фінансового інструменту як серед державних, так і серед приватних компаній, особливо в секторі енергетики.

Основними драйверами розвитку ринку зелених облигацій в Україні є зростаюча потреба в фінансуванні енергетичних та екологічних проектів, а також підтримка міжнародних фінансових установ, таких як Європейський інвестиційний банк і Світовий банк. Вони сприяють розвитку ринку та залученню інвестицій в екологічні проекти. Крім того, зростаючий інтерес до екологічних інвестицій серед глобальних інвесторів також підтримує цей тренд.

Проте існують певні виклики для подальшого розвитку ринку зелених облигацій, такі як відсутність єдиних стандартів та прозорості в оцінці «зелених» проектів. Для успішного розвитку ринку необхідно посилювати



регулювання, забезпечувати більш чіткі критерії для визначення екологічних проектів та створювати умови для розвитку інституційної бази.

Загалом, зелені облігації є важливим інструментом для фінансування екологічних проектів в Україні. Вони дозволяють залучати кошти для реалізації важливих проектів з розвитку відновлювальних джерел енергії, покращення енергоефективності, а також збереження природних ресурсів. Однак для розвитку цього ринку важливо забезпечити прозорість, підтримку з боку держави та міжнародних інвесторів.

Питання для самоперевірки

1. Які основні принципи енергозбереження та ресурсозбереження?
2. Які методи енергозбереження можна застосовувати на рівні домогосподарств та підприємств?
3. Чим відрізняються поняття "енергозбереження" та "ресурсозбереження"?
4. Які екологічні та економічні переваги забезпечує ефективне використання ресурсів?
5. Як на рівні державної політики можна стимулювати впровадження заходів енергозбереження та ресурсозбереження?
6. Назвіть основні види ресурсозбереження та поясніть їх значення.
7. Які інструменти енергетичного моніторингу використовуються для оцінки ефективності енергозбереження?
8. Яким чином законодавство України підтримує впровадження енергозбереження та ресурсозбереження?
9. Що таке "зелена" енергетика та як вона впливає на енергозбереження?
10. Як енергоефективність впливає на зниження витрат енергоресурсів на підприємствах?



8 ПРАВОВІ ОСНОВИ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ БІЗНЕСУ У СФЕРІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

8.1 Історичні та теоретико-методологічні засади соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля

Соціальна відповідальність бізнесу (СВБ) у сфері охорони довкілля є важливим аспектом сучасного розвитку економіки, оскільки вона передбачає не лише дотримання екологічних стандартів, а й активну участь підприємств у збереженні природних ресурсів, розвитку сталого виробництва та охороні навколишнього середовища. Це поняття з'явилося у контексті економічних та соціальних трансформацій, що відбулися наприкінці ХХ – на початку ХХІ століття, і стало важливим елементом сучасної бізнес-практики.

1) Історичні засади соціальної відповідальності бізнесу в контексті охорони довкілля.

Ідеї соціальної відповідальності бізнесу існували задовго до того, як це поняття набуло популярності в кінці ХХ століття. В історії можна виділити кілька етапів, на яких формувалась концепція соціальної відповідальності.

а) Перші згадки про соціальну відповідальність бізнесу.


Ідеї етичної та соціальної відповідальності підприємців можна простежити ще в античні часи. У Давньому Римі, наприклад, практика безкорисливих пожертвувань на благодійні цілі була важливим аспектом громадянської діяльності заможних громадян. Вже в ті часи існувала певна моральна відповідальність підприємців перед суспільством. Однак офіційно поняття соціальної відповідальності бізнесу з'явилося лише у ХХ столітті.

б) Розвиток в першій половині ХХ століття.

З початком індустріалізації в кінці ХІХ – на початку ХХ століття виникло усвідомлення необхідності взаємодії між підприємствами та суспільством, зокрема у питаннях охорони праці та екології. Поява великих корпорацій, що негативно впливали на довкілля, сприяла розробці перших нормативних актів і стандартів у сфері екології та охорони довкілля. Проте в цей період соціальна відповідальність бізнесу була все ще здебільшого обмежена етичними обов'язками підприємців перед своїми працівниками та громадами, а не впливом на природне середовище.

в) Післявоєнний період та розширення соціальних ініціатив бізнесу.

У післявоєнний період почали з'являтися перші значущі міжнародні ініціативи, спрямовані на регулювання впливу бізнесу на довкілля. В 1972 році на Стокгольмській конференції ООН з проблем довкілля була вперше піднята проблема глобальної екологічної кризи. Це стало важливим



моментом у формуванні ідеї соціальної відповідальності бізнесу не тільки в економічному, а й в екологічному контексті. В кінці ХХ століття значно збільшилась увага до питань охорони довкілля, зокрема, завдяки численним міжнародним угодам, таким як Протокол до Конвенції про зміну клімату та інші документи, що почали визначати обов'язки для компаній щодо екологічної безпеки.

2) Теоретико-методологічні засади соціальної відповідальності бізнесу в контексті охорони довкілля.

Теоретичні засади соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля є результатом розвитку кількох основних підходів у економічній та соціальній науці, що з'явилися і розвивалися протягом ХХ століття.

а) Класичні підходи до соціальної відповідальності бізнесу.

Класичні економічні теорії, такі як теорія вільного ринку Адама Сміта, не передбачали участі бізнесу в питаннях охорони довкілля. Вони акцентували увагу на тому, що підприємства повинні діяти в рамках економічних законів і з максимальним прибутком. Однак вже в середині ХХ століття почали з'являтися теорії, що акцентували увагу на соціальних та екологічних аспектах бізнесу.

Одним із перших теоретичних підходів є концепція корпоративної соціальної відповідальності (КСВ), запропонована в 1953 році Говардом Бовеном. Він вважав, що бізнес має відповідати не лише за економічні, але й за соціальні результати своєї діяльності. Згодом ця концепція була доповнена екологічними аспектами.


б) Підхід сталого розвитку та бізнес.

Одним з ключових теоретичних засад, що визначають соціальну відповідальність бізнесу, є концепція сталого розвитку. Вона з'явилась у 1980-х роках і набула популярності після публікації доповіді "Наше спільне майбутнє" (1987), підготовленої Світовою комісією з навколишнього середовища і розвитку на чолі з Гробою. Сталий розвиток передбачає інтеграцію економічних, соціальних та екологічних цілей, що сприяє збереженню ресурсів для наступних поколінь. Це також впливає на методологію управління бізнесом, де враховуються не тільки фінансові показники, а й екологічні та соціальні.

в) Теорія зацікавлених сторін.

Теорія зацікавлених сторін (Stakeholder Theory), розроблена в 1984 році Р. Едвардом Фріманом, вказує на важливість врахування інтересів не лише акціонерів, а й інших учасників, зокрема, працівників, споживачів, постачальників і навіть громади. Цей підхід передбачає, що соціальна відповідальність бізнесу має бути орієнтована на всі групи, що впливають на діяльність компанії, і включати екологічні та соціальні аспекти.

Методологія соціальної відповідальності бізнесу включає в себе певні інструменти та механізми, які забезпечують впровадження



екологічних і соціальних ініціатив у бізнес-практику. До основних методологічних підходів можна віднести:

1) Аудит і оцінка екологічного впливу: Системи екологічного аудиту допомагають підприємствам оцінювати і мінімізувати негативний вплив їхньої діяльності на довкілля.

2) Інтеграція екологічних стандартів у корпоративну стратегію: Впровадження стандартів ISO 14001 та інших екологічних сертифікатів сприяє формуванню екологічно відповідальної бізнес-практики.

3) Прозорість та звітність: Впровадження механізмів прозорості, таких як публікація соціальних та екологічних звітів, є важливим кроком у забезпеченні відповідальності бізнесу перед суспільством.

Соціальна відповідальність бізнесу у сфері охорони довкілля має складну історичну та теоретичну основу, що сформувалась під впливом економічних, соціальних та екологічних факторів. Історично цей підхід розвивався від етичних норм до системних стратегій сталого розвитку. Теоретичні засади соціальної відповідальності бізнесу та методологічні підходи до її реалізації сприяють інтеграції екологічних принципів у корпоративну діяльність, що є необхідним для забезпечення сталого розвитку та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

8.2 Нормативно-правові засади соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля в Україні та засоби її забезпечення


Нормативно-правові засади соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля в Україні та засоби її забезпечення включають систему законодавчих актів, які регулюють діяльність підприємств у контексті забезпечення екологічної безпеки та соціальної відповідальності перед суспільством. Ось основні аспекти цієї системи:

1) Законодавча база

В Україні відсутня єдина комплексна нормативно-правова база, яка б детально регламентувала соціальну відповідальність бізнесу у сфері охорони довкілля. Проте існують окремі законодавчі акти, які забезпечують мінімальні вимоги щодо екологічної відповідальності та соціальних зобов'язань підприємств.

Основні нормативно-правові акти:

- Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" регулює базові вимоги до захисту екології та природних ресурсів.
- Закон України "Про екологічний аудит" визначає принципи екологічної оцінки діяльності підприємств.
- Закон України "Про оцінку впливу на довкілля" зобов'язує підприємства проводити екологічну оцінку своєї діяльності.



- Закон України "Про відходи" встановлює обов'язки бізнесу щодо управління відходами та запобігання забрудненню навколишнього середовища.

2) Міжнародні стандарти та угоди

Україна також підписала низку міжнародних угод і стандартів, що визначають принципи соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля, зокрема:

- Стандарти ISO 14001 – система екологічного управління, що встановлює вимоги до екологічної відповідальності підприємств.

- Глобальний договір ООН (Global Compact) – міжнародна ініціатива, яка охоплює принципи соціальної відповідальності, у тому числі екологічні.

3) Засоби забезпечення соціальної відповідальності

Для ефективного виконання вимог законодавства і міжнародних стандартів, а також стимулювання соціальної відповідальності бізнесу в Україні застосовуються різноманітні інструменти.

- Контроль та моніторинг: Контроль з боку державних органів за виконанням екологічних норм здійснюється через державні інспекції та органи контролю. Зокрема, екологічні інспекції мають право накладати штрафи на підприємства, що не дотримуються екологічних стандартів.

- Пільги та заохочення: Держава може надавати податкові пільги та інші преференції компаніям, що активно займаються соціальною відповідальністю та впроваджують екологічно чисті технології.

- Інвестиції та гранти: Відповідно до законодавства, компанії можуть отримувати державні інвестиції або гранти для реалізації проектів, спрямованих на зниження негативного впливу на довкілля.


- Інформаційна підтримка: Створення національних платформ та порталів, на яких компанії можуть оприлюднювати свою соціальну відповідальність та екологічні досягнення. Така інформація може бути використана для підвищення репутації компанії і стимулювання конкурентної переваги.

4) Роль громадянського суспільства

Окрім державного регулювання, важливим механізмом забезпечення соціальної відповідальності бізнесу є активність громадських організацій. В Україні організації, що займаються охороною довкілля, можуть виступати як посередники між державою, бізнесом і суспільством, сприяючи виконанню екологічних норм та захисту прав громадян.

Незважаючи на наявність певних нормативно-правових актів, в Україні є низка проблем, які стримують розвиток соціальної відповідальності бізнесу в сфері охорони довкілля:

- відсутність комплексного підходу до регулювання: законодавча база не достатньо детально прописує механізми відповідальності та контролю.

- 
- недостатня підтримка з боку держави: брак інвестицій і пільг для компаній, що виконують екологічні вимоги.
 - низька свідомість бізнесу щодо соціальної відповідальності: багато компаній вважають виконання екологічних норм формальними вимогами, а не частиною корпоративної стратегії.

8.3 Проблеми та шляхи вдосконалення правового регулювання соціальної відповідальності бізнесу у сфері охорони довкілля в Україні

Впровадження соціальної відповідальності бізнесу в Україні у сфері охорони довкілля розпочалося з 1996 року, коли ідеї соціальної активності стали частиною економічної діяльності. Першими ініціаторами цього процесу були Українська асоціація якості та Український союз промисловців і підприємців. Відтоді соціальна відповідальність бізнесу в Україні стала набувати різних форм залежно від конкуренції, відносин із органами влади та ринкової ситуації.

Існують кілька форм соціальної відповідальності: класична, пов'язана з соціальним партнерством; вигідна форма, коли бізнес отримує переваги від держави; примусова форма, що виражається в обов'язковій благодійності; і форма, характерна для містоутворюючих підприємств, які несуть додаткові соціальні функції. В Україні соціальна відповідальність часто має разовий характер, здебільшого спрямований на покращення репутації, без стратегічного планування.

Загалом соціальна відповідальність в Україні стикається з бар'єрами, як природними, так і штучними. Це пов'язано з еволюційними обмеженнями в ринкових відносинах, недосконалою законодавчою базою та незрілістю громадянського суспільства. Бізнес часто сприймає соціальну відповідальність як формальність, а не як стратегію, що охоплює всі аспекти діяльності. Державні органи бачать соціальну відповідальність як додаткове джерело оподаткування, що також обмежує розвиток цієї концепції.

Сучасні проблеми, що впливають на розвиток соціальної відповідальності в Україні, включають відсутність ефективного законодавства, недостатнє фінансування та політичну нестабільність. Вирішення цих проблем вимагає розробки комплексної національної стратегії, удосконалення нормативних актів, залучення бізнесу до розв'язання соціальних проблем і активної участі держави в стимулюванні соціально відповідального бізнесу.

Важливим кроком є формування системи державної підтримки для компаній, що дотримуються принципів соціальної відповідальності, а також розробка заходів для створення конкурентних переваг через інвестування в соціальні програми. Успіх залежить від інтеграції



соціальної відповідальності в усі рівні управління та забезпечення належного контролю та стимулювання з боку держави.


Питання для самоперевірки

1. Що розуміється під соціальною відповідальністю бізнесу в контексті охорони довкілля?
2. Які основні правові акти в Україні регулюють соціальну відповідальність бізнесу у сфері охорони довкілля?
3. Які міжнародні договори та угоди визначають правові норми щодо екологічної відповідальності підприємств?
4. Які основні обов'язки підприємства щодо охорони довкілля передбачені законодавством України?
5. Як правові норми щодо екології впливають на стратегії сталого розвитку компаній?
6. У чому полягає роль екологічних стандартів (ISO 14001) в забезпеченні соціальної відповідальності бізнесу?
7. Яким чином законодавчі ініціативи, спрямовані на охорону довкілля, сприяють розвитку корпоративної соціальної відповідальності в Україні?
8. Що таке екологічна звітність і чому вона є важливою для бізнесу в контексті соціальної відповідальності?
9. Які санкції передбачені для підприємств, що порушують екологічні норми в Україні?
10. Як взаємодія між державними органами та бізнесом сприяє ефективній реалізації принципів соціальної відповідальності у сфері охорони довкілля?
11. Які правові механізми існують для стимулювання бізнесу до інвестування в екологічно чисті технології?
12. Як зміни в українському законодавстві щодо охорони довкілля впливають на бізнес-практики компаній?
13. Які правові та етичні норми мають бути дотримані бізнесом при реалізації проектів, пов'язаних із сталим розвитком і охороною довкілля?

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Омельянов О. М., Спірін А. В., Твердохліб І. В. Безпека праці та життєдіяльності : навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2020. 334 с.
2. Безпека життєдіяльності та цивільний захист : підручник для студентів спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інформаційно-комунікаційних технологій / О. Г. Левченко та ін. Київ : Каравела, 2021. 268 с.
3. Березуцький В. В. Управління охороною праці : навч. посібник. Харків : Панов А. М., 2021. 412 с.
4. Occupational and Environmental Safety and Health II / P. M. Arezes et al. Springer Nature Switzerland AG, 2020. 818 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/1545118>.
5. Abbot C., Lee M. Environmental Groups and Legal Expertise: Shaping the Brexitprocess. London : UCL Press. 2021. DOI: <https://doi.org/10.14324/111.9781787358584>.
6. Hoffman A. R. Water, Energy, and Environment – A Primer. IWA Publishing, 2019. 216 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/pdf/992278>.
7. Robson M. G., Toscano W. A., Meng Q., Kaden D. A. Risk Assessment for Environmental Health. 2nd ed. CRC Press, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1201/9780429291722>.
8. Володченкова Н. В., Чеберячко Ю.І., Кружилко О.Є., Репін М.В. Дослідження техногенних загроз на підприємствах гірничо-металургійного комплексу та обґрунтування заходів безпеки. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2024. № 40(3-4). С. 18–23. URL: <https://journal-nndipbop.com/index.php/journal/article/view/105/98>
9. Гусаков В. В., Володченкова Н. В., Чеберячко С. І., Чеберячко Ю. І. Управління ризиками на основі показників результативності заходів з охорони праці та класифікатора «Веселка безпеки». *Проблеми охорони праці в Україні*. 2024. № 40(1-2). С. 37 – 44. DOI: <https://doi.org/10.36804/nndipbop.40-1-2.2024.37-44>
10. Kruzhilko O., Maystrenko V., Volodchenkova N., Vambol S, Ghoumah F. Mathematical Description of Harmful Industrial Factors for Assessing the Quarry Workers Occupational Risk. *Trends in Ecological and Indoor Environment Engineering*. 2024. № 2(1). С. 35–40.
11. Накемпій О. К. Оцінка впливу металургійної промисловості на стан атмосферного повітря та шляхи його зменшення. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2023. №39(1–2). С. 34–40. DOI: <https://doi.org/10.36804/nndipbop.39-1-2.2023.87-93>.
12. Накемпій О. К., Романь А. М. Оцінка екологічних ризиків від технологічних процесів коксохімічного виробництва. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2022. №38 (1-2). С. 49-57. DOI: <https://doi.org/10.36804/nndipbop.38-1-2.2022.49-53>.

13. Накемпій О. К., Романь А. М, Пікареня Д. С. Зменшення викидів забруднюючих речовин промисловими підприємствами шляхом впровадження системи екологічного менеджменту. *Екологічні науки*. 2021. № 2(35). С. 60-63. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.10>.
14. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 87 с.
15. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). [Чинний від 01.01.2021]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.
16. Про затвердження Мінімальних вимог щодо безпеки та здоров'я на роботі в металургійній промисловості : наказ Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства від 19.03.2021 р. № 569. *Офіційний вісник України*. 2021. № 38. С. 33.
17. Гогіташвілі Г. Г, Карчевські Є. Т., Лапін В. М. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами : навч. посіб. Київ : Знання, 2007. 367 с.
18. Paloniitty T. Law, Ecology, and the Management of Complex Systems: The Case of Water Governance. 1st ed. Routledge, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003197829>. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/1970859>.
19. Шатоха В. І. Сталий розвиток чорної металургії : монографія. Дніпропетровськ : Дріант, 2015. 184 с.
20. Моніторинг довкілля : підручник / В. М. Боголюбов та ін.; за заг. ред. В. М. Боголюбова, Т. А. Сафранова. Херсон : Грінь Д. С., 2018. 530 с.
21. Клименко М. О. Збалансоване використання водних ресурсів : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2019. 337 с.
22. Клименко М. О., Борисюк Б. В., Колесник Т. М. Збалансоване використання земельних ресурсів : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2019. 476 с.
23. Стратегія сталого розвитку: еколого-економічний аспект : навч. посібник. / І. В. Замула та ін. Житомир : ЖДТУ, 2017. 200 с.
24. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України : веб-сайт. URL: <https://saee.gov.ua/> (дата звернення 30.03.2025).
25. Volatile Organic Compounds' Impact on Indoor Air Quality : U.S. Environmental Protection Agency : веб-сайт. URL: <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/volatile-organic-compounds-impact-indoor-air-quality> (дата звернення 30.03.2025).
26. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України : веб-сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/> (дата звернення 30.03.2025).
27. Наукова періодика України : Бібліотека ім. В. Вернадського : веб-сайт. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN (дата звернення 30.03.2025).

- 
28. ECOBUSINESS. Екологія підприємства : журнал : веб-сайт. URL: <https://e.ecolog-ua.com/> (дата звернення 30.03.2025).
29. In focus: UNEP at the UNCCD COP16. Програма ООН з навколишнього середовища : UNEP : веб-сайт. URL: <https://www.unenvironment.org/> (дата звернення 30.03.2025).
30. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення 30.03.2025).
31. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення 30.03.2025).
32. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення 30.03.2025).
33. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cqntb.dp.ua/> (дата звернення 30.03.2025).
34. Advances in Environmental Technology (AET) : журнал : веб-сайт. URL: <https://aet.irost.ir/> (дата звернення 30.03.2025).



Навчально-методичне видання

**Наталія Валеріївна Володченко
Олена Костянтинівна Накемпій**

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ:

Конспект лекцій

самостійне електронне мережеве видання

Публікується в авторській редакції