

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра транспортних технологій і технічного сервісу

ІНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГІЯ

Методичні рекомендації до вивчення курсу (лекцій)
для студентів денної форми навчання за спеціальностями
7.10010203, 8.10010203 «Механізація сільського господарства»

Миколаїв

2013 р.

УДК 504.064.4

ББК Е081.4я9

Методичні рекомендації підготували:

Авраменко С.Х., к.т.н., доцент

Марченко Д.Д., асистент

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри ТТ і ТС, д.т.н., доцент Думенко К.М.

Рецензенти:

Шумілов О.П. – к.т.н., професор, декан факультету механіки і екології НУК ім. адм. Макарова.

Селезньов Ю.В. – д.т.н., професор кафедри «Трактори та сільськогосподарські машини» Миколаївського національного аграрного університету.

Інженерна екологія: Методичні рекомендації до вивчення курсу (лекцій) для студентів денної форми навчання за спеціальностями 7.10010203, 8.10010203 «Механізація сільського господарства» / Уклад.: [Д.Д. Марченко] – Миколаїв: МНАУ, 2013.

Друкується за рішенням методичної комісії факультету механізації с.г. МНАУ від «30» жовтня 2013 р., протокол № 2.

Надруковано в кількості 40 примірників

©Миколаївський національний аграрний університет

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	6
ЛЕКЦІЯ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНЖЕНЕРНОЇ ЕКОЛОГІЇ.....	8
1.1 Понятійні засади інженерної екології.....	8
1.2 Теоретичні засади взаємодії екологічних і виробничих систем.....	10
1.3 Господарська ємність і економічна цінність екосистем.....	12
1.4 Моделювання взаємодії екологічних і виробничих систем.....	13
1.5 Інженерно - економічні основи екологізації виробництва.....	14
1.6 Екологічні аспекти інноваційного розвитку.....	15
1.7 Екологічні аспекти життєвого циклу продукції.....	16
1.8 Інженерні основи забезпечення сталого розвитку.....	16
Контрольні питання до лекції 1.....	17
ЛЕКЦІЯ 2. ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНА МЕТОДОЛОГІЯ.....	17
2.1 Загально - методологічні підходи і концепції в інженерній екології.....	17
2.2 Методи системних екологічних досліджень.....	18
2.3 Методологія еколого-господарського балансу територій.....	18
2.4 Метод оцінювання впливу проектної діяльності на навколишнє природне середовище.....	19
2.5 Методи оцінювання характеристик екологічності виробничої Діяльності.....	20
2.6 Методи оцінювання життєвого циклу продукції.....	22
2.7 Методи оцінювання економічного збитку від забруднення навколишнього природного середовища та екологічної оцінки продукції.....	24
2.8 Інженерні методи екологізації виробництва.....	26
2.9 Інженерно-біологічні методи відтворення природи.....	29
2.10 Інженерно - екологічні природоохоронні методи і заходи.....	30
2.11 Методологія системного екологічного менеджменту підприємства.....	31
Контрольні питання до лекції 2.....	32
ЛЕКЦІЯ 3. РЕГУЛЯТИВНІ ЗАСАДИ ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	33
3.1 Система екологічної регламентації інженерно-технічної діяльності.....	33
3.2 Екологічні обмеження проектно-виробничої діяльності.....	34
3.3 Екологічні обмеження в стандартах на продукцію.....	35
3.4 Регламентація комплексного процесу поводження з відходами.....	36
3.5 Функціональні нормативно-правові механізми екологічного регулювання.....	39
3.6 Регламентація екологічної відповідальності.....	44
3.7 Регламентація екологічного обліку підприємства.....	45
3.8 Європейський регламент ІСМА8: система екологічного менеджменту і аудиту.....	45
Контрольні питання до лекції 3.....	46

ЛЕКЦІЯ 4. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЮ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА Й УТВОРЕННЮ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ.....	47
4.1 Стан забруднення навколишнього природного середовища.....	47
4.2 Державна політика в галузі запобігання забрудненню навколишнього природного середовища й утворенню відходів виробництва і споживання.....	49
4.3 Загальна структура і класифікація форм і видів забруднення.....	50
4.4 Програми запобігання забрудненню навколишнього середовища й утворенню відходів.....	50
4.5 Класифікація очисних технологій.....	55
4.6 Природоохоронні технології.....	58
4.7 Аудит мінімізації відходів.....	61
Контрольні питання до лекції 4.....	62
ЛЕКЦІЯ 5. УПРАВЛІННЯ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ.....	62
5.1 Структура утворення та нагромадження відходів в Україні.....	62
5.2 Державна політика поводження з відходами виробництва і споживання.....	65
5.3 Класифікація відходів виробництва і споживання.....	66
5.4 Операції комплексного процесу поводження з відходами.....	68
5.5 Технологічні системи поводження з відходами виробництва і споживання.....	73
5.6 Технології знешкодження й утилізації та захоронення небезпечних відходів.....	73
5.7 Технологічні системи переробки відходів з одержанням вторинної продукції та енергії.....	75
5.8 Практика впровадження комплексних систем поводження з ТПВ із застосуванням екологічного аудиту.....	79
Контрольні питання до лекції 5.....	84
ЛЕКЦІЯ 6. ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТЕ ПІДПРИЄМСТВО.....	85
6.1 Еколого-економічні ризики підприємств.....	85
6.2 Модель екологічно чистого підприємства.....	85
6.3 Форми інтеграції екологічних аспектів у діяльність підприємства.....	86
6.4 Базові стратегії екологічно чистого підприємства.....	88
6.5 Вимоги до управлінського персоналу підприємства.....	89
6.6 Інформаційна система екологічно чистого підприємства.....	90
6.7 Індикатори екологічних результатів діяльності підприємства.....	92
6.8 Комплексний екологічний аудит підприємства.....	93
6.9. Практика застосування екоаудиту з метою підвищення екологічної чистоти підприємства.....	94
6.10 Програма екологічної модернізації виробництва (вітчизняний та зарубіжний досвід).....	98
Контрольні питання до лекції 6.....	100

ЛЕКЦІЯ 7. ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ.....	100
7.1 Структура інвестиційних проектів з екологічними наслідками і відповідальністю.....	100
7.2 Порядок обґрунтування й узгодження проектної документації з екологічними аспектами.....	101
7.3 Екологічна експертиза проектних рішень (проектної документації).....	102
7.4 Проектний інженерно-екологічний аналіз і комплексна оцінка варіантів.....	103
7.5 Інженерні природоохоронні споруди.....	107
7.6 Екологічні аспекти будівельного виробництва.....	108
Контрольні питання до лекції 7.....	109
ЛЕКЦІЯ 8. ЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	110
8.1 Екологічна парадигма інженерно-технічної діяльності.....	110
8.2 Екологічна відповідальність і бізнес-етика.....	111
8.3 Корпоративна екологічна етика і культура.....	112
8.4 Екологічний кодекс інженера ХХІ століття.....	115
Контрольні питання до лекції 8.....	116
ЛІТЕРАТУРА.....	117

ВСТУП

Сучасний науково-технічний прогрес у всьому світі безпосередньо пов'язаний з глобальним використанням природних ресурсів. Розвиток трудових процесів багатоаспектний характер, який в екологічному розумінні інтегрується за трьома основними напрямками:

- формування регіональних природно-технічних геосистем (на локальному рівні) та техносфери землі (на планетарному рівні);
- вичерпання природних сировинних ресурсів;
- поява екологічного імунодефіциту планети в результаті глобальної антропогенної трансформації природного середовища та порушення природничих механізмів саморегулювання біосфери.

В результаті виробничої діяльності людей з'явилися складні структури взаємодії технічних та природних комплексів, які називаються природно-технічними геосистемами (ПТГ).

Природно-технічні геосистеми, що формуються у відповідності з законами розвитку та взаємодії природи та суспільства, є об'єктом порівняно нового напрямку екологічної науки – інженерної екології.

Одною з основних задач інженерної екології є розробка таких методів та засобів формування і управління ПТГ, які забезпечували б їх функціонування, не порушуючи механізмів саморегуляції об'єктів біосфери і природничого балансу природоутворюючих геосфер.

Враховуючи вищезазначене, конспект лекцій передбачає систематизувати певне коло інженерно-прикладних питань, які формують необхідну базу знань сучасного інженера.

Методичні рекомендації з дисципліни «Інженерна екологія» передбачено вивчення головних положень сучасної екології та основних питань охорони і раціонального природокористування й ресурсозбереження відповідно до умов сільськогосподарського виробництва та інженерії.

Зміст методичних рекомендацій побудовано на основі сучасних уявлень про сутність, структуру, цілі й завдання інженерної екології та розраховано для використання студентами за спеціальностями 7.10010203, 8.10010203 «Механізація сільського господарства». Вивчення дисципліни передбачає лекційні заняття, практичні заняття, проведення екскурсій та самостійну роботу студентів.

Метою інженерної екології є запобігання, усунення або зниження до допустимого рівня негативного впливу на об'єкти діючих та потенційно можливих небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист об'єктів при забудові або реконструкції повинен здійснюватись як складова та невід'ємна частина заходів з інженерної підготовки територій. Інженерний захист об'єктів повинен забезпечувати:

- загальну стійкість територій і безпечне проживання людей;
- надійне та безперебійне функціонування та розвиток об'єктів, а також зон відпочинку;
- збереження заповідних зон, ландшафтів, історичних пам'яток та ін.;
- нормативні санітарно-гігієнічні, соціальні та рекреаційні умови територій, які захищаються;
- належне архітектурне оформлення споруд інженерного захисту;

- економічно обґрунтоване раціональне використання земель та природних ресурсів, об'єктів з дотриманням законодавчих вимог щодо охорони навколишнього середовища.

Курс складається з двох частин – лекційної і практичної. На лекціях даються теоретичні основи екологічної безпеки. На лабораторних заняттях розглядаються шляхи, методи та способи забезпечення екологічної безпеки.

У результаті вивчення даної дисципліни студент повинний сформувавати наступні показники знань, умінь та навичок:

знання:

- основні екологічні проблеми і шляхи вирішення екологічних проблем;
- загальної характеристики загальної стійкості територій;
- нормативні санітарно-гігієнічні, соціальні та рекреаційні умови територій, які захищаються;
- належне архітектурне оформлення споруд інженерного захисту;
- економічно обґрунтоване раціональне використання земель та природних ресурсів, об'єктів з дотриманням законодавчих вимог щодо охорони навколишнього середовища;
- характеристик небезпечних геологічних процесів, потенційна небезпека розвитку зсувів, обвалів, селів, карсту включати дані, повнота та якість яких достатні для прийняття інженерних рішень на відповідних стадіях проектування;
- доцільності та технічної можливості здійснення інженерного захисту об'єктів;
- прийняття принципів інженерних рішень щодо інженерного захисту об'єктів та обмежень основного будівництва;

уміння:

- аналізувати та оцінювати небезпечні ситуації;
- визначення фізико-механічних та інших характеристик ґрунтів на закарстованих, зсувних та зсувонебезпечних територіях;
- визначення стійкості схилів, величин зсувного тиску та навантажень від обвалів;
- видачі рекомендацій щодо технологічної послідовності та черговості освоєння територій, конструкцій фундаментів об'єктів будівництва, можливості суміщення функцій захисних споруд і конструкцій об'єктів, які захищаються.

Кредитно-модульна схема вивчення дисципліни

для спеціальності 7.10010203, 8.10010203 «Механізація сільського господарства»

№ модуля	Назва модуля	Всього <u>годин</u> кредитів	Розподіл аудиторного навантаження		Самостійна робота студентів	Вагомість модуля у формуванні знань та умінь, %
			Лекції	Лабор.-практ. заняття		
3-й семестр						
1.	Екологічні проблеми довкілля.	19 (0,52)	6	6	7	35,1
2.	Інженерна екологія у сільськогосподарському виробництві.	23 (0,64)	8	6	9	42,6
3.	Інженерно-економічні основи екологізації виробництва.	12 (0,34)	2	4	6	22,3
	Всього	54 (1,5)	16	16	22	100

ЛЕКЦІЯ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНЖЕНЕРНОЇ ЕКОЛОГІЇ

1.1 Понятійні засади інженерної екології

Програма дій на ХХІ століття, ухвалена сніговою спільнотою 1992 року на Конференції ООН в Ріо-де-Жанейро, визначила основним положенням взаємозв'язки і взаємодію антропогенних і екологічних систем, які потребують й поглиблення теоретико-методологічної бази. Розглянемо найважливіші загальні і спеціальні поняття, і для початку, екологічно збалансованого сталого розвитку, який передбачає:

- забезпечення законодавчої, правової й нормативної регламентації відтворення екологічної рівноваги, сталості природних екосистем, їх біотичного кругообігу й подальшої коеволюції суспільства та природи;
- розроблення і впровадження програм дій щодо відтворення і збереження природного капіталу для потреб сучасного й майбутніх поколінь;
- розроблення та впровадження програм заміни ресурсовитратних і споживання на екологічно чистих, природоохоронних моделях застосування біотехнологій;
- розроблення теоретичних і методологічних засад екологізації виробництва і сфер життєдіяльності суспільства з підвищенням продуктивності використання природних ресурсів із застосуванням методів і засобів інженерної екології, екологічного управління й еколого-економічних механізмів регулювання збалансованого розвитку;
- впровадження міжнародних і національних стандартів якості навколишнього природного середовища у всьому його біологічному різноманітті, оцінювання екологічних характеристик і чистоти виробництва, технологій, продукції;
- гармонізацію співіснування і взаємодії суспільства і природного середовища із застосуванням нових екологічних етичних норм, екологічної освіти як способу життя і культури;
- підвищення екологічної свідомості й відповідальності управлінського та інженерно-технічного персоналу за прийняття інженерних, економічних і адміністративних рішень;
- формування культури споживання природних ресурсів, продукції виробництва, яка ґрунтується на законодавчо визначених екологічних обмеженнях;
- створення системи виховання екологічно свідомої молоді в безперервному процесі навчання із застосуванням засобів масової інформації;
- створення громадських екологічних професійних об'єднань для сприяння запровадженню принципів екологічно збалансованого сталого розвитку.

Антропогенний, а особливо техногенний вплив на екосистеми набув за останні сто років деструктивного характеру, порушив екологічні системи природного середовища. Дія біотичного механізму регулювання взаємодії суспільства і природи значно погіршилася. Принципи екологічно збалансованого сталого розвитку вимагають насамперед визнати пріоритетними і задіяти екологічні закони взаємодії суспільства і природи, гармонізувати з ними екологічне право.

Найбільш фундаментальна систематизація законів, закономірностей принципів зроблена відомим ученим-екологом М. Ф. Реймерсом («Екологія: теорії, закони, правила, принципи і гіпотези»). Екологічні закони й закономірності встановлювалися на підставі тривалих спостережень за природними екосистемами,

за впливом людської діяльності, суспільної діяльності на стан природного середовища.

На сучасному етапі розвитку відповідно до принципів сталого розвитку визнано, що найбільш фундаментальним теоретичним положенням взаємодії суспільства і природи має стати теорія біотичної регуляції навколишнього середовища (а не антропогенної, як це вважається в антропоцентричній концепції взаємодії суспільства і природи). Біота, тобто система живих організмів, система життя на Землі, забезпечувала впродовж тисячоліть саморегуляцію потоків речовин і енергії, екологічну рівновагу і сталість свого існування. Людина теж є частиною цієї біоти, але технічно озброєна й «нерозумна» стосовно до природного середовища, своїх молодших і «розумніших біотичних братів». Своїми необмеженими потребами вона порушила біотичні процеси саморегуляції навколишнього середовища. Ці процеси стали вже антропоєкологічними, але ще функціонують у природі, а саме: кругообіг речовин, у тому числі поживних елементів, рух енергії. Перешкоди і втручання в ці природні процеси потрібно відвернути. Для цього людина має спрямувати свою економічну й інтелектуальну потужність, технічне озброєння на відтворення та підтримку природних механізмів регуляції навколишнього середовища.

Своєю бурхливою господарською і виробничою діяльністю людина значно перевищила всі межі природної збалансованості, порушила біотичний механізм саморегулювання екосистем.

Виробнича діяльність людини – це процес перетворення природних ресурсів у корисну продукцію, що забезпечує її життєдіяльність і має свою споживчу цінність, а також у побічну продукцію (відходи), що порушує чи знищує екосистеми. Здійснення виробничого процесу відбувається в межах виробничої системи, що має свої компоненти: технології, обладнання, персонал, будівлі, територію.

Для практичної реалізації принципу збалансованого природокористування як обов'язкової передумови сталого розвитку суспільства дуже важливо розглядати виробничу систему на територіальному рівні в межах будь-якої екосистеми (малої чи великої). З цього погляду еколого-виробнича система – це обмежена визначеною територією продукційна система, у якій природні, соціальні і виробничі компоненти пов'язані взаємопідтримувальними потоками речовин, енергії та інформації.

Перевищення господарської ємності екосистеми призводить до порушень розподілу потоків енергії і біохімічного кругообігу біогенів, скорочення біорізноманіття, послаблення, а надалі і втрати регулятивної здатності біоти, порушення екологічної рівноваги як регіонального, так і планетарного масштабу. Нині це виявляється в змінах клімату як на регіональних, так і глобальному рівнях.

Господарська ємність екосистем безпосередньо пов'язана з виробничою діяльністю суспільства та її системними екологічними обмеженнями. Ідеться про ієрархію і симбіоз складних природних і виробничих чи господарських систем, процесів. Установити системні взаємозв'язки і визначити принципи та методи системної взаємодії можна тільки за умови знання методології системною аналізу і підходу. По суті, інженерна екологія є симбіозом інженерних і екологічних теоретичних положень, які перебувають у системному взаємозв'язку.

Характеристиками сталості продукційних систем є технології запобігання забрудненню навколишнього середовища та мінімізації утворення відходів і технології поводження з відходами. Ефективність цих технологій досягається

завдяки застосуванню різноманітних інженерних, біологічних та інженерно-біологічних методів. Це методи очищення викидів газоподібних речовин в атмосферу, скидів забруднених вод; методи видалення, утилізації п захоронення твердих відходів тощо. Досконалість цих методів, здатність інженерно-технічного персоналу ефективно їх застосовувати (екологічний менеджмент) забезпечують рівень екологічної чистоти технологій виробництва продукції і в цілому підприємства. Екологічна чистота виробництва, продукції забезпечують не тільки сталість розвитку виробничої системи, а й її високу конкурентоспроможність.

1.2 Теоретичні засади взаємодії екологічних і виробничих систем

Сучасні теоретичні засади інженерної екології мають спиратися на симбіотичну теорію екологічно збалансованого сталого розвитку, якої в цілісному завершеному стані поки ще не існує. Теорія біотичного регулювання передбачає збалансоване співіснування (коеволуцію) суспільства і природи, систем життєзабезпечення, виробництва й екосистем у межах їхньої господарської ємності (господарської ємності біосфери). Технологічне втручання людини в екосистему має бути обмеженим настільки, наскільки воно порушує механізм біотичних компенсацій збуджень екосистеми і може призвести до порушення балансу концентрації органічних речовин (опустелювання, втрата родючості ґрунтів тощо) чи до збільшення концентрацій неорганічних речовин (засолення земель, зменшення родючості). Швидкість відтворення екосистем, у яких порушена рівновага, пропорційна розміру відхилень від цієї рівноваги. Щоб механізм біотичної регуляції підтримувався у природному стані функціонування, необхідно додержуватися екологічних законів і правил при взаємодії екосистем з виробничими системами чи системами життєзабезпечення і господарювання.

Ми розглянемо далі закономірності, правила, що характерні для еколого-виробничої взаємодії.

По-перше, це загальні екосистемні закони.

- Закон розвитку системи за рахунок навколишнього середовища. Зберігаючи навколишнє природне середовище, підприємство зберігає ресурси розвитку і середовище існування.

- Закон сукупної (спільної) дії факторів, або закон взаємозалежності і взаємодії. Ігнорування закону взаємозалежності та взаємодії зовнішніх і внутрішніх факторів екосистеми спричиняє деградацію, банкрутство виробничої системи, підприємства.

- Закон функціонально-системної нерівномірності. Темпи реакції і проходження фаз розвитку системи (реакція на дію зовнішніх факторів) закономірно нерівномірні або прискорюються (підсилюються), або вповільнюються (послаблюються).

- Закон {принцип) екологічної додатковості. Наприклад, загальнодержавна екосистема природокористування не може існувати без мікроекосистем підприємства, і навпаки.

- Закон внутрішньої динамічної рівноваги. Будь-яка місцева зміна або перетворення природи викликає в глобальній сукупності відповідні реакції, для погашення яких потрібні енергетичні затрати.

Закон (принцип) екологічної надійності. Ефективність екосистеми, її здатність до самовстановлення і саморегулювання (рівноваги) залежить від її місця в ієрархії екосистем, ступеня взаємодії її компонентів та елементів.

- Закон бумеранга, або закон зворотного зв'язку взаємодії людини і природи. Форми і методи господарювання мають змінюватися залежно від змін у природі. Ми маємо великі зміни в природі України, в її екосистемах (басейнових, виробничих). Однак, на жаль, немає відповідних змін у методах господарювання, управління, що призводить до поглиблення екологічної кризи.

- Закон міри перетворення природних екосистем. Не можна переходити меж перетворень природи, які дозволяють екосистемам зберігати властивості самопідтримки і саморегуляції.

Закон «старого автомобіля». Завдання екоменеджменту підприємства (мікроекосистеми) – своєчасно готувати рішення щодо екологічної модернізації виробництва, використовуючи методологію системного підходу.

По-друге, закони природокористування, соціальної екології:

- Закон обмеженості природних ресурсів. Усі природні ресурси і природні умови скінченні.

- Закон відповідності між розвитком продуктивних сил і природно-ресурсним потенціалом. Кризові ситуації виникають в умовах дисбалансу між розвитком продуктивних сил і природно-ресурсним потенціалом.

- Закон підвищення наукоємності розвитку виробництва, суспільства. Людство стало наближатися до ноосфери (сфера, де розум людини, за словами В. І. Вернадського, відіграватиме основну роль у розвитку екосистем).

- Правило інтегрального ресурсу. Конкуруючі природокористувачі неминуче завдають один одному збитків: ці збитки тим більші, чим сильніше вони експлуатують екосистему (наприклад, басейн Дніпра).

- Закон зниження енергетичної ефективності природокористування. На одержання одиниці корисної продукції витрачається дедалі більше енергії.

- Правило ланцюгових реакцій «жорсткого» екосистемного управління. Можливі ланцюгові негативні реакції природи на відповідь «жорсткого», або техногенного, управління.

- Правило регіональної (басейнової) екологічної рівноваги. Дає змогу застосовувати програмно-цільові системні підходи до екологічного оздоровлення окремих регіонів, басейнів малих і великих річок.

- Закон зниження природомісткості готової продукції. Питомий вміст природного ресурсу в усередненій оцінці суспільного продукту має історичну тенденцію до зниження.

- Закон збільшення оборотності природних ресурсів. Тенденція розвитку світового господарства свідчить про прискорення оборотності залучених природних ресурсів (вторинних, третинних та ін.) на тлі відносного зменшення обсягів їх залучення в суспільне виробництво (Порівняно зі зростанням темпів самого виробництва).

- Правило соціально-екологічної рівноваги.

Принцип цивілізованого системного управління розвитком. Економічний розвиток може бути успішним тільки в межах екологічних системних обмежень.

• Отже, виробнича система буде екологічно збалансованою, якщо вона розглядається як частина екосистеми (а не навпаки) і має розвиватися з урахуванням сукупного взаємозв'язку екосистемних закономірностей і економічних законів розвитку виробництва.

1.3 Господарська ємність і економічна цінність екосистем

Критерієм збалансованості виробничого й екологічного потенціалів, або виробничих і екологічних систем, є господарська ємність екосистем, яку ще називають техноємністю. Господарська ємність екосистем – це граничнодопустимий антропогенний (виробничий) вплив на біосферу, перевищення якого переводить її у збуджений етап і з часом може викликати в ній необоротні деградаційні процеси.

Визначення господарської ємності природного середовища для регулювання збалансованості виробничо-господарських комплексів на окремих територіях здійснюється через оцінювання еколого-господарських балансів територій.

Розглянемо економічну цінність екосистем. Вартість екологічної рівноваги, сталості важко визначити будь-якою економічною категорією. Це вартість самого життя, його якості. Однак є потреба розглянути економічну цінність екосистеми, природних ресурсів у контексті парадигми екологізації всіх сфер життєдіяльності людини суспільства, і насамперед виробничої.

У навколишньому природному середовищі екосистеми виконують три функції:

- 1) забезпечення виробничих процесів природними ресурсами;
- 2) асиміляція (поглинання) відходів і забруднень;
- 3) забезпечення людей такими послугами природи, як рекреація, естетичне задоволення, поповнення життєвих сил (від землі-матусі).

Ці Функції є компонентами однієї інтегрованої функції навколишнього природного середовища, екосистем – функції життєзабезпечення.

Зниження ціни екологічного блага або навіть його нульова оцінка призводить, зокрема, до зниження відображення екологічної шкоди, екстернальних витрат у ціні. Це один з головних чинників безвідповідального ставлення до природокористування, створення ілюзії невичерпності ресурсів. Світова думка дійшла розуміння доцільності включати показник природного потенціалу до національного багатства держави.

Статистичний відділ ООН запропонував систему інтегрованих екологічних і економічних рахунків, спрямовану на врахування екологічного фактора в національних стандартах.

На рисунку 1.1 наведено структуру повної економічної цінності екосистеми, що охоплює:

- цінність від користування;
- цінність, не пов'язану з користуванням.



Рис. 1.1. Структура повної економічної цінності екосистеми

Перша з цих двох цінностей включає:

- цінність, що обумовлена прямим фактичним користуванням екологічних благ;
- цінність від побічного користування, яку, як правило, визначають за допомогою додаткових доходів, які отримують під користування послугами, що їх надає природа.

Цінність, що не пов'язана з користуванням, охоплює:

- цінність відкладеної альтернативи, яка пов'язана зі збереженням можливостей одержати пряму (або опосередковану) вигоду від використання екологічних благ у майбутньому;
- цінність спадкоємництва визначається через готовність заплатити за чисту екосистему, яка є має бути використана спадкоємцями
- цінність існування. Вона визначається не майбутніми можливими екологічними вигодами, а саме фактом існування чистої, різноманітної і продуктивної екосистеми, якою користується все людство (наприклад, цінність сибірських, тропічних лісів для підтримки біорізноманіття).

Концепція повної економічної цінності дає можливість:

- показати безліч користностей, що їх надає екосистема, природне середовище;
- визначити за допомогою економічних (грошових) показників цінність екологічних благ і природного середовища в цілому.

Важливою функцією ринку є можливість забезпечити ефективне використання природних ресурсів завдяки визначенню їх дефіцитності з використанням цінових механізмів. Економічна оцінка природних ресурсів, що ґрунтується на ренті, досить добре методологічно відпрацьована. Під економічною рентою зазвичай розуміють ціну (або орендну плату) за користування природними ресурсами, кількість яких обмежена.

Підхід альтернативної вартості (втраченої вигоди) – один з основних в економічній теорії. Наприклад, альтернативні вартості природних територій, які охороняються, – це вигоди, що їх втрачають особи або суспільство (місцеві громади) унаслідок консервації територій. Цей підхід використовується на практиці для вимірювання «вартості збереження». Відомим прикладом застосування цього підходу є проект будівництва греблі для виробництва гідроелектроенергії в каньйоні Хелл у США. Будівництво ГЕС мало загубити унікальну дику природу каньйону.

Особи, відповідальні за прийняття рішення, відмовилися від будівництва, тому що альтернативні витрати на збереження – витрати на отримання електроенергії від іншого джерела – виявилися достатньо прийнятними для того, щоб зберегти каньйон Хелл у його природному стані. На жаль, за часів радянської влади особам, котрі приймали рішення щодо будівництва каскаду ГЕС у басейні Дніпра, не вистачило ані відповідальності, ані розуму та мудрості (мабуть, Господь Бог не дав їм цього) для прийняття природоощадного рішення на підставі концепції альтернативної вартості. У результаті вартість отриманої електроенергії виявилася набагато меншою за вартість втраченої басейнової екологічної рівноваги.

1.4 Моделювання взаємодії екологічних і виробничих систем

Кожна виробнича система (підприємство, виробничий чи господарський комплекс) повинні мати свої реальні моделі взаємодії з екосистемами, на території

яких вони розташовані. Ці моделі можуть бути представлені в різних формах: екологічний паспорт підприємства, модель продукційної системи з джерелами забруднення та екологічними характеристиками тощо. Дії з боку нової виробничої системи мають бути спрямовані на відтворення рівноваги екосистеми, її механізму біотичного регулювання, якщо вони були порушені. Це, безумовно, приведе до збільшення обсягів інвестицій, і для того щоб таке збільшення було оптимальним, необхідно застосувати екологічний аудит місцевості. Періодичне (раз на рік) проведення незалежного екологічного аудиту забезпечує спостереження динаміки взаємодії систем. Ми бачимо, яке хімічне навантаження припадає на природне середовище внаслідок життєдіяльності людини, суспільства. У водні, наземні екосистеми скидаються побічні продукти виробництва (відходи, шкідливі речовини). І водночас людина мусить споживати забруднену нею ж воду, продукти рільництва, тваринництва. Унаслідок цього людина втрачає свою власну захисну систему – імунну. Виникають характерні для «брудного» споживання хвороби (гепатит, отруєння діоксином тощо), які скорочують життя людини. Потрібні великі природовідтворювальні інвестиції, щоб захистити людину від. самої себе.

Моделювання взаємодії виробничих і екологічних систем – це надзвичайно теоретично і практично складна багатафакторна задача з багатьма внутрішніми і зовнішніми системними зв'язками природного й антропогенного (техногенного) характеру. Існує велике різноманіття методів моделювання: математичні, економічні, соціальні, еколого-економічні, структурні. Проте всі вони потребують збирання, коригування, статистичного оброблення даних, агрегування параметрів так, щоб якнайповніше схарактеризувати в динаміці властивості поведінки складної еколого-виробничої системи.

1.5 Інженерно - економічні основи екологізації виробництва

У межах функціонування системи екологічного управління мають бути задіяні інженерні та економічні методи і важелі забезпечення еколого-виробничого кругообігу так, щоб прибуток підприємства був «зеленим».

У сучасній науці велика увага приділяється теоретичному обґрунтуванню еколого-виробничого кругообігу. Виникає завдання розроблення, по-перше, теоретичних основ такого інтегрованою підходу до виробництва і редукції, а по-друге – інженерних методів планування процесів виробництва і редукції, вибору технологій виробництва і поводження з відходами.

Відходи – це всі рухомі об'єкти, ідо вже не є продуктом. Залишаються від цих процесів і нерухомі об'єкти (наприклад, контаміновані (забруднені) будинки, споруди, будівельні чи виробничі площадки), що часто не можуть бути повернуті в процес користування. Вони також можуть розглядатись як відходи, одну частину яких доводиться утилізувати, а інша (через редукцію) повертається в кругообіг.

Екологічне законодавство економічно розвинутих країн примусово наполягає саме на переробці відходів (якщо неможливий найбільш раціональний і екологічно безпечний шлях – запровадження технологій, що запобігають утворенню відходів). Широкомасштабна переробка відходів, у свою чергу, можлива тільки тоді, коли існує відповідна інфраструктура. Чи технологічні системи утилізації і переробки відходів.

Вторинне використання відходів у деяких країнах, наприклад у ФРН, Франції та інших державах Євросоюзу, є правовим обов'язком, якщо такий обов'язок

припустимий з економічного погляду. Подібними технологічними системами збирання і переробки охоплюється до 70 % відходів.

Розглянемо інженерні засади екологізації виробничих систем Вони складаються з таких принципових положень:

- підвищення продуктивності використання природного капіталу і подальшим зменшенням природомісткості продукції;
- упровадження систем підвищення енергетичної ефективності виробництва та енергозбереження на підставі рекомендацій енергетичного аудиту;
- упровадження ефективних процесів поводження з підходами, збирання і сортування, утилізації відходів на підставі рекомендацій аудиту мінімізації відходів;
- технологічне оновлення виробничих систем відповідно до стандартів екологічної чистоти технологій, продукції;
- нарощення потужностей інженерного захисту екосистем з упровадженням ефективних очисних технологій, у тому числі біотехнологій;
- екологізація інженерного проектування, інвестиційних процесів, створення нових і реконструкції діючих виробничих потужностей.

1.6 Екологічні аспекти інноваційного розвитку

Екологізація виробництва – це, по-суті, його інноваційний розвиток з технологічним оновленням і екологічним ефектом, процес системної екологічної модернізації, створення технологічних систем з низькою ресурсомісткістю та інженерними рішеннями щодо запобігання забрудненню навколишнього природного середовища.

Основним екологічним аспектом інноваційного розвитку визнано екологічно чисті технології, які водночас знижують ресурсомісткість кінцевої продукції, підвищують продуктивність використання природних ресурсів, а також забезпечують запобігання забрудненню середовища.

Вводяться нові екологічні аспекти інвестиційного проектування:

- господарська чи техногенна ємність території екосистеми, де розташована виробнича система;
- економічна цінність навколишнього природного середовища;
- якість навколишнього природного середовища;
- збалансованість ресурсно-виробничого потенціалу.

Інвестиційне проектування передбачає розроблення проекту ОВНС (оцінка впливу на навколишнє середовище), який охоплює:

- оцінку екологічної шкоди;
- оцінку екологічного ризику;
- визначення компенсуючих природоохоронних заходів.

Нормативно-методологічну базу здійснення процедур ОВНС потрібно привести у відповідність до сучасних екологічних аспектів інноваційного процесу. Такий проект може мати назву, наприклад, проект КОЕЧЗ – комплексної оцінки екологічної чистоти і збалансованості. Проект КОЕЧЗ має містити інвентаризаційну відомість вхідних і вихідних матеріальних та енергетичних потоків, екологічні характеристики життєвого циклу продукції для більш обґрунтованої оцінки потенційного впливу на навколишнє природне середовище.

1.7 Екологічні аспекти життєвого циклу продукції

Екологічні аспекти будь-якої продукції на стадіях її життєвого циклу є, по суті, модель життєвого циклу продукції від використання сировини до утилізації відповідно до міжнародних стандартів ISO 14040.

Основні етапи життєвого циклу продукції охоплюють:

- наукові дослідження;
- конструкторські розробки;
- технологічну підготовку;
- видобування, постачання і зберігання природних ресурсів;
- виробництво й постачання енергоресурсів;
- проектування продукції та її виробництво;
- транспортування, зберігання і продаж продукції;
- споживання продукції;
- утворення і видалення відходів;
- переробку, захоронення та утилізацію відходів виробництва;
- утилізацію відходів, споживання продукції.

Оцінка життєвого циклу продукції (ОЖЦП), як і система екологічних характеристик індикаторів діяльності підприємства, має дуже широку сферу застосування, виходячи далеко за межі простого відображення внутрішніх процесів, що відбуваються в організації. Головна особливість ОЖЦП полягає в тому, що цей інструмент дає можливість зосередити увагу на екологічних аспектах, пов'язаних з виробництвом і споживанням продукції (послуг) підприємства. При цьому дані впливи (як реальні, так і потенційні) досліджуються протягом усього життєвого циклу продукції, «від колиски до могили», тобто від видобування сировини та її придбання підприємством до виробництва продукції, її використання й утилізації.

Екологічну оцінку життєвого циклу можна використати також для порівняння екологічних впливів різних технологій. У цьому разі можна виокремити такі стадії здійснення екологічної ОЖЦП:

1. Визначення відрізків життєвого циклу продукції, на яких спостерігається найбільший вплив технологій на НПС.
2. Оцінювання енергетичних і матеріальних ресурсів, що використовуються для виробництва даного продукту, а також викидів (скидів), тобто всіх видів негативного впливу на навколишнє середовище, що були визначені на стадії (1).
3. Аналіз механізму й оцінювання загального впливу технологій на навколишнє середовище.
4. Визначення порядку й формулювання стратегії поліпшення екологічних характеристик на кожному етапі життєвого циклу продукції.

1.8 Інженерні основи забезпечення сталого розвитку

На сучасному етапі набуває пріоритетності розвиток напрямів зміни нестійких моделей виробництва і споживання, механізмів чистого виробництва та екологізації життєвого циклу продукції. Це вже інженерні аспекти, які привели до усвідомлення необхідності формування і розроблення теоретичних і методологічних основ чотирикомпонентної (чотириаспектної, чотирискладової) концепції сталого розвитку з «технологічною» складовою. Баланс взаємодії позитивних і негативних факторів, їхня динамічна рівновага досягаються завдяки застосуванню комплексу різноманітних заходів, у тому числі інженерних

Посилення позитивного впливу суспільства на підвищення якості навколишнього природного середовища, підтримку біорізноманіття і посилення асиміляційного потенціалу екосистем забезпечується застосуванням інженерно-біологічних методів і технологій реконструкції порушених територій, ландшафтів, будівництва природозахисних споруд, зростання екологічної культури й відповідальності.

Контрольні питання до лекції 1:

1. Навести найважливіші загальні і спеціальні поняття екологічно збалансованого сталого розвитку та що вони передбачають.
2. Розглянути закономірності, правила, що характерні для еколого-виробничої взаємодії.
3. Навести поняття господарської ємності екосистем та економічної цінності екосистем.
4. Навести структуру повної економічної цінності екосистеми.
5. Роль, задачі проведення незалежного екологічного аудиту моделювання взаємодії виробничих і екологічних систем.
6. Навести, з яких принципових положень складаються інженерні засади екологізації виробничих систем.
7. Навести нові екологічні аспекти інвестиційного проектування для створення екологічно чистих технологій.
8. Навести основні етапи життєвого циклу продукції підприємства.
9. Навести сутність інженерних основи забезпечення сталого розвитку виробництва.

ЛЕКЦІЯ 2 ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНА МЕТОДОЛОГІЯ

2.1 Загально - методологічні підходи і концепції в інженерній екології

Екологічно збалансований сталий розвиток суспільства ґрунтується на збалансованій взаємодії виробничих та екологічних систем відповідно до вимог, визначених екосистемними законами і загальними принципами, методології системного підходу та аналізу, оцінок і моделювання складних еколого-господарських утворень чи виробничих комплексів. Ефективність діяльності залежить від трьох основних чинників: системності, методичності і стандартності функцій.

Поняття системи, що визначена як сукупність взаємодіючих частин, вперше було виразно висловлено біологом Людвігом фон Берталанфі, ідеї якого набули розголосу в 30-х роках ХХ століття. Берталанфі сформулював теорію відкритих систем, яка розкриває процес обміну між організмом і навколишнім середовищем. Як бачимо, загальна теорія систем має екологічне походження. Це дає історичні підстави вживати термін «системно-екологічний підхід».

Водночас із розробкою Людвігом фон Берталанфі теорії відкритих систем над цією проблемою працювали представники інших галузей науки. 1954 року відбулася міжнародна зустріч відомих науковців, результатом якої було заснування Громади з досліджень у галузі загальної теорії систем.

У загальній теорії систем Берталанфі виокремлюються три фундаментальні

напрями.

Системна технологія: застосовується для розв'язання проблем, що виникають у промисловості і суспільстві. Системна філософія: спрямовується на формування системних засад мислення і світогляду. Системний підхід – фундаментальна методологія дослідження і розв'язання проблем на міждисциплінарному рівні у всій сукупності системних взаємозв'язків та ієрархічних рівнів.

2.2 Методи системних екологічних досліджень

Використання загальної методології системного підходу розглянемо на прикладі дослідження екосистем.

Розв'язуючи будь-яку екологічну проблему чи проблему взаємодії систем, можна виокремити обмежену й достатню кількість найсуттєвіших характеристик властивостей чи процесів природного й антропогенного характеру.

Призначення першого етапу полягає у виборі найсуттєвіших факторів, які визначатимуть пріоритетні напрями подальших досліджень.

Визначаються місце екосистеми в ландшафті, її «входи і виходи», тобто зв'язки з прилеглими екосистемами, атмосферою, гідросферою, літосферою, а також з розташованими на цій території виробничими системами. Надалі в моделі визначаються і характеризуються склад, структура й особливості функціонування екосистеми, її взаємодія з навколишнім середовищем, тобто встановлюються кількість і стан компонентів, сукупність зв'язків.

Призначення етапу специфікації полягає у визначенні складу вхідних характеристик, характеристик стану екосистеми з найвищою достовірністю ідентичності оригіналу та моделі. Результати спостережень використовують на наступних етапах роботи.

Експериментальні роботи проводять паралельно з іншими дослідженнями. При цьому можливе повернення до попередніх етапів дослідження та їх повторення у новому циклі, з урахуванням додаткової інформації, що одержується в результаті експерименту.

Зазвичай реалізація здійснюється у вигляді програми розрахунків на ПК, яка розробляється у співпраці екологів, математиків-програмістів.

2.3 Методологія еколога - господарського балансу територій

Еколога-господарський баланс (ЕГБ) територій слід розуміти як збалансоване співвідношення різних видів антропогенної діяльності та річних груп населення на території з урахуванням потенційних можливостей природи, що забезпечує відновлення природних ресурсів і не викликає негативних екологічних змін та наслідків.

Наприклад, інформацію щодо структури землекористування отримують, з урахуванням категорії земель. В Україні землі за основним цільовим призначенням поділяються на такі категорії:

- землі сільськогосподарського призначення;
- землі житлової та громадської забудови;
- землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
- землі оздоровчого призначення;
- землі рекреаційного призначення;
- землі історико-культурного призначення;

- землі лісового фонду;
- землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Для всіх категорій земель визначається допустимий ступінь антропогенного навантаження з використанням експертних бальних оцінок. У межах території, для якої підраховується ЕГБ, кожний вид земель отримує відповідний бал, і всі земельні ділянки з однаковим балом об'єднуються в

однорідні групи за категоріями.

Відношення площ земель з найвищим ступенем антропогенного навантаження ($S_{\max AH}$) до площ земель із найнижчим ступенем такого навантаження ($S_{\min AH}$) називають коефіцієнтом абсолютної напруженості еколого-господарського стану земель території $K_a = S_{\max AH} / S_{\min AH}$. Цей коефіцієнт характеризує схильність госрського освоєння земель, території в бік застосування техногенних систем із дуже сильним антропогенним впливом.

Відношення площ групи земель з вищим антропогенним навантаженням ($G_{\max AH}$) до площ групи земель з нижчим антропогенним навантаженням ($G_{\min AH}$) – це коефіцієнт відносної напруженості еколого-господарського стану території: $K_b = G_{\max AH} / G_{\min AH}$. Цей коефіцієнт, оцінюючи землі всієї території, є інтегральним показником її екологічної напруженості. Він характеризує ступінь еколого небезпечного освоєння території і свідчить про зміщення стану територій як природно-антропогенної системи або в бік інтенсифікації антропогенного впливу, або в бік нарощування потенціалу для відновлення природних властивостей. Зниження K_b означає, наявність тенденції зменшення екологічної напруженості, відновлення природної рівноваги, підтримання на необхідному рівні рекреаційних і природоохоронних територій.

Здатність території або природно-техногенної системи протистояти антропогенному впливу і підтримувати екологічну рівновагу визначає її природну захищеність. Одним із заходів підвищення природної захищеності території і досягнення необхідного ЕГБ є створення оптимальної мережі природно-заповідного фонду цієї території.

Державні природні кадастри складаються з земельного, водного, лісного, надрового. Ці кадастри вводяться для обліку кількісних характеристик природного потенціалу. Зазначимо, що базовим державним кадастром є земельний. У поняття землі як об'єкта земельного кадастру входить увесь природний комплекс, у тому числі ґрунт: рельєф, поверхневі і підземні води, літогенна основа, рослинний і тваринний світи. Це зумовлює необхідність внесення до складу кадастру блоку науково обґрунтованих даних, які характеризують стан і зміни природних територіальних комплексів (ландшафтів) під впливом антропогенних чинників, а також достовірну господарську екологічну інформацію.

2.4 Метод оцінювання впливу проектної діяльності на навколишнє природне середовище

Оцінювання впливу па навколишнє середовище (ОВНС) спрямована на виявлення і прогнозування очікуваного впливу па навколишнє середовище, здоров'я та добробут людей з боку господарської та іншої діяльності. Методологія ОВНС отримала своє визнання майже в усіх розвинутих країнах. У червні 1988 року набула чинності Директива ЄС № 337/85 «Оцінка впливу деяких державних і приватних

проектів господарської діяльності на навколишнє середовище».

Відповідно до неї для країн - членів ЄС обов'язковим є проведення ОВНС до видачі дозволу на здійснення всіх великих проектів, що можуть спричинити негативний вплив на навколишнє середовище.

Розвитку, становленню і законодавчому оформленню ОВНС в Україні сприяло ухвалення законів «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про екологічну експертизу» та Державних будівельних норм України ДБН А.2.2-1-95 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будівель і споруд».

Офіційне нормативне тлумачення терміна «ОВНС» подано в Державних будівельних нормах України ДБН А.2.2-1-95: ОВНС - це визначення масштабів і рівнів впливів проектованої діяльності на навколишнє середовище, заходів щодо запобігання або зменшення цих впливів, прийнятності проектних рішень з екологічного погляду. Поняття «навколишнє середовище» визначається тут як сукупність природних, техногенних і соціальних умов існування суспільства.

Метою ОВНС є запобігання погіршенню стану природних ресурсів, екосистем та здоров'я населення унаслідок реалізації проектів господарських об'єктів.

Склад, зміст і порядок розроблення розділу ОВНС у складі проектної документації на спорудження, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів народно - господарського призначення в Україні регламентовано Державними будівельними нормами України ДБН А.2.2-1-95. Розділ ОВНС є обов'язковою частиною техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) або техніко-економічного розрахунку (ТЕР). Відповідальність за організацію та проведення ОВНС покладається на замовника. Розроблення матеріалів ОВНС доручається спеціалізованим та іншим організаціям, які мають відповідні ліцензії. Процес розроблення матеріалів ОВНС відбувається в такій послідовності:

- замовник визначає виконавця ОВНС;
- замовник і виконавець ОВНС складають і узгоджують заяву про наміри з обґрунтуванням переліку впливів проектованої діяльності; проводять збирання і систематизацію наявних матеріалів про стан природного середовища, умови життєдіяльності населення і господарської діяльності відповідно до переліку впливів; складають завдання на розроблення матеріалів ОВНС з обґрунтуванням обсягу робіт залежно від екологічної небезпеки проектованої діяльності, варіантів її розміщення і стану навколишнього середовища;
- виконавець проводить ОВНС згідно із завданням і складає проект заяви про екологічні наслідки діяльності;
- замовник або, за його дорученням, генеральний проектувальник подають матеріали ОВНС на державну екологічну експертизу до органів Міністерства екології та природних ресурсів України.

2.5 Методи оцінювання характеристик екологічності виробничої діяльності

Будь-якій корпорації вигідно демонструвати сприятливі характеристики навколишнього середовища як свідчення наявності на підприємстві ефективного контролю за впливом виробничої діяльності, продукції та послуг на довкілля.

Оцінювання характеристик екологічності - це внутрішня корпоративна процедура, що ґрунтується па отриманні надійної, об'єктивної та перевіреної

інформації, яка допомагає керівнику визначити тенденції зміни характеристик екологічності виробництва та причини таких змін.

Оцінювання характеристик екологічності базується на безперервному збиранні, обробленні й аналізі даних. Вона передбачає оцінювання як поточного стану, так і тенденцій змін цього стану в часі. На противагу цьому така процедура, як екологічний аудит, оперує інформацією про екологічні аспекти діяльності організації, котра стосується певного періоду діяльності.

Оцінювання характеристик екологічності передбачає облік усієї діяльності корпорації від використання ресурсів, реалізації технологічних процесів, виробленої продукції, наявності відходів, а також від наданих при цьому послуг. Оцінювання характеристик екологічності може розроблятися і впроваджуватися поетапно в часі згідно з міжнародним стандартом ISO 14031.

Процес оцінювання характеристик екологічності охоплює 4 етапи :

- планування оцінювання характеристик екологічності;
- реалізацію процесу оцінювання характеристик екологічності;
- використання характеристик екологічності;
- аналіз стану і вдосконалення процесу оцінювання екологічності.

Відповідно, кожний етап має свої складові, наприклад:

1. Планування оцінювання характеристик екологічності.

- розгляд екологічних аспектів діяльності корпорації, продукції, послуг;
- визначення сфери використання результатів характеристик екологічності;
- збирання, аналіз інформації, визначення складу для управління;
- уточнення цілей і завдань;
- визначення елементів оцінки характеристик екологічності.

2. Реалізація процесу оцінки характеристик екологічності:

- збирання, аналіз даних;
- оброблення, оцінювання й уніфікація інформації;

3. Використання характеристик екологічності:

- для цілей внутрішнього збалансованого розвитку;
- для цілей зовнішніх зв'язків і збалансованого розвитку.

4. Аналіз стану і вдосконалення процесу оцінювання характеристик екологічності:

- аналіз існуючого процесу оцінювання характеристики екологічності;
- розроблення пропозицій щодо вдосконалення процесу оцінювання;
- реалізація процедур використання результатів системами корпоративного екологічного управління.

Можна виокремити три основні сфери використання результатів оцінювання характеристик екологічності:

I - безпосередній моніторинг стану навколишнього середовища.

II - використання отриманої інформації загальною системою управління корпорацією;

III - використання інформації функціональними або виробничими системами, що мають справу з потоками матеріалів, енергії, інформації.

Для кожного випадку характерна широка номенклатура можливих характеристик екологічності за широкого діапазону екологічних аспектів діяльності, що аналізується.

Виробнича система має вибрати такі прості і зрозумілі характеристики, які б

здобули інформаційну підтримку з боку користувачів. Отже:

- характеристики мають відображати збалансований функціональний підхід до оцінювання характеристик екологічності середовища так, щоб прогрес у досягненні екологічних цілей в одній галузі не викликав погіршення характеристик в іншій галузі;

- під час оцінювання характеристик виробничих процесів та операцій, у тому числі їх прямого і непрямого впливу на навколишнє середовище, таких як затрати енергії та матеріалів, мають використовуватися кількісні показники;

- залежно від намірів щодо використання даних кількісні значення характеристик можуть бути абсолютними, наприклад об'єм викиду двоокису сірки, або питомими, наприклад витрати енергії на одиницю продукції;

- економічні оцінки мають використовуватися для оцінювання економії витрат у результаті впровадження екологічних заходів. Вони мають бути використані також для оцінювання впливу екологічних заходів на загальне фінансове становище корпорації.

Методологія оцінювання характеристик екологічності визначається корпоративним регламентом і передбачає збирання даних, аналіз даних, агрегування інформації та оцінювання інформації з характеристик екологічності.

5. Збирання даних

Дані мають збиратися систематично з гарантією якості й достовірності. Значна частина інформації, необхідної для оцінювання характеристик екологічності, така як дані регулярної звітності, технологічні дані щодо викидів і скидів, фінансові і статистичні дані, можуть збиратися в рамках поточної діяльності організації.

Підприємство має визначити частоту збирання даних і забезпечити оцінку всіх елементів даних, необхідних для вибраних характеристик екологічності. Дані мають збиратися з мінімальною частотою, що відповідає реальним вимогам використання.

2.6 Методи оцінювання життєвого циклу продукції

Оцінювання життєвого циклу, як методи оцінювання екологічних аспектів продукції і потенційних впливів на навколишнє середовище, передбачає такі етапи:

- визначення цілей і змісту оцінки життєвого циклу;

- формування переліку вхідних і вихідних параметрів (інвентаризаційної відомості вхідних і вихідних матеріальних і енергетичних потоків) на етапах життєвого циклу продукції, проведення необхідних розрахунків у межах інвентаризаційного аналізу;

- оцінювання потенційного впливу на навколишнє середовище, пов'язаного з вхідними і вихідними потоками речовин та енергії;

- інтерпретація результатів інвентаризаційного аналізу й аналізу впливів для досягнення цілей оцінювання життєвого циклу.

Зміст, межі та рівень деталізації оцінки життєвого циклу залежать від об'єкта дослідження і завдань щодо подальшого використання результатів. Глибина й широта оцінки життєвого циклу можуть суттєво відрізнятися, що значною мірою залежить від цілей дослідження оцінки життєвою циклу. Однак у всіх випадках необхідно дотримуватися принципів і структури робіт, що встановлені й міжнародному стандарті ІСО 14040.

Визначення цілей і змісту оцінювання життєвого циклу

До початку проведення оцінювання життєвого циклу мають бути чітко

визначені цілі й завдання, що повинні відповідати передбачуваному використанню результатів. При цьому розглядають :

- межі продукційної системи;
- типи впливу, методологію оцінювання впливу на навколишнє середовище і подальшого використання результатів;
- можливі припущення;
- можливі обмеження;
- вимоги до якості вихідних даних;
- вид і форму подання результатів аналізу та інше.

Зміст оцінки життєвого циклу має визначатися функціями досліджуваної системи.

Спочатку слід виявити структурну одиницю, до якої можуть бути віднесені вхідні і вихідні матеріальні та енергетичні потоки. Це необхідно для забезпечення порівнянності результатів оцінювання життєвого циклу.

Межі продукційної системи визначаються низкою факторів, включаючи передбачуване використання, цілі дослідження, зроблені припущення, критерії вибору, обмеження за даними й фінансовими витратами.

Під час дослідження життєвого циклу має оцінюватися необхідність аналізу всіх матеріальних потоків.

Вимоги до якості даних мають визначатися цілями та змістом оцінки життєвого циклу.

Вимоги до якості даних повинні охоплювати:

- термін дослідження;
- географічні координати, об'єкти, що досліджуються;
- застосовані технологічні процеси;
- точність, повноту й репрезентативність даних;
- взаємну відповідність і відтворюваність методів, використаних під час оцінювання життєвого циклу;
- джерела даних та їх репрезентативність;
- змінюваність і невизначеність інформації та використовуваних методів.

Системи можуть порівнюватися, якщо вони мають однакові функціональні елементи й аналогічний методологічний підхід щодо аналізу характеристик навколишнього середовища, визначення меж системи, якості даних, правил прийняття рішення щодо визначення входів, виходів, оцінювання впливів. Будь-яке розходження між системами, що стосується цих параметрів, має бути ідентифіковане й зафіксоване у відповідному звіті.

Інвентаризаційний аналіз життєвого циклу

Інвентаризаційний аналіз охоплює процеси збирання даних і процедури розрахунку для кількісного оцінювання вхідних і вихідних потоків продукційної системи. Ці вхідні та вихідні потоки можуть включати споживані ресурси і викиди /скиди у повітря/воду, забруднення ґрунту, що пов'язані з продукційною системою. Інтерпретація, що може бути зроблена за цими даними, залежить від цілей і змісту завдань оцінювання життєвого циклу. Процес інвентаризаційного аналізу - ітеративний процес. Якісні і кількісні дані, що включаються в інвентаризаційний аналіз, мають бути зібрані для кожного одиничного процесу, що перебуває в межах системи. Процедури, що використовуються для збирання даних, залежать від змісту

досліджень одиничних процесів або завдань майбутнього використання результатів дослідження.

Розрахунки потоків енергії мають проводитися на підставі обліку видів паливно-енергетичних ресурсів, показників ефективності перетворення виробництва й розподілу енергії.

Оцінювання впливів на навколишнє середовище на стадіях життєвого циклу

Під час оцінювання життєвого циклу визначають важливість потенційного впливу на навколишнє середовище при використанні результатів інвентаризаційного аналізу життєвого циклу. Цей процес пов'язаний, головним чином, з визначенням специфічних впливів на навколишнє середовище факторів, виявлених під час інвентаризаційного аналізу, і спробою зрозуміти масштаби й характер таких впливів. Рівень деталізації, вибір і оцінювання факторів впливу, сама методологія оцінювання залежать від мети і змісту дослідження.

Етап оцінювання впливу може містити такі елементи, як:

- класифікація впливів, виявлених під час інвентаризаційного аналізу;
- моделювання факторів у межах категорій впливів і визначення характеристик екологічності;
- можливе агрегування окреслених результатів у специфічних випадках, коли це виправдано.

Інтерпретація результатів

Інтерпретація – це етап оцінювання життєвого циклу, на якому результати інвентаризаційного аналізу життєвого циклу й оцінки впливу поєднуються. У разі проведення лише інвентаризаційного аналізу розгляд отриманих висновків відбувається відповідно до поставлених цілей досліджень.

Інтерпретація результатів може мати форму висновку й рекомендацій для прийняття рішень, що узгоджуються з цілями і змістом досліджень.

Результати, методи оцінювання, припущення й обмеження мають бути прозорі і представлені в досить складній формі, щоб падати можливість заінтересованим особам скласти чітке уявлення про складності оцінювання життєвого циклу.

Якщо результати оцінювання життєвого циклу передаються третій стороні, наприклад організації, що спеціалізується на таких дослідженнях, то має бути підготовлено відповідний звіт. Такий звіт являє собою реферат, що повинен бути доступний будь-якій іншій третій стороні, з якою встановлено відповідні контакти.

Використання результатів оцінювання життєвого циклу для проведення порівняльних оцінок підвищує інтерес до них фахівців. Оскільки таке використання може вплинути на заінтересовані сторони, що є зовнішніми стосовно проведеної оцінки життєвого циклу, то необхідне проведення експертизи оцінки життєвого циклу.

Зміст і вид експертизи визначаються на етапі встановлення цілей і змісту дослідження оцінки життєвого циклу.

Експертиза може спростити розуміння і сприяти довірі до результатів дослідження оцінки життєвого циклу, наприклад шляхом участі в ній заінтересованих сторін.

2.7 Методи оцінювання економічного збитку від забруднення навколишнього природного середовища та екологічної оцінки продукції

Під економічним збитком від забруднення навколишнього природного

середовища розуміють фактичні і потенційні екологічні втрати, викладені у вартісній формі, що заподіяні внаслідок виробничої чи іншої діяльності, а також додаткові виграти на компенсацію цих втрат. Процеси формування еколого-економічних збитків є складними, до них не можна підходити з позицій простою підсумовування можливих втрат.

Грошову оцінку всіх натуральних збитків називають економічним збитком від забруднення навколишнього природного середовища.

Найважливішими структурними елементами цього збитку є такі:

1. Матеріальний збиток.

2. Збиток від впливу на здоров'я і життя людей. Цей збиток призводить до підвищених витрат в охороні здоров'я, зменшення обсягів виробництва внаслідок хвороби працівників, витрат на оплату лікарняних листків і т. ін.

3. Збиток природним ресурсам і екологічним системам, а також галузям, що використовують природні ресурси як основні фактори виробництва.

Загальний економічний збиток від забруднення навколишнього середовища розраховується як сума окремих видів збитків.

Відвернений збиток, який є різницею між збитком до і після проведення природоохоронного заходу, можна розглядати як оцінку зміни якості навколишнього природного середовища, або як ефект природоохоронного заходу.

Однією з інтегральних екологічних характеристик продукції можна вважати екологічну ціну продукції. Показники екологічної ціни характеризують своєрідну екологоемність продукції, яка враховує сумарні екологічні витрати суспільства, пов'язані з використанням природного середовища при виробництві і споживанні одиниці даної продукції. Екологічна ціна складається з ціни природних ресурсів, необхідних для виробництва даної продукції, і економічного збитку від порушення природного середовища на стадіях виробництва і споживання продукції.

Екологічна ціна дає можливість порівняти позитивні ефекти виробництва і споживання даного ресурсу з тими негативними втратами екологічного спрямування, що їх несе суспільство. До подібних витрат, зокрема, можуть бути віднесені й ті нереалізовані вигоди, від яких суспільство змушене відмовитися, прийнявши даний сценарій ресурсовиробництва і ресурсоспоживання.

Поряд з інтегральним (наскрізним) значенням екологічної ціни доцільно враховувати її складові на окремих стадіях. Це має значення для розв'язання таких практичних задач, як визначення «екологічно гарячих» ланок «життєвого циклу» продукції.

Виокремимо декілька груп визначення екологічної ціни окремих видів продукції:

- екологоемність одиниці різних матеріалів і предметів споживання;
- одиниці електроенергії;
- одиниці послуг (робіт);
- збиткоємність одиниці підходів виробництва (наприклад, викидів шкідливих речовин у середовище).

Середня величина показника екологічної ціни продукції визначається середньозваженим (за обсягом ресурсу, що має однакову екологоемність) значенням екологічних витрат від впливу на природне середовище на всіх стадіях виробництва і споживання ресурсу (послуги, роботи).

Розрахунки ціни природних ресурсів і показників економічного збитку від

прямого процесу забруднення середовища передбачають облік регіональних особливостей конкретного виробництва (технічних параметрів виробництва; економічних характеристик об'єктів народного господарства, що сприймають наслідки забруднення). Дані оцінки можуть застосовуватися для вирішення господарських завдань, де існує адресність джерел забруднення, зокрема: вибір варіанта розвитку виробництва на підприємстві; вибір оптимальних природоохоронних заходів в умовах підприємства чи регіону; вибір місця розташування промислових підприємств; вибір способів оптимізації капітальних вкладень в умовах промислового реї іону; вибір напрямів поліпшення планування міст і транспортних магістралей.

2.8 Інженерні методи екологізації виробництва

Екологізація виробництва – це довготривалий комплексний процес переходу виробництва на екологічно чисті моделі і технологічні системи, який здійснюється із застосуванням комплексу методів, у тому числі інженерних. Інженерні методи – це насамперед комплекс інженерно-технічних заходів, які спрямовані на поліпшення екологічних характеристик продукції на всіх стадіях її життєвого циклу, вдосконалення технологічних систем запобігання забрудненню і поводження з відходами. Відповідно до нього методологія інженерної екологізації охоплює:

- методи екологічного інжинірингу, або методи поліпшення еколого-споживчих якостей продукції;
- методи еколого-технологічної оптимізації технічних систем, коли забезпечується економія ресурсів за менших витрат, реалізується впровадження комплексу пов'язаних між собою окремих найкращих технологій;
- методи альтернативних інженерно-технічних рішень, пов'язані з використанням альтернативних та вторинних джерел енергії;
- системні методи усунення технологічного марнотратства;
- методи технологічного запобігання забрудненню;
- методи поводження з відходами виробництва;
- методи комплексного оцінювання її контролю викидів і скидів підприємств.

Екологічний інжиніринг – це інструмент екологізації виробництва, складова екологічного маркетингу, що забезпечує процес прогнозування технологічного розцінку виробничої системи з урахуванням екологічних обмежень, але досягненням ринкової конкурентоспроможності продукції. Завданнями екологічного інжинірингу є:

- інженерно-економічний аналіз екологічних аспектів життєвого циклу продукції з проведенням еколого-технологічного, енергетичного аудиту всієї системи виробництва;
- вибір та інженерно-економічне обґрунтування критеріїв екологічної чистоти продукційних та виробничих систем, продукції;
- інженерно-економічне обґрунтування екологічної модернізації виробництва, вибір ефективних екологічних технологій і підготовка еколого-інвестиційних пропозицій.

Якщо екологічний аудит установлює діагноз екологічному здоров'ю підприємства, оцінює можливості екологічного оздоровлення підприємства, пропонує «ліки», екологічний маркетинг «шукає» і надає необхідні технологічні й

управлінські «ліки», то екологічний інжиніринг визначає режим «лікування», або оздоровлення, підприємства.

Екологічний інжиніринг, або еколого-інженерна діяльність (для порівняння просто інжиніринг – інженерно-економічна діяльність), має на меті техніко-економічне обґрунтування впровадження комплексу заходів щодо екологічної модернізації виробництва, підвищення екологічної чистоти з проведенням у разі потреби попередніх технологічних досліджень на пілотному (експериментальному) устаткуванні. Метою екоінжинірингу може бути також передінвестиційне екологічне оцінювання проектних пропозицій.

Еколого-технологічна оптимізація технічних систем, що призначена забезпечити швидке зростання продуктивності використання природних ресурсів на підприємствах, має відбуватися шляхом комплексного використання нагромадженого потенціалу нереалізованих інженерних, організаційних та інших рішень.

Інтелектуальний потенціал вилікує людство від марнотратства.

Ефективним використанням ресурсів («ресурсоефективність») можна забезпечити кращий результат за менших витрат енергії та коштів.

Даремна трата ресурсів – це зворотний бік деформованої економіки, що розділяє суспільство на тих, у кого є робота, і тих, у кого її немає. Основний чинник марнотратства людських ресурсів – помилковий курс науково-технічної політики. Підприємства мають позбутися непродуктивних кіловат-годин, топи і літрів, а не своїх працівників.

Впровадженню нових екологічних ідей, як правило, заважають:

- інерція традиційної освіти майже всіх, хто має справу з природними ресурсами;

- велика заінтересованість більшості власників капіталу у збереженні існуючих енергомістких тенденцій і структур, а також інерція споживачів;

- дискримінаційні фінансові критерії (окупність), які ставлять перед ефективністю значні бар'єри;

- різні стимули людей, котрі могли б забезпечити ефективність виробництва продукції, і тих, хто користується потім її плодами (наприклад, власники будинків і орендарі квартири та будівельники і їхня продукція - будинки), тобто різні стимули споживачів і виробників;

- ціни, які недостатньо або неправильно відображають фактичні витрати для суспільства, не кажучи вже про екологічні витрати;

- те, що організувати і фінансувати один великий проект легше, ніж багато невеликих;

- застарілі правила (закони), що заважають впровадженню ефективності або ставлять її поза законом (наприклад, пільгові тарифи на перевезення, які віддають перевагу сировинним матеріалам перед матеріалами, що повернені в обіг);

- майже загальна практика регулювання потреб виробництва, комунального господарства в забезпеченні електроенергією, газом, водою тощо, коли їх заохочують до збільшення споживання. Потрібно стимулювати збереження ресурсів, а не їх витрату.

У середині 70-х років у галузі американської інженерної економіки відбувалася полеміка, яка зводилася до того, чи можуть усі невитратні збереження енергії становити 10-30 % загального споживання енергії, у середині 80-х років

ішлося вже про 50-80 %, а в середині 90-х років обговорювався показник економії ближче до 90-99 %.

Наведемо приклади комплексної технологічної оптимізації будівельного виробництва.

1. «Пасивний будинок» у Дармштаді (Німеччина)

Повна відсутність активного обігрівання, наявне тільки «пасивне» - сонячною енергією за рахунок високоефективної ізоляції стіп і вікон. Цей будинок споживає тільки 10 % звичайної кількості енергії на опалення житлової площі і 25% звичайної кількості електроенергії.

Ефективні рішення:

- шар пінної ізоляції по периметру ефективного склопакета (3 см можна застосовувати під час ремонтів);

- система доведення до необхідної кондиції свіжого повітря про пусканням його крізь пластмасову трубу, закопану в землю на 3-4 м. Попередньо підігріте повітря надходить у теплообмінник, де підігрівається до температури внутрішнього повітря, і крізь повітропроводи розтікається по приміщеннях.

2. Супервікна та їх модифікації для великих приміщень

У супервікнах застосовують невидимі прозорі високотехнологічні плівки, які відокремлюють видиме випромінювання від інфрачервоного (теплого). Проектувальники комбінують вікна будівлі з максимальним проходженням світла і тепла з південної сторони і мінімізують втрати тепла з північної.

Комбінуючи потоки вхідного і вихідного тепла і світла, проектувальники досягають зменшення потреби в опалювальному й охолоджувальному обладнанні та енергії, скорочуючи тим самим будівельні та експлуатаційні витрати. Супервікно зберігає тепло втричі краще, пропускає денного світла вшестеро більше, ніж звичайне.

Потреба в енергії у часи пік може скоротитися на 76 %, річна потреба в електроенергії – на 72 %, експлуатаційні витрати за рік – у 10-20 разів порівняно з традиційними витратами.

3. Новий інженерний корпус Університету Де Монфор (Британський навчальний заклад)

Ефективні рішення:

- еколого-архітектурний паритет під час проектування;

- тепло забезпечується переважно пасивним сонячним обігріванням, внутрішнім нагродженням тепла від роботи значної кількості приладів і присутності тисячі співробітників і студентів, природні вентиляція та освітлення. Капітальні витрати становили 24 % (традиційні – 34-40%). Використовується тільки 25-30% тепла порівняно з аналогом.

Зменшення обсягів утворення відходів у промисловості

Відходи – це свідчення неефективного виробництва, яке впливає на кінцевий результат. Перетворення небажаних і навіть небезпечних побічних продуктів нині розглядають як вигідний шлях до збільшення прибутку. У США на 75 окремих підприємствах у різних галузях промисловості було досліджено заходи щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища (екологічний аудит). Виявилось, що середній період окупності капіталовкладень на скорочення обсягів відходів становить тільки 1,58 року: річний прибуток на інвестиції перебуває на рівні 63 %. Є й фантастичні результати. Корпорація «Ксерокс», наприклад,

планувала 1997 року скоротити відходи на 90 %, а фірма AT&T вже зменшила викиди токсичних речовин у повітря на 95 % і викиди хлорфторвуглецю на 98 %. Компанія «Бакстер хелскел» переробила 99 % відходів пластмаси, що заощадило 9 млн дол.

Критеріями еколого-технологічної оптимізації виробничих і технічних систем в умовах екологічно збалансованого розвитку мають бути не тільки критерії нарощення продуктивності ресурсів, а й критерії екологічної чистоти технологій, об'єктів виробництва, продукції. Для досягнення повної еколого-технологічної оптимізації необхідно враховувати також умови рівноваги системи за різними критеріями її стану.

Вимоги мінімізації негативного впливу на всі компоненти екосистеми, екологічної чистоти мають ураховуватися на всіх стадіях життєвого циклу продукції та інвестиційного процесу створення виробничих об'єктів. Потрібно розробити нові інженерно-екологічні принципи проектування і створення виробничих чи господарських об'єктів, що відповідають вимогам сталого розвитку виробництва, його екологічній чистоті. Відсутність системних законодавче визначених інженерно-екологічних вимог під час проектування продукції (врахування в стандартах на продукцію), технологічних процесів, об'єктів призводить до того, що головне навантаження сприйматимуть очисні технології, споруди, які необхідно буде постійно модернізувати і впроваджувати новітні очисні технології. Тобто інженерні заходи із застосуванням екологічних технологій.

Екологічні технології – це технології запобігання забрудненню та поведження з відходами, які застосовують в інженерних спорудах чи під час виконання інженерних робіт щодо захисту чи відтворення природних об'єктів. До них належать і екологічно чисті технології, поняття про які введено у Програмі дій (ООН) на XXI століття зі сталого розвитку, яке полягає у тому, що «екологічно чисті» технології – це маловідходні «технології переробки сировини і отримання готового продукту», які завдяки цьому сприяють запобіганню забрудненню навколишнього середовища. Екологічно чисті технології – це переважно технології запобігання забрудненню навколишнього природного середовища. Мета розвитку екологічно чистих технологій - створення замкнених технологічних циклів з повним використанням сировини і відходів. До таких технологій належать:

- очищення або рекультивація забруднених територій;
- очищення забруднених водних джерел питної води;
- відтворення санітарних охоронних зон навколо промислових об'єктів і на водних об'єктах.

2.9 Інженерно-біологічні методи відтворення природи

Розглянемо застосування екологічних технологій на прикладі рекультивації земель. Необхідність у рекультивації виникає в разі порушення земель при застосуванні технологій:

- підземного видобування корисних копалин;
- наземного (відкритого) видобування корисних копалин (кар'єри щебеню, піску);
- збагачення корисних копалин;
- різноманітних видів промислової, будівельної і транспортної діяльності.

Технологія рекультивації складається з двох етапів – інженерного і

біологічного (звідси інженерно-біологічні методи), які охоплюють велике різноманіття гірничотехнічних, сільськогосподарських, водогосподарських, санітарно-гігієнічних, комунальних заходів, що класифікуються таким чином:

За типом інженерних робіт:

- ландшафтно-відтворювальні (землевідтворювальні), що пов'язані з відтворенням порушеного ландшафту (рельєфу місцевості, ґрунтового і рослинного покриву);

- санітарно-відтворювальні (відтворення санітарних охоронних зон навколо промислових об'єктів);

- екооздоровчі, що пов'язані з екологічним оздоровленням водних та інших природних об'єктів (берегоукріплення, відтворення прибережних охоронних зон);

- екоохоронні, або природозахисні, що пов'язані з усуненням і нейтралізацією шкідливого впливу забруднених територій (радіаційних), полігонів-сміттєзвалищ на середовище життєдіяльності (ґрунт, воду, повітря).

За загальними інженерно-технологічними ознаками:

- рельєфно-технічні, що пов'язані з відтворенням порушеного рельєфу місцевості;

- рельєфні і біомеліоративні, що стосуються відтворення ґрунтового покриття і рослинності (рекультиваційні роботи);

- інженерно-будівельні і гідротехнічні - при освоєнні відтворених територій під будівництво і зони;

- гірничо-будівельні - щодо гідрологічного регулювання в районі розробок (гідропротективні роботи);

- інженерно-технічні - щодо боротьби з пиловим забрудненням, сейсмічними і шумовими порушеннями (природозахисні роботи).

За видом і складом технологічних процесів:

- гірничо-планувальні (розрівнювання і планування поверхневих відвалів, терасування схилів, відвалів і виступів в кар'єрах, стабілізування окремих ділянок);

- інженерна підготовка відтворювальних територій, майданчиків (відведення поверхневих вод і захист від підтоплення, розливу і заболочення, боротьба з ерозією, утворенням ярів, облаштування доріг, під'їздів, з'їздів);

- гірничо-ландшафтні зі зняття, складування і вторинного використання ґрунту
- трансплантація ґрунту;

- біомеліоративні з відтворення родючості ґрунтів, що були переміщені, або створення родючого шару на материнських породах;

- інженерні зі штучного укріплення відвалів (пошарове укладання з укріпленням породи, спеціальні методи укріплення породи);

- гідротехнічні з будівництва водогосподарських об'єктів (облаштування водойм, виконання робіт з укріплення берегів, створення водозабірних споруд).

2.10 Інженерно - екологічні природозахисні методи і заходи

Інженерно-екологічні природозахисні методи і заходи є складовою екологічної політики і програм підприємства, які спрямовані на створення систем комплексного захисту навколишнього природного середовища від негативного впливу виробничої діяльності або підвищення екологічної чистоти підприємства.

Впровадження інженерно-екологічних заходів має на меті створення умов екологічно безпечного функціонування підприємства, гармонізованого зі стратегією

сталого розвитку.

Якщо підприємство має свою систему екологічного управління (менеджменту) і відповідні функціональні інженерно-екологічні регламенти і стандарти, то таке підприємство можна вважати технічно збалансованим і екологічно безпечним. Системою екологічного управління підприємства визначаються екологічні цілі, розробляється екологічна політика підприємства та довгострокові екологічні програми з природоохоронними і природовідтворювальними заходами.

2.11 Методологія системного екологічного менеджменту підприємства

Системний екологічний менеджмент за міжнародними стандартами покликаний виявити й оцінити можливості й досягнення екологічного характеру даного підприємства (у сфері ОНС, ресурсозбереження, гарантування екологічної безпеки і чистоти порівняно з іншими підприємствами), а також пов'язані з його діяльністю екологічні ризики, визначити на цій основі довгострокові цілі компанії та забезпечити їх реалізацію за допомогою впровадження продуманої системи заходів і інструментів.

Основними складовими функціонування системного екологічного менеджменту є:

1. Розроблення й ухвалення концепції екологічної політики підприємства.
2. Аналіз зовнішнього середовища (оточення) і внутрішнього потенціалу (можливостей) підприємства.
3. Розроблення цілей і стратегій підприємства щодо реалізації його екологічної політики;
4. Розроблення програми чистого виробництва підприємства.

Кожне підприємство, що бажає виробити довгострокову екологічну стратегію, яка відповідає реальним можливостям підприємства, має за допомогою фахівців з питань системного менеджменту сформулювати уявлення про свою політику. І сьогодні кожне підприємство, що реалізує політику, яка відповідає вимогам і викликам ХХІ сторіччя, повинно включати в цей документ екологічні аспекти.

Для дослідження внутрішнього середовища підприємства фахівці рекомендують застосовувати також «екологічний ланцюг цінності» – метод, що використовується в загальному стратегічному менеджменті.

Екологічний ланцюг цінностей (вартості) є своєрідним інструментом, за допомогою якого виявляється й оцінюється внесок (чи його відсутність) різноманітних видів діяльності компанії в досягнення її стратегічних природоохоронних цілей.

Вироблення і прийняття стратегічних рішень має спиратися на систему екологічної інформації. Екологічна інформація часто виявляється і переробляється представниками зовнішнього для підприємства оточення. Тому одержання подібної зовнішньої (у широкому змісті) інформації, включаючи політичну, являє для підприємства особливу цінність.

Екологічна стратегія є одним із центральних елементів екологічного менеджменту на стратегічному рівні. Вона являє собою сполучну ланку між нормативною екологічною політикою і програмами чистого виробництва. Пасивна екологічна стратегія обмежується виконанням чинних екологічних законів, стандартів, нормативів. Активна екологічна політика підприємства і відповідна їй

стратегія полягають у тому, що екологічні й економічні суперечності вирішуються на глибшому рівні, екологічні імперативи розглядаються як шанс змінити продукт, технологію, підняти рівень компетенції персоналу тощо. Процес управління підприємством у цілому організовується так, щоб ринкові, комерційні, екологічні і соціальні вимоги були узгоджені. Саме на такій активній основі нині створюють екологічне управління лідери закордонного бізнесу.

Контрольні питання до лекції 2:

1. Від яких основних чинників залежить ефективність діяльності підприємства.
2. Навести сутність методів системних екологічних досліджень на прикладі екосистем.
3. На які категорії в Україні поділяються землі за основним цільовим призначенням.
4. Що визначає коефіцієнт відносної напруженості еколого-господарського стану території.
5. Що таке природна захищеність території або природно-техногенної системи.
6. Що передбачає система оцінювання впливу на навколишнє середовище (ОВНС).
7. Яким документом регламентовано склад, зміст і порядок розроблення розділу ОВНС у складі проектної документації.
8. Які етапи охоплює процес оцінювання характеристик екологічності діяльності корпорації.
9. Що включає процес планування оцінювання характеристик екологічності діяльності корпорації.
10. Навести основні сфери використання результатів оцінювання характеристик екологічності підприємства.
11. Які етапи передбачає процес оцінювання життєвого циклу продукції.
12. Що розглядається о початку проведення оцінювання життєвого циклу продукції.
13. Що включає інвентаризаційний аналіз вхідних і вихідних потоків продукційної системи.
14. Які елементи може містити етап оцінювання потенційного впливу на навколишнє середовище життєвого циклу продукції.
15. Навести найважливіші структурні елементи економічного збитку від забруднення навколишнього природного середовища.
16. Що дає екологічна ціна продукції для суспільства.
17. Які інженерні методи охоплює методологія інженерної екологізації.
18. Навести мету розвитку екологічно чистих технологій та приклади.
19. З яких етапів складається технологія рекультивації земель.
20. Мета впровадження інженерно-екологічних заходів на підприємстві.

ЛЕКЦІЯ 3

РЕГУЛЯТИВНІ ЗАСАДИ ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

3.1 Система екологічної регламентації інженерно-технічної діяльності

Інженерно-екологічна діяльність здійснюється в межах екологічного права, норм і стандартів. Ефективність екологічного законодавства та відповідної нормативної бази забезпечується його відповідністю екосистемним законам взаємодії суспільства і природи, виробничих і екологічних систем. Гармонізація «людських» і «природних» законів є однією з пріоритетних умов досягнення екологічно збалансованого сталого розвитку.

Чинне екологічне законодавство в Україні та відповідна нормативно-правова база спрямовані на охорону навколишнього природного середовища, раціональне природокористування та гарантування екологічної безпеки. У зв'язку зі слабкою нормативно-правовою базою, нерозвиненим екологічним управлінням та інженерно-екологічної діяльності, а також невідповідністю принципам екологічно збалансованого сталого розвитку суспільства вітчизняне екологічне законодавство вважається не гармонізованим з європейським екологічним законодавством.

Законодавчий і нормативно-правовий механізм

Екологічне законодавство закріплює екологічні права та обов'язки громадян, екологічні інтереси суспільства, держави та юридичних осіб, механізми їх реалізації і захисту, регулює відносини в галузі використання, відтворення й охорони земельних, водних, лісових та інших природних ресурсів, визначає режими територій і об'єктів особливої охорони та забезпечує вимоги екологічної безпеки в Україні.

Екологічне законодавство України виходить з того, що сучасний стан соціально-економічного розвитку в країні характеризується різким погіршенням екологічної ситуації на місцевому, регіональному й національному рівнях. Тому законодавчий механізм спрямовується на запобігання виявам екологічних ризиків і небезпеки від негативного техногенного виливу і стихійних явищ з урахуванням стану економічного розвитку держави.

Найважливішими елементами державної системи управління природоохоронною діяльністю є такі економічні механізми:

- механізм збору за забруднення навколишнього природного середовища та за спеціальне використання природних ресурсів;
- механізм відшкодування збитків, заподіяних унаслідок порушення законодавства про охорону довкілля;
- система державного бюджетного фінансування природоохоронних заходів у складі розділу Держбюджету «Охорона навколишнього природного середовища та ядерна безпека», Державний, республіканський Автономної Республіки Крим та місцеві фонди охорони навколишнього природного середовища у складі відповідних бюджетів.

Економічні механізми природокористування та природоохоронної діяльності в Україні ґрунтуються на таких головних засадах:

1. Платність за спеціальне використання природних ресурсів та за шкідливий вплив на довкілля.

2. Цільове використання коштів, отриманих від зборів за спеціальне використання природних ресурсів та забруднення довкілля, на ліквідацію джерел забруднення, відновлення та підтримання природних ресурсів у належному стані.

Головною метою економічних механізмів природокористування та природоохоронної діяльності є:

- стимулювання зменшення шкідливого впливу на довкілля, раціонального та ощадливого використання природних ресурсів, зменшення енерго- і ресурсомісткості одиниці продукції завдяки впровадженню еколого- економічних інструментів;

- створення незалежного від державного та місцевих бюджетів джерела фінансування природоохоронних заходів та робіт за рахунок коштів, отриманих від екологічних зборів та платежів.

3.2 Екологічні обмеження проектно-виробничої діяльності

Під час формування економічних показників розвитку проектно-виробничої діяльності економісту слід зважати на два найбільш суттєві екологічні обмеження:

- обмеження можливостей екосистем, навколишнього природного середовища приймати і поглинати, асимілювати різного роду відходи і забруднення шкідливими для екосистем продуктами будь-якої діяльності;

- необоротний характер виснаження не відтворюваних природних ресурсів.

Уся система екологічного нормування і лімітування пов'язана з установленням граничнодопустимих концентрації (ГДК) шкідливих агентів виробничої системи. ГДК – це та найбільша концентрація речовини в природному середовищі, яка за більш - менш довготривалої дії на організм не впливає на здоров'я людини і на потомство тощо. На даний час установлені ГДК для кількох тисяч індивідуальних речовин у різних середовищах і для різних реципієнтів.

ГДВ і ГДС безпосередньо регламентують інтенсивність і якість технологічних процесів виробничої системи, які є джерелами забруднення, і набувають властивості екологічних норм обмеження виробничої діяльності. У деяких випадках підприємство з різних об'єктивних причин не може дотримуватися встановлених для нього ГДВ чи ГДС. Адміністративні й економічні санкції в цьому разі неефективні, оскільки штрафи або закриття виробництва призводить до соціальних конфліктів або економічної кризи.

У таких випадках застосовується практика тимчасового узгодження викидів і скидів на рівні фактичних емісій (ГУВ і ТУС), що суперечить екологічному нормуванню і призводить до погіршення екологічної ситуації.

Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин в екосистемах за аналогією з ГДК можна назвати ЕДК.

На основі ЕДК можна розраховувати екологічно допустимі навантаження (ЕДН), які не перевищують господарської ємності екосистем – це є та міра, яка дозволить забезпечити баланс взаємодії екологічних і виробничих систем, екологічних і соціально-економічних інтересів суспільства.

Розглянемо екологічне лімітування і ліцензування. Ліміти на природокористування – це система екологічних обмежень за територіями, що являє собою обсяги граничного вилучення природних ресурсів для підприємств на визначений термін, а також викидів і скидів у навколишнє середовище забруднювальних речовин і розміщення відходів виробництва. Вони встановлюються державними

органами охорони навколишнього природного середовища з урахуванням необхідності поетапного досягнення нормативних обсягів використання ресурсів.

Мета встановлення різних лімітів подвійна: природоохоронна і природовідтворювальна. Доцільно, вилучити з практики понаднормативне споживання ресурсів як таке, що призводить до зловживань і взагалі недоречне в умовах загострення екологічної кризи. Кошти, одержані від платежів за споживання ресурсів, ідуть на їх відтворення і раціональне використання.

Ліцензія на природокористування має три ознаки: по-перше, вона є актом власника природного ресурсу або його фондотримача; по-друге, є формою вияву контролю держави за раціональним використанням природного ресурсу; по-третє, є засобом екосистемного регулювання й раціонального природокористування.

Ліцензія видається на кожен вид діяльності. Термін її дії – один рік. Система ліцензування складається з таких базових ліцензій:

- на використання земель;
- на використання надр;
- на використання вод;
- на використання лісів;
- на використання тваринного світу;
- на використання атмосферного повітря;
- на розміщення відходів виробництва, життєдіяльності;
- на викиди шкідливих речовин у повітря;
- на скиди шкідливих речовин у водні об'єкти;
- на комплексне природокористування.

3.3 Екологічні обмеження в стандартах на продукцію

Практично люба продукція впливає на навколишнє середовище під час її виробництва, постачання, використання чи утилізації. Вплив може позначатися в масштабах від глобального, регіонального до локального. У стандартах на продукцію важливо врахувати можливості таких впливів на навколишнє середовище.

В стандартах на продукцію, визначається, як продукція на різних стадіях її життєвого циклу може впливати на навколишнє середовище. Спеціальні вимоги визначають ті екологічні аспекти, що безпосередньо пов'язані з продукцією на всіх стадіях її життєвого циклу:

- витрат матеріалів і енергії;
- типу і кількості відходів;
- вхідних і вихідних потоків матеріалів і енергії;
- варіантів компенсації всіх втрат енергії;
- варіантів утилізації продукції та пов'язаних з нею відходів.

Ефекти впливу продукції на навколишнє середовище значною мірою визначаються вхідними і вихідними потоками на всіх стадіях життєвого циклу продукції, а також змінами втрат матеріалів і енергії, що використовуються.

Вхідні матеріальні потоки, пов'язані з видобуванням сировини, виробництвом, транспортуванням, використанням, технічним обслуговуванням, повторним використанням продукції.

Вихідні потоки, крім власне продукції, підрозділяються на такі категорії: викиди в повітря, скиди у воду, тверді відходи та інші побічні виділення.

3.4 Регламентация комплексного процесса поводження з відходами

З метою запобігання або зменшення обсягів утворення відходів та стимулювання впровадження маловідходних технологій Кабінет Міністрів України, міністерства та інші центральні і місцеві органи виконавчої влади здійснюють:

- розроблення та впровадження нормативів утворення відходів на одиницю продукції (сировини та енергії) відповідно до передових технологічних досягнень;
- періодичний перегляд установлених нормативів утворення відходів, спрямований на зменшення їх обсягів, з урахуванням передового вітчизняного і зарубіжного досвіду та економічних можливостей;
- установлення на основі затверджених нормативів (питомих показників обсягів утворення відходів) лімітів на утворення відходів;
- розроблення системи поводження з імпортними пакувальними матеріалами і тарою;
- розроблення загальних вимог щодо поводження з побутовими відходами;
- розроблення системи інформаційного, науково-методичного забезпечення виробників відходів відомостями про технологічні та інші можливості зменшення обсягів утворення та утилізації відходів;
- запровадження відповідно до закону санкцій за перевищення лімітів на обсяги утворення та розміщення відходів.

З метою обмеження та запобігання негативному впливу відходів на навколишнє середовище забороняється:

- вести будь-яку виробничу діяльність, пов'язану з утворенням відходів, без одержання від спеціально уповноважених органів виконавчої влади у сфері поводження з відходами лімітів на обсяги утворення та розміщення відходів;
- використовувати та впроваджувати в практику винаходи, застосовувати нову техніку, імпортне устаткування, технології та системи, якщо вони не передбачають запобігання обсягів утворення відходів на всіх стадіях технологічного процесу;
- визначати місця розміщення підприємств, проектувати та будувати регіональні і міжнародні комплекси оброблення, знешкодження, утилізації та видалення відходів, якщо вони не відповідають екологічним та санітарно-гігієнічним вимогам;
- вводити в дію нові і реконструйовані підприємства та інші об'єкти, не забезпечені устаткуванням і технологіями для безпечного поводження з відходами;
- передавати чи продавати будь-кому небезпечні відходи, якщо вони не забезпечують утилізації чи видалення цих відходів екологічно безпечним способом;
- залучати дітей і підлітків до збирання відходів, небезпечних для здоров'я;
- увозити в Україну за відповідним дозволом як вторинну сировину.

Усі небезпечні відходи за ступенем шкідливого вливу їх на навколишнє природне середовище та людину поділяються на класи і підлягають обліку.

Клас безпеки відходів визначається виробником відходів на підставі відповідних нормативно-правових документів, що затверджуються спеціально вповноваженими органами виконавчої влади у сфері поводження з відходами.

Виробники (власники) небезпечних відходів повинні мати дозволи (ліцензії) на поводження з ними, які видаються відповідно до Закону України «Про підприємництво» спеціально уповноваженими органами виконавчої влади у сфері поводження з відходами.

Транспортування небезпечних відходів дозволяється лише за наявності їх паспорта та дозволу (ліцензії) на поводження з ними і тільки спеціально обладнаними для цього транспортними засобами.

Зберігання та захоронення небезпечних відходів дозволяється лише у спеціально обладнаних місцях та здійснюється на підставі дозволів, виданих у встановленому Порядку регулювання діяльності, пов'язаної зі збиранням і заготівлею окремих видів відходів як вторинної сировини, та сталого забезпечення ними переробних підприємств здійснюється шляхом надання дозволів на збирання і заготівлю відповідних видів відходів. Перелік цих видів відходів устанавлюється законом.

У сфері поводження з відходами встановлюються такі нормативи:

- граничні показники утворення відходів у технологічних процесах;
- питомі показники утворення відходів, використання та втрат сировини в технологічних процесах;
- інші нормативи, передбачені законодавством.

Підприємства, установи та організації всіх форм власності у сфері поводження з відходами мають право:

- на одержання в установленому порядку інформації про технології утилізації відходів, будівництво та експлуатацію об'єктів поводження з відходами;
- зберігання відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах відповідно до санітарних норм і правил утримання територій;
- внесення пропозицій до розміщення, проектування, будівництва та експлуатацію об'єктів поводження з відходами;
- одержання пільг у разі участі у створенні об'єктів поводження з відходами;
- участь у розробленні місцевих, регіональних та загальнодержавних програм поводження з відходами.

Підприємства, установи та організації всіх форм власності у сфері поводження з відходами зобов'язані:

- запобігати утворенню та зменшувати обсяги утворення відходів;
- забезпечувати приймання та утилізацію використаних пакувальних матеріалів і тари;
- визначити склад і властивості відходів, що утворюються;
- на основі матеріально-сировинних балансів виробництва виявляти і вести первинний поточний облік кількості, типу і складу відходів;
- забезпечувати повне збирання, зберігання та недопущення знищення і псування відходів, що мають ресурсну цінність та підлягають утилізації;
- брати участь у будівництві об'єктів поводження з відходами;
- здійснювати організаційні, науково-технічні та технологічні заходи для максимальної утилізації відходів, реалізації чи передачі їх іншим споживачам ;
- не допускати змішування відходів, якщо це не передбачено існуючою технологією та ускладнює поводження з відходами ;
- не допускати зберігання та видалення відходів у несанкціонованих місцях чи об'єктах;
- здійснювати контроль за станом місць чи об'єктів розміщення власних відходів;
- вносити плату за розміщення відходів;

- надавати місцевим органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування інформацію про відходи та пов'язану з ними діяльність;
- призначати відповідальних осіб у сфері поводження з відходами;
- відшкодовувати шкоду, заподіяну навколишньому середовищу унаслідок порушення встановлених правил поводження з відходами;
- забезпечувати професійну підготовку, підвищення кваліфікації та проведення атестації фахівців у сфері поводження з відходами та таке ін.

Усі відходи, що утворюються на території України і на які поширюється дія Закону України «Про відходи», підлягають в обов'язковому порядку державному обліку та паспортизації.

З метою забезпечення збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про об'єкти утворення, оброблення та утилізації відходів ведеться їх реєстр, в якому визначаються номенклатура, обсяги утворення, кількісні та якісні характеристики відходів, інформація про поводження з ними та заходи щодо зменшення обсягів утворення відходів і рівня їх небезпеки.

Реєстр об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів ведеться на підставі звітних даних виробників відходів.

Реєстр місць видалення відходів ведеться на підставі відповідних паспортів, звітних даних виробників відходів.

Моніторинг місць утворення, зберігання і видалення відходів є складовою єдиної системи державного моніторингу навколишнього природного середовища.

Особи, винні в порушенні законодавства про відходи, несуть дисциплінарну, адміністративну, цивільну чи кримінальну відповідальність.

У розвинутих країнах світу система поводження з відходами стала невід'ємною складовою частиною промислової інфраструктури. Ця система охоплює комплекс заходів, що визначаються такою послідовністю:

- обмеження утворення (виробництва) відходів;
- утилізація (рециклінг, регенерація тощо);
- екологічно безпечне видалення відходів.

Успішне поводження з відходами в Україні вимагає певних умов. Головні завдання подальшого вдосконалення системи управління відходами полягають ось у чому:

- розробка і впровадження загальнодержавних, галузевих та регіональних програм та контролю їх виконання ;
- організація спеціалізованих підприємств для збирання, переробки та видалення відходів;
- створення в центральних органах виконавчої влади галузевого спрямування структурних підрозділів з питань екології та поводження з відходами;
- розробка та освоєння технологій комплексної переробки;
- пріоритетне фінансування фундаментальних досліджень з питань використання вторинних ресурсів;
- розробка технологій з переробки накопичених відходів;
- створення у державі галузі промисловості з утилізації радіоактивних відходів;
- використання нормативно-правового забезпечення для формування нової системи еколого-економічних пріоритетів у галузі поводження з відходами.

3.5 Функціональні нормативно-правові механізми екологічного регулювання

До систем функціональних законодавчих нормативно-правових механізмів екологічного регулювання виробничої діяльності належать:

- державний і громадський екологічний контроль і нагляд (Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»);
- екологічний моніторинг (Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Положення про державний моніторинг НПС України);
- екологічна експертиза (Закон України «Про екологічну експертизу»);
- екологічний аудит (Закон України «Про екологічний аудит»);
- екологічна паспортизація (Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про відходи»);
- екологічні вимоги до розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію та експлуатації підприємств, споруд та інших об'єктів (Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»);
- еколого-економічні механізми регулювання охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів (Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»).

Розглянемо принципові правові положення названих функціональних нормативно-правових механізмів екологічного регулювання.

Екологічний контроль має забезпечувати додержання всіма структурами вимог екологічного законодавства. Він здійснюється засобами інспекційної перевірки, моніторингового спостереження, аудиторського обстеження, екологічного обліку і звітності та прокурорського нагляду. Контролю підлягають використання й охорона земель, надр, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, лісів та іншої рослинності, тваринного світу, морського середовища та природних ресурсів, територіальних вод, континентального шельфу, природних територій і об'єктів, що підлягають особливій охороні, стан навколишнього середовища.

Екологічний моніторинг – це комплексний процес спостереження за станом навколишнього природного середовища, впливом підприємств на цей стан шляхом збирання, оброблення, збереження, передавання й аналізу екологічної інформації, прогнозування змін стану, і впливів та розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних інженерних чи управлінських рішень.

Екологічний моніторинг здійснюється на трьох рівнях:

- *локальному* – на територіях окремих підприємств, міст, ділянок ландшафтів;
- *регіональному* – у межах адміністративно-територіальних одиниць, на територіях економічних і природних регіонів;
- *національному* – на території країни в цілому.

Екологічна експертиза

Метою екологічної експертизи є запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

Суб'єкти екологічної експертизи:

- Верховна Рада України, Верховна Рада АР Крим, Кабінет Міністрів України, Рада міністрів АР Крим;

- Міністерство екології та природних ресурсів України, його органи на місцях, спеціалізовані установи, організації та еколого-експертні підрозділи чи комісії;
- органи місцевого самоврядування, виконавчої влади на місцях, інші державні органи ;
- органи громадського управління;
- інші установи, такі як іноземні юридичні і фізичні особи, які залучаються до проведення екологічної експертизи;
- окремі громадяни в порядку, передбаченому Законом України «Про екологічну експертизу» та іншими законодавчими актами.

Екологічна сертифікація – це процедура підтвердження в письмовій формі незалежно від виробника і споживача відповідності продукції, процесу або послуг установленим вимогам. Абсолютно новим і поки що незадіяним регулятивним механізмом для України є екологічна сертифікація, яка має стати повноправною складовою системи управління і регулювання економіки.

У світовій практиці екологічну сертифікацію почали запроваджувати з 1992 року. Впровадження екологічної сертифікації ставить за мету вирішення нагальних завдань у трьох сферах діяльності держави, а саме:

1. У сфері функціонування господарського комплексу.
2. У сфері інтеграції України до Європейського Союзу:
3. У сфері міжнародної співпраці в галузі охорони навколишнього природного середовища.

Ефективність механізму екологічної сертифікації як гаранта якості і безпеки продукції та діяльності об'єктів управління, які отримують відповідні сертифікати, забезпечується за умови, якщо методологія реалізації цього механізму має своїми обов'язковими засадами відомі «сертифікаційні» принципи:

- незалежність;
- об'єктивність;
- компетентність;
- відкритість;
- закритість (дотримання конфіденційності інформації, яка становить комерційну таємницю);
- відсутність комерційних.

Ця система ставить за мету забезпечити захист не тільки споживачів від недоброякісної і небезпечної продукції, а й захист самого навколишнього середовища від шкідливого впливу як цієї продукції, так і деструктивної діяльності людини. За своїм характером будь-яка сертифікація може бути обов'язковою або добровільною.

Для державної системи сертифікації можна визначити такі об'єкти обов'язкової екологічної сертифікації:

- екологічно небезпечна продукція, технології, виробництва;
- системи екологічного управління на виробництвах, пов'язаних з випуском екологічно небезпечної продукції;
- відходи виробництва і споживання;
- діяльність у сфері поводження з відходами;
- очисні споруди;
- технології та обладнання для підготовки питної води;

• види тварин і рослин, які підпадають під дію Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, які перебувають під загрозою винищення.

Під екологічним *маркуванням* слід розуміти один із видів екологічної декларації, яка характеризує вплив продукції або послуги на навколишнє середовище на всіх стадіях життєвого циклу. Маркування може мати форму знака, графічного зображення на виробі або тарі, бути подане у вигляді текстового документа, технічного бюлетеня, рекламного оголошення тощо.

Головною метою екологічного маркування є виділення серед групи однорідної продукції тієї продукції, яка на всіх стадіях життєвого циклу має менший вплив на навколишнє середовище, з присвоєнням їй відповідного знака.

Міжнародні стандарти в галузі екологічного маркування мають на меті:

- знизити невизначеність у взаєминах споживач-постачальник, підвищити довіру споживачів до екологічного маркування в цілому;
- поліпшити характеристики екологічності, сприяючи зниженню навантаження на навколишнє середовище на всіх стадіях життєвого циклу продукції, включаючи виробництво, використання та утилізацію продукції и упаковки;
- сприяти розвитку міжнародної торгівлі;
- надати можливість споживачеві робити свідомий вибір.

Декларація екологічності – це заява, що описує ефект впливу на навколишнє середовище на всіх стадіях життєвого циклу продукції.

Самодекларація екологічності - це заява про екологічність, складена без участі третьої сторони за наявності певної вигоди для виробника, імпортера, продавця чи іншої особи. Мета декларації – сприяти підвищенню інформованості споживачів щодо рівня зниження шкоди навколишньому середовищу, пов'язаної з використанням продукції, послуг.

Критерії екологічної чистоти повинні:

- ґрунтуватися на значенні показників вилливу на навколишнє середовище на всіх стадіях життєвого циклу;
- бути досяжними, вимірними з певною точністю і мати реальні передумови для їх досягнення;
- діяти впродовж певного періоду, переглядатися через певний проміжок часу з урахуванням появи нових технологій, продукції, інформації про стан навколишнього середовища та зміни ринкових умов.

До програми екологічного маркування включають:

- перелік груп однорідної продукції, що мають право на маркування;
- критерії екологічної чистоти;
- функціональні характеристики продукції;
- порядок сертифікації продукції, акредитації вповноважених органів;
- вимоги періодичного перегляду програм;
- джерела фінансування програм екологічного маркування;
- методи випробувань і верифікації результатів;
- періодичність перевірки відповідності продукції критеріям.

Усі критерії екологічної чистоти і функціональні характеристики продукції мають бути перевірені уповноваженим органом або його представником у межах програми екологічного маркування.

У складі процедури сертифікації продукції є присудження знака. Вимоги щодо присудження знака зазвичай містять:

- основні правила, що регламентують умови присудження й використання знака;

- критерії екологічної чистоти та функціональні характеристики продукції, які подаються у вигляді технічних вимог для кожної групи однорідної продукції.

Важливо, щоб усі вимоги щодо присудження і використання знака було включено до основних правил, у тому числі критерії екологічної чистоти або функціональні характеристики, оскільки лише ці вимоги можуть бути використані під час присвоєння або відкликання знака.

Уповноважений орган відповідає за використання знаків і ліцензування заявників. Уповноважений орган має приймати рішення про присудження позначки, коли буде переконаний в тому, що:

- заявник відповідає основним правилам програми екологічного маркування;
- продукція відповідає критеріям екологічної чистоти, що застосовуються до даної групи однорідної продукції.

Декларація і маркування екологічної чистоти продукції. Відповідно до рекомендації Європейської економічної комісії ООН про декларування екологічних характеристик продукції європейські країни забезпечують реалізацію зазначених вимог. Інформацію про продукцію відповідно до Рекомендацій подають у такому порядку:

1. Загальний опис продукції;
2. Інформація про екологічну політику підприємства виробника;
- 3, 4. Інформація про ресурси, матеріали, викиди в атмосферу, скиди, утворення відходів;
5. Інформація про використання продукції;
6. Інформація про вимоги до транспортування продукції;
7. Інформація про утилізацію відходів.

Є різні форми екологічної звітності, що характеризують підприємство як джерело шкідливого впливу на довкілля, в т.ч. екологічні паспорти. головною метою введення екологічного паспорта підприємства є створення інформаційної основи для екологізації його технологічних процесів та гармонізації його діяльності в системі «суспільство – природа». Розроблення і використання екологічного паспорта підприємства спрямоване на досягнення таких цілей:

- створення державної системи обліку та моніторингового контролю за станом суб'єктів господарювання;
- застосування в системі державного екологічного управління для всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності єдиного інформаційного документа для відображення видів його шкідливого впливу на природні ресурси та оцінки його комплексного впливу на довкілля;
- створення інформаційної бази для оцінювання ефективності використання підприємством всіх без винятку ресурсів;
- створення інформаційної бази для оцінювання екологічної чистоти використаних на підприємстві технологій;
- забезпечення інформаційної основи для ліцензування природокористування;
- забезпечення інформаційної основи для впровадження економічних механізмів стимулювання діяльності підприємств у напрямі екологізації використаних технологій, економії природних ресурсів та енергозбереження.

Структура екологічного паспорта підприємства складається з таких блоків:

1. Загальні дані про підприємство та його реквізити.

2. Коротка природно - кліматична характеристика району розташування підприємства, а саме:

- кліматичних умов;
- стану, у тому числі фонові концентрації в атмосфері;
- джерел водозабору та приймачів стічних вод, фоновий хімічний склад вод водних об'єктів.

3. Короткий опис технології виробництва і дані про продукцію, балансова схема матеріальних потоків. Відомості про використання земельних ресурсів.

4. Характеристики:

- сировини, використовуваних матеріальних і енергетичних ресурсів;
- викидів у атмосферу;
- водоспоживання і водовідведення.
- відходів.

5. Дані про рекультивацію порушених земель, транспорт підприємства, еколого-економічну діяльність підприємства.

На даний час в Україні найбільшою розвитку набули напрями екологічної паспортизації потенційно небезпечних об'єктів та відходів.

Екологічний аудит є всесвітньо визнаним механізмом підвищення не тільки екологічної, але й економічної ефективності виробництва, який має міжнародну і свою національну нормативно-правову базу. В Україні це насамперед Закон України «Про екологічний аудит» і державні стандарти серії ДСТУ 180 14000, що відповідають міжнародним стандартам серії ISO 14000 та ДСТУ 180 19011:2003.

Екологічний аудит – це «систематичний, незалежний і задокументований процес отримання доказів аудиту і об'єктивного їх оцінювання з метою визначення ступеня відповідності критеріям аудиту». Критерії екоаудиту – це системні цільові вимоги, що містяться в законодавчих, нормативних чи інших регламентуючих документах.

За визначенням Ради Європейського Союзу, екологічний аудит – це засіб управління, який надає систематичну, періодичну, об'єктивну й задокументовану оцінку системи управління та процесів, спрямованих на охорону навколишнього середовища.

Найближчими українськими термінологічними еквівалентами терміна «екологічний аудит» можна вважати такі терміни, як «екологічне обстеження», або «екологічний огляд». Тобто екологічний аудит визначає діагноз «екологічного здоров'я» підприємства, спроможність його «технологічного організму», виробничих систем самоочищуватися і не забруднювати навколишнє середовище, виробляти екологічно чисту продукцію і бути привабливим для залучення інвестицій для розвитку.

Екологічний аудит – це інструмент управління, який ґрунтується на системному підході і за допомогою якого оцінюється екологічна ефективність управління підприємством з метою збереження навколишнього природного середовища і підтримки його конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості за рахунок екологічно чистого виробництва.

Еколого-аудиторська діяльність може здійснюватися на рівні:

- державних установ;

- галузі (структурна) - оцінювання відповідності загальній екологічній політиці галузі;
- корпорації (корпоративний аудит);
- проблеми - аудит стану розв'язання конкретної екологічної проблеми галузі;
- території (регіону, місцевості);
- підприємства (аудит мінімізації відходів, технологічний аудит тощо).

Екологічний аудит може бути *ініціативним (добровільним)* та *обов'язковим*. Конкретизація особливості вибору аудиту визначається Положенням про екологічний аудит або іншими нормативними документами. Наприклад, у регіонах може бути введено обов'язкове екологічне аудитування при здійсненні купівлі-продажу нерухомості, у тому числі земельних ділянок. Для підприємств може бути обов'язкове оцінювання відповідності їхньої діяльності корпоративній екологічній політиці.

Ініціативний, (добровільний) екоаудит проводиться виключно за рішенням замовника з проблем і цілей, які він сам визначає

3.6 Регламентація екологічної відповідальності

Екологічна відповідальність за правопорушення в галузі природокористування, охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки регламентується Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», іншими законами України, міжнародними зобов'язаннями.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища несуть особи, винні, наприклад:

- а) у порушенні прав громадян на екологічно безпечне навколишнє природне середовище;
- б) порушенні норм екологічної безпеки;
- в) порушенні вимог законодавства України при проведенні екологічної експертизи, в тому числі подання свідомо неправдивого експертного висновку;
- г) невиконанні вимог державної екологічної експертизи;
- г) фінансуванні, будівництві і впровадженні у виробництво нових технологій і устаткування без позитивного висновку державної екологічної експертизи;
- д) порушенні екологічних вимог при проектуванні, розміщенні, будівництві, реконструкції, введенні в дію, експлуатації та ліквідації підприємств, споруд, пересувних засобів та інших об'єктів;
- е) допущенні наднормативних, аварійних і залпових викидів і скидів забруднювальних речовин;
- є) перевищенні лімітів;
- ж) самовільному використанні природних ресурсів;
- з) порушенні строків внесення платежів;
- л) невжитті заходів щодо попередження та ліквідації екологічних наслідків аварій та іншого шкідливого впливу на навколишнє природне середовище;
- м) невиконанні розпоряджень відповідних органів порушенні природоохоронних вимог при зберіганні, транспортуванні, використанні, знешкодженні та захороненні хімічних засобів захисту рослин, мінеральних добрив, токсичних та радіоактивних речовин, виробничих, побутових та інших видів відходів;
- о) невиконанні вимог охорони територій та об'єктів природно-заповідного фонду та інших територій, що підлягають особливій охороні, видів тварин і рослин,

занесених до Червоної книги України;

п) відмові від надання своєчасної, повної та достовірної екологічної інформації;

р) приниженні честі і гідності працівників, які здійснюють контроль у Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані відшкодовувати шкоду, заподіяну ними внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища, в порядку та розмірах, установлених законодавством України.

3.7 Регламентация екологічного обліку підприємства

Екологічний облік як складова загальної системи управління підприємством є необхідною умовою успішної діяльності підприємства на сучасному рівні, підвищення екологічної відповідальності й ефективного проведення екологічного аудиту.

Екологічна (природоохоронна) інформація складається з інформацій:

- в галузі захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій ;
- про речовини, що використовуються і які є небезпечними для навколишнього середовища;
- про споруди природоохоронного призначення;
- про використання природних ресурсів;
- бухгалтерської (фінансової) звітності, платіжно-розрахункової документації, податкової декларації та іншої.

Екологічне інформаційне забезпечення загалом і система екоменеджменту та екоаудиту зокрема – це збирання, систематизація, оброблення, аналіз, збереження і видача користувачеві інформації про екологічний стан і природоохоронну діяльність.

Виходячи з аналізу підприємств, норм екологічного законодавства документацию підприємства, що містить інформацію для екологічного аудиту, доцільно систематизувати в такі групи:

- а) документація, що свідчить про історію, права власника оренди на природний об'єкт;
- б) документація, що дозволяє здійснювати діяльність;
- в) документація про відсутність негативного впливу підприємства та його діяльності на навколишнє середовище;
- г) облік природоохоронної діяльності підприємства;
- д) облік документів про притягнення до дисциплінарної, адміністративної, кримінальної і матеріальної відповідальності.

3.8 Європейський регламент ІСМА8: система екологічного менеджменту і аудиту

У США, Японії, так само як і в ЄС, останнім часом дедалі більше простежується істотна залежність конкурентоспроможності компаній від їхньої екологічної політики.

Систему екоменеджменту й екоаудиту (ЕМЛ8) можна розглядати як приклад регулювання стану довкілля, коли відповідальність і партнерство відіграють однакову роль в охороні довкілля, як ринковий механізм екоменеджменту і екоаудиту, а не як інструмент адміністративно-командної системи. Ця система

спрямована на добровільне та гнучке прискорення процесу поліпшення екологічних характеристик діяльності підприємств і, отже, узгодження діяльності підприємства з екологічними вимогами.

У Постанові Ради ЄС № 1836/93 (Європейський регламент з екологічного управління і аудиту) зазначається, що цілі та принципи екологічної політики в ЄС полягають, зокрема, в запобіганні забрудненню, зменшенні та максимальній ліквідації його, особливо в джерелах утворення, на основі принципу «винуватець забруднення платить», у забезпеченні ефективного управління ресурсами та у використанні чистої або чистішої технології, що сприяє самовідтворювальному розвитку суспільства. З цього випливає відповідальність корпорацій (підприємств) за розроблення та впровадження екологічної політики, цілей і програм, а також ефективних систем екоменеджменту з метою не тільки дотримання вимог природоохоронного законодавства, а й обґрунтованого безперервного поліпшення екологічних характеристик діяльності підприємства. Це, у свою чергу, вимагає розуміння працівниками корпоративних підприємств доцільності такої політики й підготовки їх до розроблення і впровадження таких систем.

Системи екоменеджменту мають охоплювати процедури екологічного аудитування для того, щоб допомогти керівникам підприємства кваліфіковано та об'єктивно оцінити ступінь дотримання чинного законодавства завдяки використанню системи екоменеджменту й ефективність цієї системи у здійсненні екологічної політики компанії.

Оскільки інформування про екологічні аспекти діяльності є важливим елементом ефективного екоменеджменту і відповідає зростаючому інтересу населення до них, треба заохочувати компанії до підготовки та розповсюдження періодичних екологічних заяв про фактичну екологічну ситуацію на їхніх промислових ділянках і про їхню екологічну політику, програми, цілі та системи екоменеджменту.

Зрозуміло, що об'єктивність висвітлення діяльності корпорації та довіра до неї зростатимуть тоді, коли її екологічна політика, програми, системи екоменеджменту та процедури екоаудиту перевіряються для підтвердження їх відповідності європейським вимогам, а екологічні заяви підтверджуються акредитованими екологічними аудиторами (верифікаторами).

Контрольні питання до лекції 3:

1. Навести найважливіші елементи економічних механізмів державної системи управління природоохоронною діяльністю.
2. На яких головних засадах ґрунтуються економічні механізми природокористування та природоохоронної діяльності в Україні.
3. Які два найбільш суттєві екологічні обмеження слід зважати економісту під час формування економічних показників розвитку проектно-виробничої діяльності.
4. Які показники безпосередньо регламентують інтенсивність і якість технологічних процесів виробничої системи.
5. Який показник можна назвати для екосистем за аналогією з ГДК.
6. З яких базових ліцензій складається система ліцензування.
7. Які спеціальні вимоги визначають ті екологічні аспекти, що безпосередньо пов'язані з продукцією на всіх стадіях її життєвого циклу:

8. Які заходи здійснюють Кабінет Міністрів України, міністерства та інші центральні і місцеві органи виконавчої влади з метою запобігання або зменшення обсягів утворення відходів та стимулювання впровадження маловідходних технологій.

9. Що забороняється з метою обмеження та запобігання негативному впливу відходів на навколишнє середовище.

10. Що повинні мати виробники (власники) небезпечних відходів відповідно до Закону для поводження з ними.

11. Які нормативи встановлюються у сфері поводження з відходами.

12. Для чого ведеться реєстр відходів.

13. В чому полягають головні завдання подальшого вдосконалення системи управління відходами.

14. Що належить до систем функціональних законодавчих нормативно-правових механізмів екологічного регулювання виробничої діяльності.

15. Які об'єкти обов'язкової екологічної сертифікації можна визначити для державної системи сертифікації .

16. Що слід розуміти під екологічним *маркуванням продукції*.

17. Навести поняття самодекларації екологічності.

18. Що включають до програми екологічного маркування.

19. Що містять вимоги щодо присудження знака у складі процедури сертифікації продукції .

20. Основні правила, що регламентують умови присудження й використання знака продукції,

21. На досягнення яких цілей спрямоване розроблення і використання екологічного паспорта підприємства.

22. Навести сутність створення державної системи обліку та моніторингового контролю.

23. Навести структуру екологічного паспорта підприємства.

24. Що таке екологічний аудит.

25. На якому рівні може здійснюватися еколого-аудиторська діяльність.

26. В яких випадках несуть відповідальність особи за порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища.

27. З яких інформацій складається екологічна (природоохоронна) інформація.

ЛЕКЦІЯ 4

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЮ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА Й УТВОРЕННЮ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ

4.1 Стан забруднення навколишнього природного середовища

Нинішню екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову, що формувалася протягом тривалого періоду через нехтування об'єктивними законами розвитку і відтворення природно-ресурсного комплексу України. Відбувалися структурні деформації народного господарства, за яких перевагу віддавали розвитку в Україні сировинно-видобувних, екологічно небезпечних галузей промисловості.

Економіці України притаманна висока питома вага ресурсномістких та

енергоємних технологій, впровадження та нарощування яких здійснювалося найбільш «дешевим» способом - без будівництва відповідних очисних споруд. Це було можливим за відсутності ефективно діючих правових, адміністративних та економічних механізмів природокористування та без урахування вимог охорони довкілля.

Ці та інші чинники, зокрема низький рівень екологічної свідомості суспільства, призвели до значної деградації довкілля України, надмірного забруднення поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря і земель, нагромадження в дуже великих кількостях шкідливих відходів виробництва. Такі процеси тривали десятиріччями і призвели до різкого погіршення стану здоров'я людей, зменшення народжуваності та збільшення смертності, а це загрожує вимиранням і біологічною генетичною деградацією народу України.

Винятковою особливістю екологічного стану України є те, що екологічно гострі локальні ситуації поглиблюються великими регіональними кризами. Чорнобильська катастрофа з її довгочасними медико-біологічними, економічними та соціальними наслідками спричинили в Україні ситуацію, яка наближається до рівня глобальної екологічної катастрофи.

Основні джерела прісної води на території України – стоки річок Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Донця, Дунаю з притоками, а також малих річок північного узбережжя Чорного та Азовського морів. Порушення норм якості води досягло рівня, який веде до деградації водних екосистем, зниження продуктивності водойм. Значна частина населення України використовує для своїх життєвих потреб недоброякісну воду, що загрожує здоров'ю нації.

До основних забруднювальних речовин належать нафтопродукти, феноли, азот амонійний та нітритний, важкі метали тощо.

Для переважної більшості підприємств промисловості та комунального господарства скид забруднювальних речовин істотно перевищує встановлений рівень граничнодопустимого скиду. Це призводить до забруднення водних об'єктів, порушення норм якості води.

Основними причинами забруднення поверхневої води України є:

- скид неочищених та не досить очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації;

- надходження до водних об'єктів забруднювальних речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь;

- ерозія ґрунтів на водозабірній площі.

Якісний стан підземних вод унаслідок господарської діяльності також постійно погіршується. Це пов'язано з існуванням на території України близько 3 тис. фільтруючих накопичувачів стічних вод, а також із широким використанням мінеральних добрив та пестицидів.

Значної екологічної шкоди земельні ресурси зазнають через забруднення ґрунтів викидами промисловості (важкі метали, кислотні дощі тощо) та використання засобів хімізації в аграрному секторі. Понад 40 % органіки, що отримується в результаті діяльності великих тваринницьких комплексів та птахофабрик, з потенційних органічних добрив перетворюється на джерела забруднення.

Ситуація із забрудненням територій ускладнилася після аварії на Чор-

нобильській АЕС. Радіонуклідами забруднено понад 4,6 мли га земель у 74 районах 11 областей, у тому числі 3,1 мли га ріллі. З використання вилучено і 19 тис. га сільськогосподарських угідь, у тому числі 65 тис. га ріллі.

Напружена екологічна ситуація в багатьох районах і містах країни свідчить про те, що заходи, які вживаються, не досить ефективні і не зумовлюють змін у тенденції погіршення стану довкілля. Структура промислового виробництва, що склалася, пов'язана з розвитком енергетичної, гірничо-металургійної, вугледобувної, хімічної та машинобудівної промисловості і характеризується інтенсивним споживанням енергії, сировинних, земельних ресурсів, а також збільшенням навантаження на довкілля.

З галузей промисловості найбільше забруднюють атмосферу енергетична (32 %), металургійна (27 %) та вугільна (23 %).

Україна посідає восьме місце у світі як емітер CO₂, в енергетичній галузі промисловості її частка становить 2,35 % загальносвітових викидів.

4.2 Державна політика в галузі запобігання забрудненню навколишнього природного середовища й утворенню відходів виробництва і споживання

Основними напрямками цієї політики є:

- створення механізму регулювання використання природних ресурсів та запобігання забрудненню довкілля;
- провадження екологічного аудиту;
- проведення на регіональному рівні моніторингу та обліку природокористування і забруднення довкілля;
- підвищення ефективності діяльності щодо охорони атмосфери за рахунок зміцнення технологічної дисципліни на промислових підприємствах;;
- удосконалення системи нормування викидів забруднювальних речовин;
- розроблення стандартів якості атмосферного повітря, узгоджених з міжнародною системою стандартів;
- створення нової системи екологічного нормування введенням технологічних стандартів і нормативів утворення забруднювальних речовин;
- розроблення технологічних нормативів на основні забруднювальні речовини з урахуванням можливостей новітніх технологій;
- здійснення переходу до міжнародних стандартів і нормативів якості атмосферною повітря;
- упорядкування існуючого водовідведення на об'єктах житлово-комунального господарства з метою повного припинення скидання у водні об'єкти неочищених та недостатньо очищених стічних вод комунального господарства та забезпечення відповідності ступеня очищення стічних вод установленим нормативам та стандартам;
- упорядкування існуючого водовідведення на сільськогосподарських угіддях;
- повне припинення скидання у водні об'єкти неочищених стоків з підприємств;
- упорядкування існуючого водовідведення з територій міст та селищ міського типу;
- впровадження маловодних і безводних технологій повторного використання стічних вод, замкнутах (безстічних) систем виробничого водопостачання;
- підтримання у належному стані діючих очисних споруд і устаткування;

- опрацювання моделей ґрунтозахисного та меліоративного землекористування ;

- створення системи спостережень за станом земельних ресурсів та прогнозування соціально - екологічних наслідків його зміни тощо.

4.3 Загальна структура і класифікація форм і видів забруднення

Систематизація форм і видів забруднення навколишнього природного і антропогенного середовища – складне інженерно-екологічне завдання, вирішення якого погребує: спеціальних методів, науково-інформаційних досліджень і моделювання. У загальному вигляді класифікацію видів забруднення за джерелами утворення, агрегатним станом, компонентами наведено в табл. 4.1, що може бути деталізовано і використано для систематизації і класифікації процесів поводження з відходами виробництва і споживання у конкретних галузях виробництва.

4.4 Програми запобігання забрудненню навколишнього середовища й утворенню відходів

Програми запобігання забрудненню можуть розроблятися на всіх рівнях господарювання від підприємства до корпорації чи галузі Вони можуть розроблятися також на рівні місцевих органів влади (населених пунктів).

Таблиця 4.1

Загальна класифікація видів забруднення

Структура і види забруднення	Визначення
1	2
<i>1 Джерела забруднення</i>	
1.1 Виробництво: викиди в атмосферу, скиди стічних виробничих вод, Відчуження територій під відвали. забруднення ґрунтів хімічними речовинами	Виробництво сировини, енергії, тепла, продукції харчування, нафтопродуктів побуту, транспортних засобів, будівельне виробництво тощо.
1.2 Споживання: побутове сміття, стічні комунальні води, спрацьовані деталі, вузли, агрегати технічних засобів.	Споживання продукції промислового і сільського господарського виробництва, видів енергій і тепла.
<i>2 Масштаби забруднення</i>	
2.1 Локальні	Підприємства і прилегла санітарна зона. селітебна зона і прилегла територія, виробничий чи господарський комплекс і прилегла територія
2.2 Регіональні	Басейни водних об'єктів, природно - заповідні та інші природоохоронні зони, транскордонні регіони, промислові, сільськогосподарські, лісові, антропогенно-природні регіони

1	2
2.3 Глобальні	Планетарні масштаби, масштаби континентів
2.4 Космічні	Навколоземний простір
<i>3 Об'єкти забруднення</i>	
3.1 Природні об'єкти	Водні об'єкти, ґрунти, повітря, сільгоспугіддя, ліси
3.2 Середовище життєдіяльності людини	Населені міські і сільські пункти, житлові, господарські і виробничі приміщення, території
3.3 Біорізноманіття	Екологічні мережі, системи, природні об'єкти існування і марші, рослин
<i>4 Небезпечність забруднення</i>	
4.1 Токсичні	Окремі хімічні речовини і елементи, небезпечні для здоров'я людини, біоти екосистем
4.2 Радіаційні	Радіоактивні речовини, вміст яких у середовищі перевищує природний рівень і становить небезпеку для здоров'я людини, для біоти екосистем
4.3 Біогенне, мікробне	Епідемічна і пандемічна небезпека захворювання людей, тварин унаслідок поширення біогенних речовин (виділень мертвих тіл тощо)
<i>5 Агрегатний стан забруднення</i>	
5.1 Тверді забруднювачі	Тверді побутові і промислові відходи, осади стічних виробничих і комунальних вод, відвали порід, шлами тощо
5.2 Рідкі забруднювачі	Стічні виробничі і комунальні води, що містять у великій кількості важкі метали, нафтопродукти
5.3 Газоподібні забруднювачі	Викиди виробничих газів у атмосферу, що містять шкідливі речовини: оксиди нітрогену, сульфур, карбону, вуглеводень, озон
<i>6 Компонентний склад</i>	
6.1 Механічне	Засмічення середовища забруднювачами, що справляють лише механічний вплив без хімічно-фізичних наслідків і призводять до відчуження територій (наприклад, сміттєзвалища)
6.2 Хімічне	Забруднення, що призводять до негативної зміни хімічних властивостей середовища

1	2
6.3 Фізичне	Забруднення, що призводять до зміни фізичних параметрів середовища: температурно-енергетичні (теплові чи термальні), хвильові (світлові, шумові, електромагнітні), радіаційні (радіоактивні) тощо
6.4 Радіаційне	п.4.2
6.5 Біологічне	Проникнення в екосистеми і технологічні пристрої різних видів тварин і рослин, які порушують екологічну рівновагу чи процеси
6.6 Мікробіологічне і вірусне	А. Поява надзвичайно великої кількості мікроорганізмів унаслідок їх масового розмноження на антропогенних субстратах або середовищах, змінених людиною у процесі життєдіяльності (наприклад, сміттєзвалища) Б. Набуття раніше нешкідливою формою мікроорганізмів патогенних властивостей
<i>7 Технологічні властивості</i>	
7.1 Стійкі забруднювачі	Такі, що не піддаються деструкції біологічними процесами і призводять до деструктивних змін середовища
7.2 Нестійкі забруднювачі	Такі, що піддаються деструкції біологічними процесами і можуть не порушувати біогеохімічний кругообіг та екологічну рівновагу (залежно від кількості)

Програми запобігання забрудненню визнають стратегію досягнення стандартів екологічної чистоти виробництва, підприємства, включаючи всі аспекти: технологічні, господарські, організаційні, виховні, освітні.

З погляду інженерних аспектів запобігання забрудненню навколишнього середовища історично можна виокремити базові стратегії, що наведені в табл. 4.2.

Метод розбавлення – здійснюється у місці підбору рідких твердих і газоподібних відходів для посилення розподілу, а отже, зниження концентрації забруднювачів (наприклад, скиди стічних промислових воду водні об'єкти)

Вочевидь, такі стратегії не є стратегіями екологізації виробництва і збалансованого розвитку. Велика технологічна марнотратність щодо використання природних ресурсів, що виявляється в забрудненні й утворенні великої кількості відходів, не може бути виправлена стратегією, яка у кращому разі концентрує й переміщує екологічну шкоду.

Існує економічний стимул для виправлення проблем виникнення відходів і забруднювачів, пов'язаний з вартістю сировини і тенденцією до зростання витрат на

очищення відходів. Для посилення стимулів стратегія запобігання екологічному забрудненню може замінити стратегію «кінця труби». Ця стратегія екологізації виробництва і збалансованого розвитку визначається як система методів, засобів модифікації процесу, заміни сировини, проектування нової продукції і методів ощадного управління для мінімізації кількості виробничих відходів, а також зниження вмісту в них небезпечних речовин. Ці методи мають бути інтегровані у процес первинного виробництва на всіх етапах життєвого циклу продукції.

Таблиця 4.2

Історичні базові стратегії запобігання забрудненню

Стратегія	Технології, методи
Розбавлення	Метод здійснюється у місці підбору рідких твердих і газоподібних відходів для посилення розподілу, а отже, зниження концентрації забруднювачів (наприклад, скиди стічних промислових вод у водні об'єкти)
Фільтрування	Метод фільтрації, конденсації, пресування тощо незалежно від первинної обробки продукту застосовується до рідких, твердих і газоподібних відходів, перед тим як вони надходять до збірника чи відвозяться на звалища
Вторинне використання (рециркуляція)	Метод розділення, сортування тощо, незалежний від первинної обробки, використовується для твердих, рідких і газоподібних відходів, так що вони можуть бути повторі по використанні як сировина або продукти

Екологічно більш чисте виробництво передбачає таке застосування інтегрованих запобіжних екологічних стратегій до процесів і продуктів для зниження ризику забруднення навколишнього середовища і для здоров'я людини:

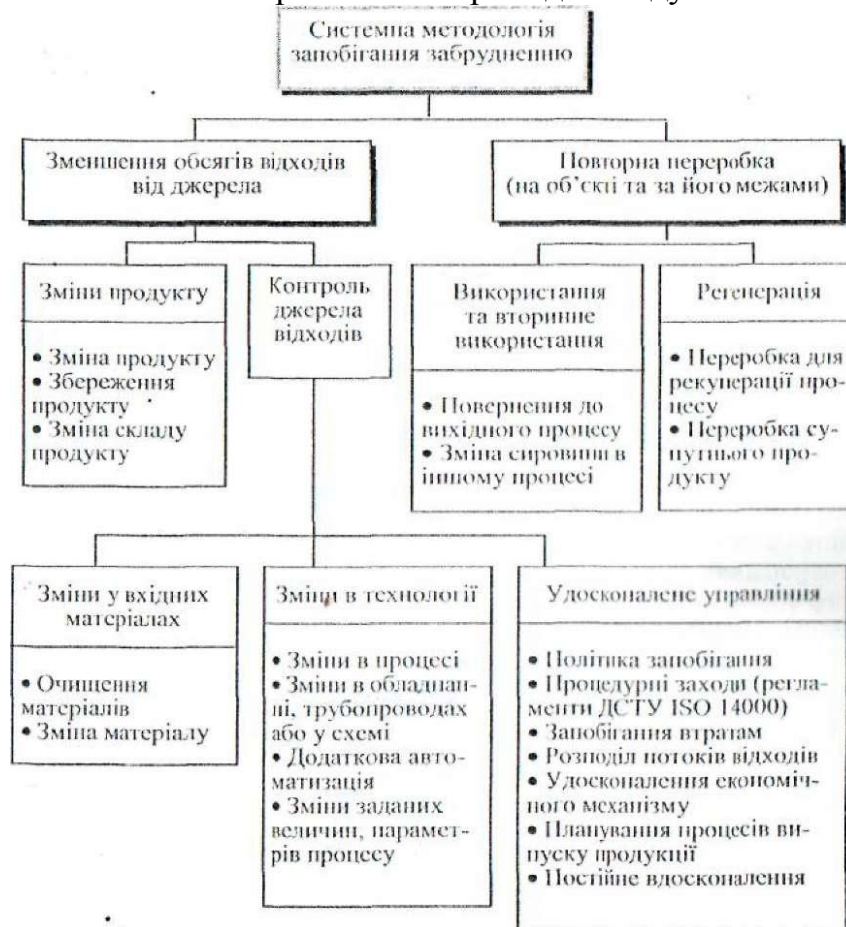
- для виробничих процесів екологічно більш чисте виробництво має на меті збереження енергії й сировини, усунення токсичної сировини, зменшення кількості і зниження токсичності всіх викидів і відходів до того, як вони залишать процес;
- для продуктів стратегія фокусується на зниженні екологічного впливу продукту протягом усього життєвого циклу – від видобування сировини до кінцевого розпаду продукту.

Стратегія запобігання забрудненню впроваджується передусім методами екологічного менеджменту. На рис. 4.1 наведено принципову структуру системного підходу, до зменшення утворення відходів виробництва відповідно до схем процесу, зображеної на рис. 4.2. Виробничі корпорації, які розробляють і впроваджують програми мінімізації утворення відходів і запобігання забрудненню, мають додержуватися системного підходу. У результаті вони отримують економічну вигоду у сферах, де раніше були підвищені витрати.

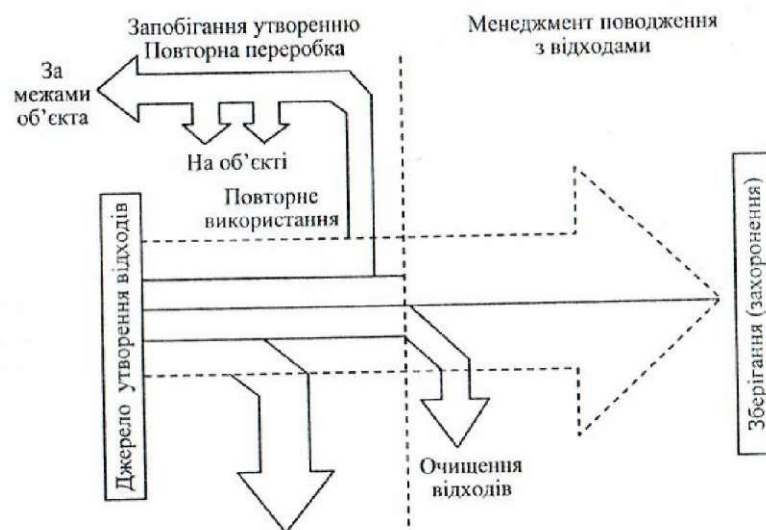
Реалізація цих програм під час виробничого процесу надає такі переваги:

- зниження витрат на сировину, енергію й очищення відходів;
- підвищення продуктивності та поліпшення якості продукції;

- покращання умов праці, підвищення професіоналізму персоналу, його соціальної цінності, поліпшення можливостей для залучення кваліфікованої робочої сили;
- підвищення готовності до більш вимогливих екологічних законів і стандартів, а також посилення контролю за забрудненням навколишнього середовища у перспективі;
- формування екологічно привабливої громадської думки.



а



б

Рис. 4.2. Методологія зменшення обсягів утворення та накопичення відходів (а) і принципова схема процесу зменшення кількості відходів (б)

4.5 Класифікація очисних технологій

Процес переходу до екологічно чистих технологій (ЕЧТ) тривалий і потребує значних капіталовкладень. На перехідному періоді необхідно здійснювати інженерне вдосконалення і розвиток очисних технологій, модернізацію очисних споруд як засобу підвищення екологічності технологій.

Очисні технології як запобіжний інженерний захист навколишнього природного середовища від забруднення класифікують відповідно до викидів виробничих газів у атмосферу і скидів виробничих та інших стічних вод у водні басейни (штучні чи природні). Розглянемо послідовно класифікаційні структури цих двох груп очисних технологій.

Технології очищення газових викидів

Забрудненням атмосфери називають несприятливі зміни стану атмосферного повітря, цілком або частково зумовлені діяльністю людини, які впливають на розподіл енергії, що надходить, рівні радіації, фізико-хімічні властивості атмосфери та умови існування живих організмів (біоти) і здоров'я людини.

Забруднення атмосфери відбувається головним чином унаслідок спалювання палива, викидів газу і пилу, лісових і торф'яних пожеж, розпаду органічних речовин. Основні складові викидів – вуглекислий газ, окис вуглецю, пил, сірчистий ангідрид, вуглеводні та оксиди азоту.

Технології очищення газових потоків характеризуються такими параметрами: обладнання, необхідні технологічні ресурси, параметри вхідних і вихідних потоків газів (до і після очищення), вплив на основний процес виробництва, варіант використання газового потоку. Інтегральними еколого-економічними показниками якості технологій очищення є: коефіцієнт очищення газового потоку (КОГ), продуктивність обладнання, економічність (кількість уловлювальних речовин на одиницю витрат), ефективність процесу очищення.

Заходи щодо запобігання викидам в атмосферу можна поділити на групи:

- вдосконалення засобів очищення газових потоків;
- застосування новітніх конструкцій агрегатів;
- модернізація методів пиловловлювання;
- герметизація агрегатів і матеріальних потоків виробництва;
- вилучення процесів утворення шкідливих речовин;
- рециркуляція теплових і матеріальних потоків у продукційних системах;
- попередня термopідготовка палива.

Найбільш перспективним є впровадження методів «сухого» очищення газів та використання нових конструкцій апаратів з очищення газів від пилу й домішок.

Технологи очищення виробничих стічних вод

Основними споживачами технічної води є промисловість, сільське й комунальне господарство. Обсяг споживання води в промисловості оцінюють водомісткістю виробництва, під якою розуміють кількість води, необхідної для виробництва однієї тонни готової продукції. Стічні води, що утворюються на підприємствах, можна віднести до трьох категорій: промислові, побутові та атмосферні.

Промислові стічні води, у свою чергу, поділяють на такі основні групи:

- промислові води, що утворюються внаслідок використання води безпосередньо в технологічних операціях. Вони, як правило, забруднені багатьма

речовинами. Води, що використовуються в різних технологічних процесах даного виробництва. Частина цих вод не має повного контакту з забруднювальними речовинами, тому такі води слабо забруднені і їх відносять до умовно чистих;

- води від допоміжних операцій та процесів, які використовуються для охолодження технологічної апаратури та енергетичних агрегатів. Головною особливістю таких вод є підвищена температура;

- води від допоміжних цехів і цехів обслуговування (сховищ сировини та готової продукції, транспортування сировини і палива, котельні тощо); ці води забруднені різноманітними речовинами.

Залежно від характеру забруднення стічні води поділяють на умовно чисті (оборотні) і брудні. Умовно чистими (оборотними) стічними водами вважають води після охолодження технологічного обладнання (компресорів та іншого устаткування). Брудні стічні води різняться за складом забруднювальних речовин, який залежить від технології виробництва.

Усі види забруднень можна розподілити на хімічні, фізичні, біологічні і теплові. Відпрацьовані стічні води поділяються залежно від технологічних процесів, де вони утворилися на:

- реакційні води;
- промивні води ;
- води, що надходять із сировиною у вигляді вільної та зв'язаної води;
- водні екстрагенти й абсорбенти;
- охолоджувальні води, що не стикаються із сировиною і продуктами;
- побутові води з їдалень, душових, після миття приміщень, пралень, туалетів тощо;
- атмосферні опади, що стікають із території промислових підприємств та інших господарських об'єктів.

Залежно від виду виробництва ці води містять різні шкідливі сполуки неорганічної та органічної природи.

Для оцінювання методів очищення стічних вод застосовують такі показники: коефіцієнт очищення стічних вод, економічність процесу, продуктивність і ефективність. Склад факторів, що впливають на вибір методу очищення води, наведено на рис. 4.3.

Процес видалення забруднювальних речовин з виробничих стічних вод охоплює кілька етапів:

- попереднє механічне очищення (проціджування і видалення важких домішок);
- первинне очищення (нейтралізація і відстоювання);
- вторинне очищення (відстоювання, використання активного мулу і води біологічних фільтрів, аерація, закачування до свердловин);
- третинне очищення (екстракція, коагуляція і відстоювання, фільтрація, вугільна адсорбція та іонообмін).

Коротко розглянемо основні методи очищення стічних вод.

Відстоювання використовують для вилучення зі стічних вод завислих грубодисперсних домішок, наприклад глинистих часточок, концентрацією до 500 мг/л. які можуть мати кольоровість 50 фал. Для цього використовують відстійники різних конструкцій: вертикальні, горизонтальні та радіальні.

Спливанням очищають стічні води від нафтопродуктів у нафтовловлювачах,

від жиру – у жировловлювачах. З цією метою можна також використовувати флотатори і пристрої для диспергування повітря, флотацію із застосуванням реагентів.

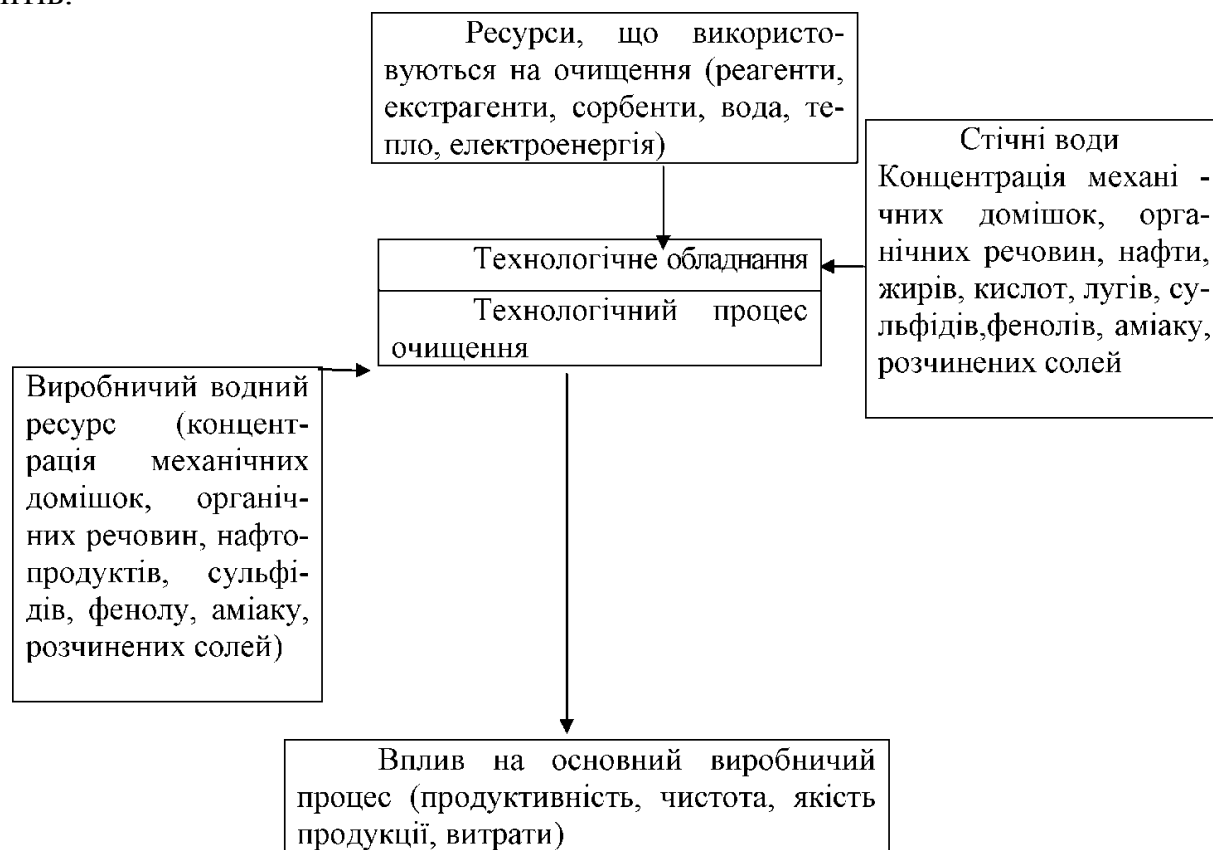


Рис. 4.3. Склад факторів, що впливають на вибір методу очищення

Фільтруванням називають процес розділення неоднорідних систем (суспензій) за допомогою пористих перегородок і шарів, які затримують одну (тверду) фазу цих систем і пропускають іншу (рідку). В апараті, у якому підтримують різницю тиску, здійснюється транспортування рідини крізь перегородку й затримання осаду на ній. Цей процес розділення суспензій називають фільтруванням із затриманням осаду. Якщо тверді часточки проникають у пори фільтрувальної перегородки, затримуючись у них і утворюючи осад, називають фільтруванням із закупорюванням пор.

Флотація ґрунтується на різній змочуваності мінералів (домішок) водою. Суть процесу полягає в специфічній взаємодії завислих речовин з бульбашками тонкодиспергованого у воді повітря з подальшим утворенням на поверхні води шару піни з вилученими домішками.

Коагуляцію застосовують для видалення зі стічних вод найдрібніших колоїдально-дисперсних глинистих часточок, білкових речовин та інших високомолекулярних сполук. Коагуляцію здійснюють уведенням у забруднену воду незначної кількості електролітів та деяких інших сполук, які називають коагулянтами.

Абсорбцію застосовують переважно для видалення з води органічних сполук. Цей метод, як правило, використовують у комбінації з іншими, зокрема для початкового виділення грубодисперсних домішок механічними методами і коагуляцією.

Процес дифузії крізь пористу перегородку під дією градієнта концентрації

солі з розчину з більшою в розчин з меншою концентрацією називають *діалізом*. Щоб здійснити перенесення іонів з менш концентрованою в більш концентрований розчин, тобто проти градієнта концентрації, потрібно прикласти різницю потенціалів.

Електродіаліз – це перенесення іонів електроліту крізь селективні іонообмінні мембрани під дією постійного електричного струму.

Екстракція ґрунтується на неоднаковому розподілі компонентів розчину між двома фазами, які утворюються при застосуванні органічної речовини – екстрагента (триетиламіну, діетиламіну, дипропіламіну і т.і.).

Методи біологічного очищення ґрунтуються на застосуванні різних мікроорганізмів. Розрізняють *аеробний процес*, який здійснюється за наявності кисню, і *анаеробний* – без доступу кисню.

Біологічне аеробне очищення здійснюють у біофільтрах, аеротенках, на полях зрошення та в біологічних ставках. *Біофільтри* будують у вигляді залізобетонних резервуарів діаметром до 30 м і заввишки: низькі – 1,5–2 м, високі – 2–4 м і баштові – 10–20 м. *Аеротенки* являють собою резервуари завдовжки до 100 м і більше, завширшки до 10 м і завглибшки до 5 м. В аеротенки постійно нагнітають повітря. Стічні води очищають методом «чистих культур» або за допомогою активного мулу. *Поля зрошення, фільтрації та біологічні ставки* належать до ґрунтових методів біологічного очищення.

Процес розділення розчинів, що полягає у фільтруванні рідини крізь напівпроникні мембрани, які пропускають розчинник (воду) і затримують розчинені речовини (гідратовані іони та молекули органічних сполук), називають *зворотним осмосом*.

Іонообмінний метод полягає у видаленні зі стічних вод іонів розчинених солей за допомогою іонітів, здатних обмінювати свої іони на іони, що містяться у воді. Розрізняють процеси катіонного і аніонного обміну.

4.6 Природоохоронні технології

Біотехнології як напрям науки і практики є сукупністю методів і прийомів отримання для людини продуктів, явищ і ефектів за допомогою організмів. Стосовно охорони навколишнього природного середовища біотехнологію можна розглядати як розроблення і створення технологічних процесів, що ґрунтуються на продуктах життєдіяльності біологічних об'єктів, мікробних культур, спільнот, їхніх метаболітів і препаратів, шляхом включення їх у природний кругообіг речовин, елементів, енергії та інформації. В основу методів і прийомів біотехнології покладено фундаментальні і прикладні розробки мікробіології, біохімії, біофізики, клітинної і генної інженерії та їхні спільні результати.

Історія біотехнологій є тисячолітньою (пекарська справа, виноробство, виготовлення сиру тощо). Однак щороку з'являються нові прикладні напрями біотехнології. Загальним підходом для них є штучне створення умов, характерних для Землі еволюційних, біохімічних процесів у спеціальних біореакторах, які забезпечують великі швидкі перебіги процесів і залишаються сумісними за своїми продуктами з реальним навколишнім середовищем.

Біотехнологія переробки відходів

Реальною перспективною альтернативою різноманітним механічним та фізико-хімічним методам утилізації твердих побутових відходів є біотехнологічні

методи. Особливого значення біотехнології переробки відходів набувають як альтернативне джерело енергії у зв'язку з дефіцитом традиційних енергоносіїв вугілля, нафти, газу, а також потенційною небезпекою для навколишнього природного середовища атомних електростанцій.

Загальним підходом до біотехнології утилізації відходів з енергетичною метою є їх *анаеробна деструкція*. Анаеробне бродіння – це безкисневий ферментний стадійний мікробний процес, який відбувається у мезофільних (30–33 °С) умовах за допомогою різних груп мікроорганізмів. При цьому час контакту твердих відходів з мікроорганізмами становить 5–30 днів залежно від сировини, вологості, перемішування.

У більшості випадків під час оброблення тверда фаза має концентрацію речовин 3–5%. З них 75% – органічні компоненти, приблизно 50 % яких перетворюються при бродінні на біогаз. Цей газ на 65–70 % складається з метану, на 23–29 % – з CO₂ – двоокису вуглецю. Решту становлять водень, сірководень, аміак. Середня продуктивність по газу – 1 л на 1 кг біологічно окислювальних речовин. Середня теплота згоряння біогазу становить 22 – 24 мДж/м. Можливими шляхами утилізації біогазу є: використання в котельнях для обігрівання, отримання електроенергії за допомогою газогенераторних установок, згоряння і використання як автомобільного пального або побутового балонного газу.

У США, Японії, Німеччині налічуються сотні, а в Китаї є десятки тисяч ферментів для отримання електроенергії індивідуального користування в житловому секторі і сільськогосподарських фермах шляхом переробки власних і з незначним додаванням рослинних відходів. В Україні отримання біогазу не вийшло зі стадії досліджень.

Деяко інший механізм біодеструкції, але також з отриманням біогазу, спостерігається під час переробки твердих побутових відходів (ТПВ) на полігонах. На першій стадії переважають аеробні мікробні процеси – біоком-постування. Після вичерпання кисню знижується температура ТПВ, розвиваються мікроаерофіли, факультативні анаероби, які беруть участь в утворенні метану. У теплу пору року спостерігається найінтенсивніше метаноутворення (3,1–371 л/кг ТПВ на рік). Зменшення розміру часток ТПВ до 10 – 20 мм збільшують газоінтенсивність метановиділення в 4 рази. Позитивний вплив здійснює на метаногенез внесення ТПВ твердої фази стічних вод станцій аерації. В основі біогазу від ТПВ ідентифіковано до 46 компонентів, серед яких переважає метан (50–60 %).

Біогаз, який утворюється на звалищах, можна добути за допомогою вертикальних або горизонтальних перфорованих труб з поліетилену. Після видалення конденсату і пилу його теплота згоряння становить 17–20 мДж/м³, а в результаті подальшого очищення може досягати 34–37 мДж/м³.

Біотехнологія охорони земель

Забрудненість ґрунтів неорганічними іонами і нестача корисних органічних, надлишок пестицидів та інших шкідливих мінеральних добавок призводять до зниження врожайності і якості сільськогосподарських культур, а також ерозії й дефляції ґрунтів. При цьому традиційні добрива і методи внесення їх у ґрунти є витратними.

Разом з тим є безмежні відновлювані ресурси, які мають необхідні поживні елементи для сільгоспкультур і близькі, а іноді й перевершують за якістю органічні добрива. Широкому застосуванню їх у сільському господарстві перешкоджає

бактеріальна зараженість і вміст у них важких металів. За кордоном проводиться велика робота із селекції та отримання методами генної інженерії мікроорганізмів, які здатні після внесення їх у ґрунт разом з осадам продукувати полімери, що переводять важкі метали в нерухомі форми і водночас здійснюють процес азотофіксації (засвоєння атмосферного азоту).

Уже не одне десятиріччя застосовується червоний каліфорнійський черв'як для отримання біологічно цінного добрива (біогумусу) з клітиновмісних і широкого спектра органічних відходів, а також для поліпшення структури ґрунту, аерування.

Одним з найбільш поширених і стійких забруднень земельних угідь є нафта та нафтопродукти. Звичайна мікрофлора, адаптуючись, може зруйнувати забруднення такого типу. Змішування забрудненої нафтою землі з подрібненою сосною корою прискорює на порядок швидкість руйнування нафти за рахунок здатності мікроорганізмів, які існують на поверхні кори. Такий біотехнологічний прийом отримав назву «мікробне відновлювання забруднених нафтою ґрунтів».

Не менш перспективним і ефективним є бактеріальний препарат «Путидойл», промисловий випуск якого освоєно в м. Бердськ Свердловської області. Препарат являє собою висушену за низьких температур під вакуумом і дезінтегровану клітинну масу бактерій роду *Rzeigio* – топаз. Конкретні параметри і технологія вирощування клітинної маси бактерій є комерційною таємницею, ноу-хау авторів, але ефект великий. Внесення путидойлу на забруднені нафтою і нафтопродуктами місця (території) дає змогу через 1 – 3 доби повністю зруйнувати забруднення до кінцевих продуктів (води і вуглекислоти) і відновити природні якості ґрунтів.

Біотехнологія очистки води

Біологічне очищення природної і стічної вод нині є достатньо вивченим і широко застосовуваним методом.

Однак такий метод у теперішньому застосуванні дає можливість руйнувати тільки відносно прості органічні й амонійні сполуки, так звані біологічно м'які. Неорганічно відновлювані сполуки (сульфіди, сульфіти, нітрити тощо), токсини, комплексні сполуки і складні органічні молекули, які тільки частково видаляються за такої технології, належать до біологічно жорстких органічних і амонійних сполук. Тому розроблення методів детоксикації таких забруднень – перспективне завдання біотехнології очищення води.

Прикладом сучасних видів біотехнології, що забезпечують необхідну якість очищення води, можуть бути:

- селекція і конструювання штучних мікробних асоціацій;
- удосконалення мобілізаційних комплексів;
- ферментативний каталіз;
- фізико-хімічні впливи;
- генно-інженерні комбінації.

Ефективним і перспективним методом очищення води із заданими деструктивними якостями є генно-інженерний. Він полягає у використанні методів рекомбінантної ДНК сполук визначених катаболічних послідовних специфічних генів, які відповідають за деструкцію будь-якої лапки молекули ксенобіотика, що забезпечує його стійкість. Уведення в гени швидкоростучих штамів дає змогу отримати ефектні культури, які після покладання в біореактори забезпечують ефективну детоксикацію води.

Біотехнологія переробки відходів рослинності

Відходи рослинності – це залишки із вмістом клітковини, які не підлягають утилізації з економічних, екологічних і санітарно-гігієнічних міркувань: опале листя, бадилля буряку, моркви, картоплі, листя капусти, лушпіння картоплі, солома.

Локально, у невеликих обсягах, ці відходи утилізують, наприклад, бадилля буряку і рублена солома йдуть на годівлю худоби. Солома після хімічної обробки стає сировиною для виробництва дріжджів, з яких отримують білковин корм. У сільському господарстві частково солому використовують як підстилку для худоби. Однак у великих кількостях рослинні відходи спалюють або вивозять на звалище, чим забруднюють навколишнє природне середовище.

Найбільш раціональний і порівняно дешевий спосіб переробки відходів рослинності компостування. Компостування дає змогу отримати цінні добрива для внесення в ґрунт. Водночас компостування є процесом очищення, який робить низькоактивні відходи безпечнішими для природного навколишнього середовища. Гуміфіковані продукти після внесення у ґрунт швидко приходять до рівноваги з екосистемою і не викликають істотних порушень у ній.

Крім залишків рослинності компостуванню можуть підлягати міський бруд, сирий осад і активний мул станцій аерації, подрібнені автомобільні покришки тощо.

Важливими параметрами процесу компостування є: співвідношення вуглецю, азоту і фосфору, вологість, дисперсність, рН, аерація, розмір бурта.

Вихідна сировина для компостування має бути очищена від металу, скла, пластмаси. Дисперсність часток для компостування не повинна заважати аерації й відведенню вуглекислоти.

4.7 Аудит мінімізації відходів

Принципова схема процесу однакова для всіх видів екоаудиту, проте аудит мінімізації відходів має свої технологічні особливості, які потребують окремого розгляду. Такий аудит можна здійснювати як у комплексі з іншими його видами, так і за окремим цільовим завданням.

У широкому розумінні відходи – це матеріали і предмети, які вважаються непотрібними і від яких гак чи інакше позбавляються. Проте в юридичному розумінні до відходів відносять лише ті матеріали і предмети, які включено до офіційних переліків. Утворення, транспортування, видалення, зберігання та використання відходів регулюються спеціальним законодавством.

Загально визнано, що зменшення маси відходів – актуальна проблема, розв'язання якої дає як екологічні, так і економічні вигоди. Аудит мінімізації відходів – це ефективний інструмент сприяння розв'язанню цієї інженерно-екологоекономічної проблеми. Згідно з нормативним регулюванням, яке діє в розвинутих країнах, на підприємствах рекомендовано щороку проводити аудит мінімізації відходів.

Метою аудиту мінімізації відходів виробництва є визначення можливих варіантів зменшення маси відходів і розроблення рекомендацій щодо вибору найефективнішого з них. Для досягнення мети слід вирішити такі завдання:

- розробити блок-схеми послідовності технологічних операцій;
- визначити, на яких ланках технологічного процесу утворюються відходи;
- проранжувати джерела утворення відходів за ступенем їх небезпечності;
- визначити і проранжувати варіанти зменшення маси відходів;
- розробити програму заходів щодо зменшення маси відходів.

Процес аудиту мінімізації відходів складається з трьох стадій:

- Передаудитна стадія – проводять загальне ознайомлення з підприємством і визначають найважливіші джерела утворення відходів.
- Стадія аудиту – збирають інформацію про матеріальний баланс для кожного технологічного процесу. При цьому визначають можливі варіанти зменшення відходів.
- Післяаудитна стадія - проводять техніко-економічний аналіз усіх даних, дають рекомендації щодо впровадження можливих варіантів зменшення відходів.

Контрольні питання до лекції 4:

1. Навести основні причини забруднення поверхневої води України є.
2. Які галузі промисловості найбільше забруднюють атмосферу.
3. Навести основні напрями політики України в галузі запобігання забрудненню навколишнього природного середовища й утворенню відходів виробництва і споживання.
4. Навести загальну класифікацію видів забруднення навколишнього природного середовища.
5. Що передбачає екологічно чисте виробництво для зниження ризику забруднення навколишнього середовища і для здоров'я людини.
6. Якими параметрами характеризуються технології очищення газових потоків.
7. На які групи можна поділити заходи щодо запобігання викидам в атмосферу.
8. На які основні групи поділяють промислові стічні води.
9. На які групи діляться стічні води в залежності від технологічних процесів, де вони утворилися.
10. Які етапи охоплює процес видалення забруднювальних речовин з виробничих стічних вод.
11. Дати коротку характеристику основним методам очищення стічних вод.
12. Що покладено в основу методів і прийомів біотехнології покладено фундаментальні і прикладні розробки мікробіології, біохімії, біофізики, клітинної і генної інженерії та їхні спільні результати.
13. Що являє собою бактеріальний препарат «Путидойл», промисловий випуск якого освоєно в м. Бердськ Свердловської області.
14. Які параметри являються важливими для процесу компостування відходів.
15. Що являється метою аудиту мінімізації відходів виробництва.
16. З яких стадій складається процес аудиту мінімізації відходів.

ЛЕКЦІЯ 5

УПРАВЛІННЯ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

5.1 Структура утворення та нагромадження відходів в Україні

Нині в середньому на кожного жителя планети за рік видобувається близько 20–45 т сировини, приблизно 90–98% якої йде у відходи. При цьому частка побутових відходів на одну людину не перевищує 0,3–0,6 т за рік. Решту становлять промислові відходи.

За масштабами сировини, що видобувається і переробляється (100 Гт/рік), господарська діяльність людини наблизилася до діяльності біоти (1000 Гт/рік) і перевершила вулканічну діяльність планети (10 Гт/рік). До того ж марнотратність використання сировини й енергії в господарській діяльності перевищує всякі розумні межі. Навіть у розвинутих країнах за умов утилізації сільськогосподарських відходів на 90 %, корпусів автомашин на 98 %, відпрацьованих мастил на 90 % значна частина промислових і будівельних відходів, відходів гірничодобувних і металургійних виробництв не утилізується.

Людство спрямовувало зусилля на створення технологій, знарядь для виробництва продукції споживання і майже не займалося створенням технологій з переробки відходів своєї діяльності. Отже, якщо говорити про необхідність реабілітації навколишнього середовища, маючи на увазі планомірне перероблення відходів (насамперед особливо небезпечних), то будуть потрібні витрати десятків і сотень мільярдів доларів на рік протягом десятиріч.

Успадкована Україною структура промислового виробництва поставила її в число країн з найвищими абсолютними обсягами утворення та накопичення відходів.

На сучасному рівні загальна маса накопичених на території України відходів (у поверхневих сховищах) перевищила 25 млрд. тонн, що в розрахунку на 1 км² площі становить близько 40 тис. тонн (з них токсичних – 5 тис. тонн) і є одним з найвищих показників утворення та накопичення відходів серед країн у світі.

Основними джерелами утворення відходів в Україні є підприємства гірничодобувного, хіміко-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного, целюлозно-паперового та агропромислового комплексів.

Загальний щорічний обсяг утворення відходів у державі (з урахуванням усіх сфер їх утворення і номенклатури) становить 700–720 млн. тонн.

Складна ситуація залишається у сфері поводження з побутовими відходами. У містах і селищах міського типу щороку утворюється близько 40 млн. м³ сміття (приблизно 0,8 м³ на одного мешканця), яке накопичується на 770 міських звалищах та утилізується на 3 сміттєспалювальних заводах.

Майже не вирішується проблема промислового знешкодження твердих побутових відходів (ТПВ). *Найбільші площі від звалища зайняті в областях:*

Дніпропетровській – 140 га,

Донецькій – 330,

Одеській – 195,

Запорізькій – 153.

Особливу небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людей становить утворення та накопичення токсичних відходів, серед яких найнебезпечнішими є важкі метали, нафтопродукти, непридатні до використання пестициди.

Загальна кількість токсичних відходів, що утворюється щороку, становить у середньому 77 000 тис. т. За класами безпеки вони розподіляються так: 28,0 тис. т належать до I класу, 181,4 тис. т – до II класу, 2335,2 тис. т – до III класу та 74 969,0 тис. т – IV класу.

Найбільша кількість небезпечних відходів зосереджена у Дніпропетровській (1,7 млрд. т), Донецькій (0,56 млрд. т), Луганській (0,12 млрд. т), Запорізькій (0,1

млрд. т), Харківській (0,03 млрд. т) та Сумській (0,02 млрд. т) областях.

Ситуація з переробленням та вторинним використанням відходів поки що не поліпшується.

Радіоактивні відходи

Головними осередками утворення радіоактивних відходів (РАВ) є підприємства урановодобувної та уранопереробної промисловості, об'єкти атомної енергетики, підприємства, установи та організації, які використовують джерела іонізуючого випромінювання (ДІВ).

Основну небезпеку становлять «хвостосховища» підприємств уранопереробної промисловості внаслідок накопичення в них великих обсягів РАВ. Розташовані на площі 542 га хвостосховища містять радіоактивні речовини загальним обсягом близько 65,5 млн. т сумарною активністю до 120 кКі.

Значні обсяги РАВ утворюються і накопичуються на атомних електростанціях (АЕС). Радіоактивні відходи АЕС складаються з рідких (РРВ) і твердих (ТРВ), а також з відпрацьованого ядерного палива. РРВ утворюються із трупних вод, регенераційних вод, спецводоочищення та внаслідок проведення дезактиваційних робіт. Основні джерела надходження ТРВ – це роботи з технічного обслуговування та ремонту обладнання енергоблоків, роботи з реконструкції споруд.

Реакція заходів, передбачених «Програмами поводження з радіоактивними відходами на АЕС», дозволила протягом 1998-2000 років знизити обсяги щорічного утворення РРВ з 5000 м до 1934 м, а ТРВ – приблизно на 50 %.

Проте ситуація із заповненням сховищ для тимчасового зберігання РАВ майже на всіх АЕС України залишається напруженою. Більшість існуючих сховищ тимчасового зберігання РАВ заповнена на 95 %. На Чорнобильській АЕС сховища для твердих РАВ та другої групи заповнено повністю та законсервовано.

Для ефективного розв'язання проблеми накопичення РАВ необхідно терміново створити галузь промисловості з їх переробки.

Окремою групою токсичних відходів є непридатні та заборонені до використання *пестициди*.

Накопичення в Україні непридатних до використання пестицидів (НП) розпочалося у 1970-х роках, коли було заборонено у процесі виробництва продуктів харчування використовувати певні пестициди. Тож надзвичайно небезпечні хімічні речовини роками нагромаджувалися в непристосованих для довготривалого зберігання приміщеннях або зберігалися просто неба.

Унаслідок несприятливих умов та довгих термінів зберігання НП, суттєво збільшується ризик негативного впливу на навколишнє середовище, і насамперед на здоров'я людей, у разі виникнення аварійної ситуації на об'єкті зберігання НП.

Пріоритетними напрямками розв'язання проблеми поводження з НП, визначеним Законом України «Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами», є проведення комплексної інвентаризації, хімічної ідентифікації, створення потужностей і технологій знешкодження.

Зберігання та видалення відходів

Переважає більшість областей України не має належно обладнаних полігонів для централізованого зберігання та видалення відходів.

Домінуюча частка відходів (79%) зараз направляється в поверхневі сховища. Значна їх кількість потрапляє в неорганізовані сховища.

Аналіз результатів обстеження місць розміщення відходів свідчить про

наявність в Україні близько 2760 об'єктів локалізації відходів, серед яких переважають шламо- і хвостосховища підприємств, звалища побутових і змішаних промислово-побутових відходів.

Більшість з них не відповідають вимогам екологічної безпеки і перебувають у незадовільному стані. .

Низьким є рівень спеціалізації та роздільного розміщення відходів. Більшість таких об'єктів (95 %) приймають як побутові, так і промислові відходи. На багатьох звалищах немає спеціальних водоохоронних споруд – дамб, каналів, дренажів. Технологія складування відходів перебуває в цілому на незадовільному рівні. На більшості об'єктів здійснюється стихійне нагромадження відходів. Відсутність належних умов для утилізації та знешкодження відходів призводить до того, що на виробничих територіях нагромаджуються великі обсяги промислових відходів, у тому числі токсичних.

Така ситуація спричинена рядом факторів, основними з яких є:

1. відсутність політики екологізації виробництва на всіх рівнях управління;
2. застаріла і недосконала технологія виробництва, що призводить до накопичення значних обсягів відходів;
3. неадекватний підхід до національної проблеми запобігання утворенню й поводження з відходами як до другорядної з боку виконавчої влади всіх рівнів;
4. відсутність належного нормативно-правового регулювання процесу поводження з відходами, особливо стосовно еколого-економічної відповідальності;
5. брак ефективної системи збирання, зберігання та видалення відходів;
6. відсутність дієвих економічних важелів заохочення підприємств самостійно розв'язувати власні екологічні проблеми;
7. відсутність контролю матеріального балансу виробництва;
8. відсутність постійного (моніторингового) контролю якості навколишнього природного середовища в місцях накопичення відходів;
9. низькі екологічна підготовка і свідомість керівників підприємств та інженерно-технічного персоналу.

5.2 Державна політика поводження з відходами виробництва і споживання

Гірничорудна промисловість України використовує лише 12 % добутої гірської маси, тимчасом як у розвинутих країнах приблизно 66 %. З урахуванням сучасного технологічного рівня переробка відходів в Україні серед загальної кількості відходів, що утворюються щороку, реальну цінність становлять 410–430 млн. тонн, а утилізується лише третина загальної кількості цих відходів.

Основними принципами державної політики у сфері поводження з відходами є пріоритетний захист навколишнього природного середовища та здоров'я людини від негативного впливу відходів, забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів, науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства щодо утворення та використання відходів з метою забезпечення його сталого розвитку.

До основних напрямів державної політики щодо реалізації зазначених принципів належать:

- а) забезпечення повного збирання і своєчасного знешкодження та видалення відходів, а також дотримання правил екологічної безпеки при поводженні з ними;

б) зведення до мінімуму утворення відходів та зменшення їх небезпечності;
в) забезпечення комплексного використання манерально-сировинних ресурсів;
г) організація контролю за місцями чи об'єктами розміщення відходів для запобігання шкідливому впливу їх на навколишнє природне середовище та здоров'я людини;

д) здійснення комплексу науково-технічних та маркетингових досліджень для виявлення і визначення ресурсної цінності відходів з метою їх ефективного використання;

ж) сприяння створенню об'єктів поводження з відходами;

з) обов'язковий облік відходів на основі їх класифікації та паспортизації.

5.3 Класифікація відходів виробництва і споживання

На поточний час єдиної науково обґрунтованої класифікації відходів немає. Прийнято Державний класифікатор відходів, який має галузевий характер, що не дає змоги зробити всебічний систематизований облік утворення і поводження з відходами. У нормативних, програмних документах відходи і відповідно методи та технології поводження з ними розподіляють за різними критеріями:

- галузевими, де вони утворюються);
- системами життєзабезпечення ;
- агрегатним станом;
- небезпечністю для здоров'я людини ;
- цінністю компонентів.

Найчастіше відходи класифікують як промислові, побутові, будівельні, радіоактивні, токсичні.

Відходи споживання в цьому разі будуть обмежені не тільки побутовими відходами, але й продукцією, яка втратила свої споживчі якості внаслідок фізичного та морального спрацювання (побутова техніка, індивідуальний автотранспорт та його деталі, вузли, паливо, мастила, які утворюють стихійні смітєзвалища).

Ураховуючи те, що відходи є побічним продуктом забруднення навколишнього середовища в основу класифікації відходів доцільно покласти загальну структуру видів забруднення навколишнього природного середовища.

Побутові відходи

Побутові відходи – це відходи споживання продуктів, виробів, харчові відходи, спрацьована техніка, старі газети і журнали, консервні бляшанки, старий мотлох тощо.

Майже до 1960-х років більшу частку побутових відходів вивозили за межі міста і спалювали на відкритих майданчиках; згодом смітєзвалища влаштовували в природних кар'єрах, заболочених низинах, які потім засипали землею й асфальтували, влаштовуючи рекреаційні зони. Однак при цьому не лише втрачаються цінні метали, скло, папір, а й забруднюються повітря, ґрунти, поверхневі і підземні води, створюються епідеміологічна небезпечні зони. Пізніше почали вводити в експлуатацію сміттєспалювальні заводи, які теж забруднювали повітря.

Сортування відходів (метали, скло, папір, пластмаси) дає змогу отримати після переплавлення корисні продукти і збільшити теплотворну здатність побутових відходів.

Останніми десятиліттями частка ТПВ, які спалюють з утилізацією матеріалів і

теплоти, неухильно зростає

Відходами сміттєспалювальних заводів золи та шлаки, стічні води, димові гази, серед яких найнебезпечнішим складником є оксид сульфату.

Унаслідок спалювання полімерних матеріалів, що містять хлор, у димових газах з'являються діоксидні фурані, тому гази неодмінно очищають від шкідливих домішок, пилу, золи.

Полігони ТПВ становлять значну небезпеку для довкілля, оскільки:

- у разі їх розмивання атмосферними опадами в ґрунт, ґрунтові води й повітря потрапляють забруднювальні речовини, що містились у відходах чи утворилися під час їх зберігання;

- у них можуть міститися збудники гепатиту, туберкульозу, шкірних захворювань тощо;

- під час гниття виділяються меркаптани, гідрогеносульфур, оксиди карбону, сульфур, нітрогену;

- на них розмножуються гризуни, ними живляться інші тварини, які є збудниками чи носіями небезпечних захворювань;

- забруднення може потрапляти в рослини, а відтак – в організм людини.

Сільськогосподарські відходи

Відходи сільського господарства – це переважно відходи споживання рослинництва і тваринництва, насамперед солома, стебла кукурудзи, соняшнику, гній із ферм. Рідкими відходами тваринницьких ферм є стічні води, що утворюються після прибирання приміщень, твердими – гній та підстилка.

Промислові відходи

Промислові відходи – це теж побічний продукт споживання ресурсів природи.

Джерелами твердих відходів є гірничо-збагачувальні комплекси, вугільна, металургійна, хімічна промисловість, ТЕС. Пусті породи, металургійні шлаки, золи тощо займають величезні території, з яких під дією вітру чи атмосферних опадів потрапляють у ґрунт, поверхневі та ґрунтові води шкідливі домішки, забруднюючи значні території і роблячи їх малопридатними для рільництва.

Рідкі відходи – це здебільшого стічні води промислових підприємств. Стічні води металургійних підприємств містять у великих концентраціях важкі метали, нафтопродукти; керамічні заводи глинисті часточки, барвники, метали; заводи з обробки шкір – хром, таніни, сульфіді, барвники. Рідкі відходи утворюються і в атомній енергетиці.

Газоподібні відходи – це викиди підприємств, які через димові труби надходять в атмосферу. Основними забрудниками повітря є оксиди нітрогену, сульфату, карбону, вуглеводні. Значний внесок у забруднення повітря роблять металургійна промисловість, енергетика (ТЕС викидають в атмосферу до 29 % загальної кількості всіх шкідливих відходів промисловості), транспорт.

Каналізаційні відходи

Каналізаційні відходи – це шлам, який утворюється в процесі очищення стічних побутових вод на станціях водоочищення. Він збагачений органічними речовинами, біогенними елементами: нітрогеном, фосфором, калієм, кальцієм тощо.

Численні мегаполіси світу оточені «чорними поясами» – муловими майданчиками з ке ком чи осадом, який залишається після обробки каналізаційних стічних вод.

Проблема утилізації каналізаційних відходів існує у великих і малих містах,

розвинутих і аграрних країнах. Основні способи позбавитися від цих відходів такі:

- затоплення в океані;
- складування за містом;
- спалювання;
- використання як добрива, незважаючи на високий вміст важких металів;

широкому застосуванню перешкоджають неестетичний вигляд, неприємний запах, небезпечність споживання овочів на удобреному в такий спосіб ґрунті через наявність у шламі яєць гельмінтів (глистів).

Радіоактивні відходи

Джерелами радіоактивних відходів можуть бути АЕС, заводи, на яких одержують ядерне паливо, радіохімічні заводи, де виділяють радіоактивне паливо з ТВЕЛів (гепловиділених елементів), лабораторії, що використовують радіонукліди під час різноманітних досліджень.

Для знешкодженні рідких відходів АЕС, які належать до мало - та середньо активних, використовують такі методи:

- термічні (дистиляція та випаровування);
- сорбційні з застосуванням катионітів та аніонітів;
- мембранні.

Контейнери з твердими радіоактивними відходами захоронюють:

- у шахтних виробітках;
- на дні океану;
- у соляних відпрацьованих шахтах.

5.4 Операції комплексного процесу поводження з відходами

Збирання відходів

Збирання відходів здійснюється шляхом їх видалення з місць утворення і накопичення, сортування за заданими ознаками згідно з класами небезпеки на однорідні складові і розміщення в спеціалізованих місцях (об'єктах) для тимчасового зберігання до забезпечення оброблення, утилізації або видалення.

Відходи I–III класів небезпеки в міру нагромадження збирають у тару й доставляють у місця тимчасового зберігання з дотриманням таких вимог:

- збирання і тимчасове зберігання відходів здійснюють на підставі інструкції і плану заходів, що мають бути розроблені підприємствами;

- на кожне місце зберігання відходів потрібно скласти спеціальний паспорт, у якому відображаються технічна характеристика місця (об'єкта), дані про методи контролю й безпечної експлуатації, найменування і коди відходів, їх кількісний і якісний склад;

- надзвичайно небезпечні відходи (I класу небезпеки) зберігають у герметично закритій тарі (сталеві бочки, контейнери);

- високо небезпечні відходи (II класу небезпеки) зберігають в поліетиленових мішках, пакетах, бочках та інших видах тари, що запобігає поширенню шкідливих речовин у навколишньому середовищі;

- помірно небезпечні відходи (III класу небезпеки) зберігають у тарі, що забезпечує їх локалізацію, дає змогу здійснювати вантажні, розвантажувальні і транспортні роботи, виключає поширення у навколишньому природному середовищі шкідливих речовин.

Збирання відходів має здійснюватися за видами, марками, класами і т. д. з

метою подальшого визначення найоптимальніших напрямів поводження з ними.

Для збирання відходів на підприємствах (у цехах, па дільницях) має бути відведено й обладнано відповідні майданчики, встановлено марковану тару, відсіки, бункери тощо з чітким позначенням виду відходів групи, класу, марки.

Тимчасове зберігання відходів на території підприємства

Кількість відходів, яку допускається зберігати на території підприємства, узгоджується з територіальними екологічними і санітарно-епідеміологічними службами.

Для тимчасового зберігання відходів у стаціонарному складі або виробничому приміщенні мають бути забезпечені вимоги щодо повітря робочої зони згідно з відповідними державними стандартами. Відходи в рідкому і газоподібному стані в герметичній тарі, а також токсичні відходи очисних споруд повинні видалятися з території підприємства протягом доби, а тверді відходи, у тому числі сипкі, що зберігаються в контейнерах, пластикових або паперових пакетах, мішках тощо, – протягом двох діб. Зберігання відходів на виробничих майданчиках у відкритому вигляді (навалом, насипом) або в негерметичному, відкритій тарі дозволяється за дотримання таких вимог:

- концентрація шкідливих речовин у повітрі на висоті до двох метрів від поверхні землі не повинна перевищувати 30% від ГДК;
- концентрація шкідливих речовин у ґрунті санітарно-захисної зони не повинна перевищувати допустимих показників, а в ґрунтових і поверхневих водах ГДК згідно із санітарними нормами;
- виробничий майданчик має розміщуватися з підвітряного боку, покриватися непроникним для токсичних речовин матеріалом, має бути обвалування та інші заходи;
- для зазначеного стоку необхідні спеціальні очисні споруди, що забезпечують уловлювання та знешкодження токсичних речовин;
- зберігання відходів здійснюється в умовах їх захисту від впливу атмосферних опадів і вітру.

Нагромадження і зберігання відходів допускається на промислових майданчиках підприємства у таких випадках:

- за подальшої утилізації відходів самим підприємством;
- у разі тимчасової відсутності місць захоронення;
- у разі накопичення відходів до подачі транспорту для перевезення.

Допустима кількість відходів на території промислового майданчика визначається підприємством за погодженням із місцевими органами Мінекоресурсів з врахуванням класу небезпеки, фізико-хімічних властивостей, а також можливості підприємства щодо організації зберігання, знешкодження або утилізації відходів.

Транспортування відходів

Транспортування відходів здійснюється в непошкодженій тарі з використанням засобів, призначених для перевезення відходів відповідного класу небезпеки, з дотриманням таких вимог:

- перевезення небезпечних відходів здійснюється за наявності ліцензії на поводження з ними та паспорта відходу;
- транспортні засоби мають бути спеціально обладнані;
- кількість перевезених відходів не повинна перевищувати вантажного об'єму відповідного транспортного засобу;

- усі процеси, пов'язані з навантаженням, перевезенням і розвантаженням відходів I–III класів небезпеки, мають бути механізовані;
- для твердих, сипких і лапоподібних відходів використовують транспортні засоби, оснащені пристосованою тарою або самостійним пристроєм для розвантаження автокраном.
- пилоподібні відходи необхідно зволожити при навантаженні, перевезенні й розвантаженні;
- під час перевезення не допускається присутність сторонніх осіб, крім водія та представника підприємства – виробника відходів, що супроводжує вантаж. Транспортні засоби повинні мати спеціальні позначення, що характеризують специфічність їх використання.

Транскордонні перевезення відходів здійснюються з дотриманням таких вимог:

- імпортувати відходи можливо лише з метою утилізації. Не допускається ввезення небезпечних відходів, які в Україні заборонені;
- отримання ліцензії на імпорт (ввезення) відходів обов'язкове;
- імпортер зобов'язаний утилізувати відходи екологічно безпечним способом;
- на ввезення відходів обов'язково складається відповідний контракт;
- пакування, маркування і перевезення мають відповідати міжнародним нормам, стандартам, практиці;
- транскордонне перевезення відходів забезпечується фінансовою гарантією та страхуванням.

Оброблення та перероблення відходів

Оброблення та перероблення відходів здійснюється у разі потреби їх знешкодження та (або) кондиціонування й іммобілізації для подальшого поводження з ними, а також при утилізації. Для оброблення та перероблення промислових відходів може бути використано широкий спектр механічних, гідромеханічних, тепломасообмінних, фізико-хімічних, біологічних та інших процесів, або шляхом об'єднання цих процесів.

Утилізація відходів

Утилізація відходів здійснюється шляхом їх економічно обґрунтованого й екологічно безпечного прямого використання або шляхом переробки на базі існуючих чи спеціально створюваних виробничих потужностей і технологічних процесів виходячи з ресурсного чи енергетичного потенціалу відходів.

Утилізація промислових відходів здійснюється з дотриманням таких вимог:

- виробництво продукції з відходів або з їх використанням дозволяється за наявності відповідної погодженої нормативно-технічної і технологічної документації;
- відходи повинні мати токсикологічно-гігієнічний паспорт, а кінцеві продукти, виготовлені з їх використанням, висновок санітарно-гігієнічної експертизи;
- забороняється передавати небезпечні відходи громадянам, підприємствам, установам і організаціям, якщо вони не забезпечують утилізацію цих відходів екологічно безпечним способом;
- використання відходів у сільському господарстві тощо дозволяється тільки після вивчення їх виліву на санітарний стан ґрунту і суміжних середовищ, а також біологічної оцінки сільськогосподарської продукції;

- використання відходів у будівельній індустрії дозволяється за наявності висновку санітарно-гігієнічної експертизи про вплив токсичних інгредієнтів відходів на об'єкти навколишнього природного середовища;

- організовуючи виробництво товарної продукції з відходів, слід спиратися на результати прогнозу оцінки його техніко-економічної ефективності, конкурентоспроможності продукції й кон'юнктури ринку, а також із необхідності утилізації відходів. На кожен об'єкт (місце) утилізації відходів складають реєстраційну картку встановленої форми.

Видалення відходів

Видалення відходів у загальному випадку характеризується як здійснення операції, що не приводить до їх утилізації.

До цих операцій належать:

- захоронення в землі або скидання на землю;
- оброблення ґрунту;
- закачування на глибину;
- скидання в поверхневі водойми;
- складування на спеціально обладнаних звалищах;
- скидання у водойми, моря (океани), у тому числі захоронення на морському дні;
- спалювання на суші або в морі;
- постійне зберігання.

Операції видалення відходів здійснюються в спеціально відведених місцях, за наявності дозволів спеціально вповноважених органів у сфері поводження з відходами з урахуванням таких вимог:

- усі місця видалення відходів підлягають реєстрації і паспортизації;
- визначені для зберігання і видалення відходів місця або об'єкти мають використовуватися тільки для заявлених при одержанні ліцензій відходів;
- захоронення відходів може здійснюватися тільки за наявності дозволу спеціально уповноважених органів виконавчої влади у сфері поводження з відходами;
- забороняється несанкціоноване скидання і розміщення відходів у підземних горизонтах, на території міст та інших населених пунктів, на території та об'єктах природно-заповідного фонду, землях природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення, у межах водоохоронних зон і зон санітарної охорони водних об'єктів;
- захоронення відходів у надрах допускається в окремих випадках;
- передача відходів для зберігання і видалення іншим підприємствам або організаціям дозволяється за наявності в останніх відповідної ліцензії на здійснення цих операцій;
- при ліквідації відходів і реабілітації забруднених місць їх розміщення необхідно забезпечувати безпечну утилізацію або захоронення залишкових продуктів.

Вимоги до екологічно безпечного знищення небезпечних відходів

Місця й об'єкти для видалення відходів мають бути забезпечені засобами екологічного моніторингу. На місця видалення відходів потрібно складати паспорти.

Методи поводження з відходами – це засоби чи сукупність засобів здійснення операцій поводження з відходами із застосуванням різних механізмів, хімічних,

термічних, біологічних або комбінованих методів оброблення, знешкодження, утилізації й переробки відходів з урахуванням їх небезпечності та агрегатного стану.

Вибір оптимального методу залежить від багатьох чинників. Процес вибору методу поводження з відходами має здійснюватися з виконанням техніко - економічного порівняльного аналізу.

Основні джерела відходів, що містять вуглець, їх зразкову норму утворення в рік, склад і калорійність наведено в табл. 5.4 [1]. Наприклад, калорійність ТПВ складає 2500 ккал/кг; осади БОС за умов вологості 50-60 % – 1000-2000; нафтолами з відстійників – 2500-3500; вугільний шлам – 500-1500, старі дерев'яні шпали – 4500-5500.

Термічні методи

До термічних методів знешкодження відходів належать спалювання, газифікація і піроліз.

Спалювання – найбільш відпрацьований і поширений метод. У результаті згоряння органічної частини відходів утворюються продукти повного окиснення елементів у вигляді газоподібних оксидів карбону, нітрогену, сульфуру та твердих залишків – золи і шлаків.

Газифікація – широковідомий у металургії спосіб переробки некоксових вугіль – здійснюється у вихрових реакторах чи печах з киплячим шаром за температури 600-1100 °С в атмосфері агента, що газифікує (повітря, кисень, водяна пара, діоксин вуглецю чи їх суміш).

Піроліз – найбільш вивчений процес, який широко використовується для виробництва активованого вугілля деревини. Піроліз відходів, що містять нафту, проводять за температури 600-800 °С з вакуумуванням реактора. При цьому відбуваються реакції коксо- і смолоутворення, розкладання високомолекулярних сполук на низькомолекулярні, рідку й газоподібну фракції, а якщо відходи містять вуглець, сірку, то утворюються також сірководень і меркаптани.

Хімічні методи

Хімічні методи знешкодження рідких і твердих відходів, що містять нафту, полягають у додаванні до маси, що нейтралізується, хімічних реагентів. Залежно від типу хімічної реакції реагенту із забрудненням відбуваються осадження, окислювання - відновлення, заміщення.

Біологічні методи

Ці методи ґрунтуються на здатності різних штамів мікроорганізмів у процесі життєдіяльності розкладати чи засвоювати у своїй біомасі багато органічних забруднювачів. У процесі біознешкодження відбувається вторинне забруднення атмосферного повітря продуктами гниття клітин мікроорганізмів – сірководнем і аміаком.

Біологічне очищення найчастіше використовують для нейтралізації органічних токсикантів і важких металів, а також азотних і фосфорних сполук у ґрунтах. Біологічні методи можна умовно поділити на мікробіодеградацію забруднювачів, біопоглинання і перерозподіл токсикантів.

Мікробіодеградація – це деструкція органічних речовин певними культурами мікрофлори, внесеними у ґрунт. Процес біорозкладання відбувається з помітною швидкістю за оптимальних температури й вологості.

Біопоглинання – це здатність деяких рослин і найпростіших організмів прискорювати біодеградацію органічних речовин чи акумулювати забруднення в

клітинах.

Фізико-хімічні методи

Фізико-хімічні методи утворюють найбільш представницьку групу методів знешкодження ПВ і ГПВ. При створенні фізичного поля у пористих середовищах починають відбуватись одночасно безліч фізико-хімічних процесів.

Перспективним є метод надкритичної екстракції органічних забруднень вуглекислим газом.

Електроліз парового розчину забруднених ґрунтів – це окисно-відновний процес, у результаті перебігу якого відбувається розкладання хімічних сполук.

Електрокоагуляцією – це процес агрегації мікрочастинок мінерального походження й органічних молекул. У методі електрокоагуляції використовують залізні й алюмінієві електроди, при розчиненні яких утворюються гідроксиди, що адсорбують забруднення, а потім випадають в осад.

Електрохімічне вилужування – це метод очищення ґрунтів, який ґрунтується на вищолачуванні забруднень чи переведенні важких металів у рухливу форму.

5.5 Технологічні системи поводження з відходами виробництва і споживання

Технологічні системи поводження з відходами виробництва і споживання – це виробнича сукупність операцій, методів і технічних процесів, обладнання й технологічного персоналу, що розміщені на спеціально відчуженій території з метою здійснення операцій зі збирання, зберігання, сортування, транспортування, оброблення, знешкодження, утилізації й захоронення та перероблення відходів.

Відповідно до структури комплексного процесу поводження з відходами доцільно визначити такі технологічні системи поводження з відходами:

- організаційно-технологічні системи видалення (збирання, сортування, тимчасового зберігання та транспортування і захоронення) відходів виробництва і споживання;
- технологічні системи знешкодження й утилізації відходів ;
- технологічна система одержання вторинної продукції з відходів виробництва і споживання;
- комплексні технологічні процеси поводження з відходами .

5.6 Технології знешкодження й утилізації та захоронення небезпечних відходів

Основними характеристиками відходів, які визначають їхню небезпечність і формують вимоги до подальшого поводження з ними, є:

- токсичність;
- пожежонебезпечність;
- вибухонебезпечність;
- корозійна активність тощо.

За небезпечністю речовини відходи розподіляються на 4 класи.

Залежно від класу небезпеки підходи, які утворюються в технологічному циклі виробництва (за зміну, мають розміщуватися в тарі:

- у герметизованих металевих контейнерах – I клас небезпеки;
- поліетиленових мішках – II клас небезпеки;

Кожне підприємство, на якому утворюються відходи, повинно розробити:

- інструкцію зі збирання, зберігання, упакування та транспортування відходів, яка виключає їх розпилення, розсипання, розливання, самозаймання, вибух;

- інструкцію з техніки безпеки, протипожежної профілактики та виробничої санітарії для зайнятого персоналу.

Гранична кількість відходів на території визначається власником відходів за узгодженням з місцевими органами екологічної безпеки. Нагромадження та зберігання відходів на території підприємства допускається тимчасово, як виняток:

- у разі використання відходів у наступному технологічному циклі;
- за тимчасової відсутності полігонів для захоронення, тари, транспортних засобів для вивезення відходів до місць їх утилізації, знешкодження чи захоронення.

Залежно від класу небезпеки, фізико-хімічних характеристик відходів їх допускається тимчасово зберігати:

- у виробничих чи допоміжних приміщеннях;
- тимчасових нестационарних складах;
- на відкритому майданчику.

У разі тимчасового зберігання відходів у нестационарних складах чи на майданчиках на території підприємства у відкритому вигляді або в негерметизованій, відкритій тарі мають бути забезпечені відповідні умови.

При виборі місця перероблення відходи можна розділити на три основні групи:

- відходи, які доцільно обробляти безпосередньо в тому цеху, де вони утворюються;

- відходи, які доцільно обробляти на централізованих станціях загальнозаводського характеру;

- відходи, які доцільно відправляти на спеціалізовані заводи (полігони).

Вибір методу переробки слід визначати з врахуванням:

- агрегатного стану відходів;
- хімічного складу, токсикологічні, пожежо- та вибухонебезпечних властивостей відходів;

- кількості відходів.

До основних небезпечних відходів, що підлягають першочерговій утилізації, знешкодженню чи похованню, належать:

- шлами гальванічних виробництв,
- відходи, що містять нафтопродукти та інші органічні сполуки (наприклад, мастильно-охолоджувальні рідини, нафтошлами),
- шлами станцій нейтралізації,
- пестициди та лікарські препарати, що втратили термін придатності.
- забруднені ґрунти старих полігонів з захоронення відходів та ґрунти, забруднені внаслідок екологічних аварій чи катастроф.

Вибір методу утилізації, знешкодження та поховання небезпечних відходів багато в чому має визначатися такими обставинами:

- ефективністю методів з урахуванням забезпечення екологічної
- безпеки кінцевих продуктів утилізації чи знешкодження;
- їхньою економічною ефективністю;
- взаємозв'язком та взаємним доповненням вибраних технологічних рішень утилізації, знешкодження чи захоронення.

З урахуванням фізико-хімічних властивостей, хімічного та мінералогічного складу, існуючих методів утилізації та знешкодження відходи доцільно згрупувати так:

- відходи, що утилізуються чи знешкоджуються термічним способом, – горючі відходи;
- відходи, утилізація яких має здійснюватися методами іммобілізації відходи, утилізація яких має здійснюватися методом фізико-хімічного знешкодження ;
- відходи, що містять у своєму складі цінні компоненти, видалити які внаслідок браку економічно прийнятних технічних рішень неможливо.

З різноманіття термічних методів знешкодження відходів найбільше поширення такі методи:

- метод спалювання,
- піроліз відходів,
- плазмовий метод,
- метод закопування відходів,
- іммобілізація небезпечних відходів,
- компактування небезпечних відходів,

5.7 Технологічні системи переробки відходів з одержанням вторинної продукції та енергії

Розглянемо три найбільш перспективні технологічні системи (ТС) переробки відходів виробництва і споживання з отриманням вторинної продукції та енергії:

- переробка промислових, у тому числі небезпечних, відходів із застосуванням ІММ - технології (інтеграційна мінерально-матрична технологія);
- переробка осадів міських стічних вод з одержанням органо-мінеральних добрив;
- переробка твердих побутових відходів у середніх і малих населених пунктах методом польового компостування з попереднім сортуванням.

Технологічні системи перероблення промислових відходів з використанням ІММ – технологій.

Новий метод екобетонування одержав назву інтеграційної мінерально-матричної технології (ІММ - технології) знешкодження різних видів промислових відходів (рідких, в'язкопластичних і твердих). Ця технологія названа інтеграційною, тому що за раціонально підібраних компонентів системи об'єднуються потенційні позитивні хімічні властивості складових системи та їхні механічні характеристики.

ІММ - технології переробки промислових відходів дають змогу формувати безпечні для навколишнього середовища штучні ґрунти, що за відповідного коригування їхньої структури можуть бути використані як будівельні матеріали (типу укріплених ґрунтів) і у вигляді рекультиваційних сумішей і гідроізоляційних матеріалів. Ці технології забезпечують повернену вартість – вартість зроблених на їхній основі матеріалів, тобто можуть бути дохідними

Тверде паливо

Усі види промислових відходів, що містять переважно нафтопродукти, оливи, жири та інші вуглеводневі сполуки, можна переробляти в паливо. Ці відходи мають неоднорідний устрій і склад: рідини, в'язкопластичні чи твердопластичні маси з великим вмістом води і сторонніх включень. У них можуть також у великих кількостях міститися важкі метали та інші токсиканти. Усе це унеможливує їх

безпосереднє застосування як палива на стандартному теплотехнічному устаткуванні. Тому ІММ- технологія була реалізована для виробництва твердого палива у вигляді паливно-органічної суміші (ПОС).

ПОС - це конгломерат раціонально підібраних органічних і неорганічних інгредієнтів, що у вихідному стані являють собою рідкі, в'язко- пластичні і тверді порошкові речовини. Переважна частина маси ПОС – продукти рослинного походження (торф, тирса, мелена солома тощо), а також вуглеводневі відходи (нафтопродукти, оливи і т. ін.).

Інгредієнти, що входять до складу ПОС, можна розділити на чотири групи.

Група I - рідкі, в'язкопластичні і твердопластичні вуглеводневі відходи: осадки мазуту, нафтошлами, відпрацьовані оливи, кислі гудрони тощо. Інгредієнти цієї групи мають високу теплотворну здатність і значною мірою визначають теплотворну здатність ПОС.

Група II - волокнисті і сипкі речовини (торф, деревні відходи, мелена солома), що виконують роль органічного горючого заповнювача. Вони забезпечують абсорбцію інгредієнтів групи I, чим сприяють формуванню структури твердого тіла ПОС, а також забезпечують певну частину теплотворної здатності ПОС.

Група III - інгредієнти, що забезпечують генерацію речовин, які активують процес горіння (наприклад, вільних електроннозбуджених атомів водню і кисню). Взаємодія активних (електроннозбуджених) атомів і молекул з важкими граничними вуглеводнями приводить до перебігу реакцій дисоціації вуглеводневої сировини з виділенням енергії й утворенням радикалів високомолекулярних сполук, що активно беруть участь у процесі горіння.

Група IV - інгредієнти, що зв'язують вологу, а також токсичні сполуки важких металів, оксиди сірки, азоту, фосфору. Крім того, вони забезпечують необхідну монолітність і міцність ПОС. До цих інгредієнтів належать домішки неорганічних речовин, підібрані на основі модифікованої глини. Зниження вологості суміші приводить до збільшення теплоти згорання ПОС.

Варто мати на увазі, що запаси природної органічної сировини майже не обмежені за рахунок їх відтворення в процесі біосинтезу (торф, солома, деревина тощо). Крім того, у промисловому виробництві постійно відбувається нагромадження різних вуглецевих і вуглеводневих відходів. При цьому можливе об'єднання в одному процесі різних палив і технології їх виробництва без вуглеводневих відходів. Виробництво ПОС є перспективним майже в усіх регіонах України.

Місцеві будівельні матеріали

Відходи виробництва та інші техногенні утворення, що складаються в основному з неорганічних сполук і не мають перспектив щодо отримання з них яких-небудь корисних компонентів, можна переробити в місцеві будівельні матеріали. До таких відходів належать шлаки, золи, різні види шламів, осадків і т. ін., що містять усілякі неорганічні й органічні забруднювачі, у тому числі нафтопродукти, а також різні види забруднених дисперсних ґрунтів. Під час їх переробки необхідно враховувати хімічні властивості та мінеральний склад. Тому попередньою стадією переробки є підбір складу виробленої суміші так, щоб у ній формувалась активована алюмосилікатна мінеральна матриця, здатна забезпечити хемосорбційне зв'язування (поглинання) забруднювачів і синтез в'язучої речовини. Друга необхідна стадія – гомогенізація суміші, що забезпечує рівномірне сполу-

чення компонентів і перебіг фізико-хімічних процесів і реакцій. Наступна стадія технології – ущільнення суміші «в робочому стані» (у конструктивному шарі основи чи покриття тощо) або формування з її блоків плит з подальшою термовологою обробкою чи без неї. Завершальна стадія – заходи щодо догляду за матеріалом, виготовленим без термовологої обробки. Під час здійснення технологічного процесу контролюються сполука, хімічні властивості суміші, ступінь ущільнення, а також екологічна безпека технологічних операцій та отриманої продукції.

Екологічної безпеки отриманого матеріалу досягають за рахунок хімічного зв'язування забруднювачів аж до їх включення в кристалічну решітку цементуючих новоутворень (наприклад, важких металів) або блокування забруднювачів колоїдально-дисперсними і зольгелевими фазами в масі матеріалу, що формується.

Штучні будівельні матеріали

Для виготовлення штучних будівельних матеріалів у вигляді стінових і фундаментних блоків, цегляних і плиткових виробів використовують пластичні суміші техногенних відходів, що піддаються формуванню з подальшою низькотемпературною (до 130 °С) гідротермальною обробкою протягом 15–20 год. При цьому в матеріалі прискорено відбуваються фізико-хімічні процеси літіфікації, що додають йому необхідних властивостей. Найбільш вдалим для такого виробництва можна вважати використання промислових і будівельних відходів, що містять волокнисті матеріали (шлаковата, скловата і т. ін.), що забезпечують армування матеріалів.

Рекультиваційні суміші

На очисних спорудах, де здійснюється біологічне очищення стічних вод, утворюється велика кількість осаду (кеку), золи від спалювання кеку. Для складування цих відходів потрібні спеціальні умови – глиняні чи інші екрани для запобігання надходженню екоотоксикантів у довкілля. Крім того, потрібні організація санітарно-захисних зон, відведення забруднених зливових стоків, моніторинг стану навколишнього середовища тощо. Усе це створює значні проблеми як екологічного, так і технічного характеру і вимагає великих матеріальних витрат.

Найпоширеніший метод використання осадів стічних вод – їх спалювання. Однак при цьому вміст сполук важких металів у золі порівняно з кеком, природно, збільшується в багато разів. Зола, що утворюється від спалювання кеку, потребує вживання заходів з її безпечного складування чи утилізації.

Для розв'язання цієї проблеми рекомендують застосування ІММ- технології для фізико-хімічної переробки кеку й золи від його спалювання з метою одержання екологічно безпечних укріплених техногенних ґрунтів і рекультиваційних сумішей для планувальних земляних робіт.

Виробництво добрив з органічних відходів

За допомогою ІММ - технології можливе виробництво сільськогосподарських добрив з різних органічних відходів. При цьому можуть бути використані активні мули і кек очисних споруд побутових стоків, мули (осади) ставків-відстійників, фекальні маси тваринницьких ферм, органічні відходи харчової промисловості і т. ін.

Обов'язковою стадією переробки органічних відходів у добрива є їх знезараження і попередження процесів гниття, тому що значна частина органічних відходів забруднена різними видами мікроорганізмів, у тому числі

патогенних. Знезараження досягається в результаті лужного гідролізу при $\text{pH} > 9.5$ усієї маси відходів.

Найкращим лужним реагентом вважається кальцієве вапно. Наступною обов'язковою технологічною стадією технологічної переробки зазначених відходів у добрива є знешкодження важких металів та інших екотоксикантів. У більшості органічних відходів основними забруднювачами є сполуки й комплекси на основі важких металів, таких як свинець, ртуть, цинк, мідь, нікель, миш'як і кадмій, а також різні види ПАВ і поліароматичних вуглеводнів.

Нові ІММ – технології, що дозволяють ефективно використовувати відходи для виробництва вторинних матеріальних ресурсів, можуть слугувати альтернативою існуючій витратній практиці боротьби з промисловими, сільськогосподарськими й побутовими відходами.

Технологічні системи перероблення осадів міської стічної води

Очищення міських стічних вод супроводжується нагромадженням на очисних спорудах осадів з початковою вологістю 97–98 % у кількості, яка сягає 0,5–1,0 % об'єму стічної води, що підлягала очищенню.

Найголовнішими методами утилізації осаду стічної води (ОСВ) є: поховання в морях та океанах, спалювання, постійне збереження у відстійних ставках, на санітарних полігонах, застосування для удобрення земельних угідь.

Спалювання осаду є енергетично інтенсивним процесом, унаслідок якого може забруднюватись атмосферне повітря й утворюється зола, яка теж потребує певного поводження.

При зберіганні осаду у відстійних ставках або на санітарних полігонах імовірним є ризик забруднення підземних вод.

Застосування осаду для удобрення земельних угідь є досить поширеним способом його утилізації. Цим способом утилізується 30-70 % загального об'єму ОСВ. Однак він потребує ефективного керування цим процесом.

Останніми роками для отримання висококондиційного органомінерального добрива з ОСВ застосовують різні способи їх компостування. При цьому, незважаючи на певні втрати азотовмісних сполук, отриманий компост має високі меліоративні якості, не має неприємного запаху й цілком позбавлений патогенної мікрофлори і збудників паразитарних захворювань.

Технологічні системи перероблення твердих побутових відходів

Тверді побутові відходи (ТПВ) за своїм компонентним складом є найскладнішими. Сортування ТПВ з метою вилучення корисних компонентів та їх використання як вторинної сировини майже не робиться. Аналіз ТПВ показує, що основна маса припадає на частку органічних компонентів (тобто вуглецевих), які становлять 75-80 %. За останні роки істотно зменшилася частка харчових відходів, шкіри, гуми, скла і значно зросли пакувальні матеріали (папір, картон, поліетилен).

Основним методом і, відповідно, технологією переробки ТПВ є технологія захоронення на полігонах ТПВ і термічна технологія (в основному спалювання). У світовій практиці застосовуються біотехнології з одержанням біогазу, а також добрив або біопалива. При цьому сортування (попереднє і кінцеве) з одержанням цінних вторинних ресурсів є основною економічною умовою переробки ТПВ. У табл. 5.1 наведено дані щодо переробки ТПВ у розвинутих країнах.

Як видно з таблиці, лише Франція та Японія більше використовують спалювання. Усі інші – в основному полігон смітезвалища.

Термічний метод (спалювання) дає змогу зменшити обсяги відходів у 10 разів, використовувати тепло спалювання і знижує забруднення відходами води і ґрунту. Проте ця технологія водночас знищує цінні компоненти, забруднює атмосферу і дає до 25 % золошлакових відходів, які теж треба захоронювати на полігонах. Термічна технологія у світі не вважається основною і тим паче перспективною, а застосовується в поєднанні з полігонами – сміттєзвалищами.

Таблиця 5.1

Співвідношення технологій перероблення ТПВ, %

Технологія перероблення	США	Великобританія	Франція	ФРН	Японія	Усереднені значення
Полігони - сміттєзвалища	84	90	55	78	57	74,7
Термічна технологія (спалювання)	15	9	35	20	40	23,1
Переробка на добрива	-	1	10	2	2	1,4
Інші технології	1	-	-		1	0,8
Загалом	100	100	100	100	100	100

5.8 Практика впровадження комплексних систем поводження з ТПВ із застосуванням екологічного аудиту

Розглянемо практику впровадження комплексних систем поводження з ТПВ на прикладі м. Ніжина Чернігівської області.

Основними напрямками розвитку сфери поводження з відходами мають бути: організація селективного збирання твердих побутових відходів, промислова переробка ТПВ, планування реконструкції полігона ТПВ. Принципово можливі три взаємодоповнювальні напрями сепарації ТПВ:

- селективне покомпонентне збирання відходів у населення в місцях утворення ;

- селективне пофракційне збирання у місцях утворення так званих комерційних відходів, переважно в нежитловому секторі міста;

- сортування в заводських умовах комплексної переробки ТПВ .

Для збирання ТПВ визначається така стратегія:

Збирання ТПВ, що не підлягають утилізації:

- збирання побутових відходів, що не підлягають утилізації, у контейнери з корисним об'ємом 80-240 л чи 1-100 л;

- вивезення відходів, що не підлягають утилізації, автомобілями з пресувальним обладнанням;

- для зниження транспортних витрат необхідно спорудити перевантажувальні станції.

Збирання і заготівля ресурсоцінних підходів:

- збереження системи збирання макулатури, картону, склотари, металобрухту за плату;
- збирання скла і бляшанок в окремі контейнери за системою самостійної доставки;
- збирання упаковки, паперу, картону і пластмаси (сухі відходи) в окремі контейнери з корисним об'ємом 80-240 л;
- збирання текстилю з домашніх господарств;
- створення пунктів для прийому окремих фракцій матеріалів, що утилізуються;
- введення системи збирання великогабаритних відходів за викликом;
- збирання харчових відходів.
- промислові відходи (III і IV класи небезпеки):
- побутові відходи, що утворюються на промислових підприємствах:
- збирання ресурсоцінних матеріалів з використанням контейнерів або баків.

Матеріальна переробка ресурсоцінних відходів:

- спорудження децентралізованих майданчиків з компостування або однієї компостопереробної установки в місці розміщення полігону за відсутності негативного впливу на навколишнє природне середовище (споруди зі знешкодження й захоронення відходів);
- механічне сортування відходів, пакувального матеріалу, що утворюються в домашніх господарствах і на виробництві;
- спорудження майданчиків для тимчасового складування будівельних відходів і використання мобільних подрібнюючих установок з попереднім сортуванням видів будівельних відходів.

Обробка відходів, що не підлягають матеріальній утилізації:

- механічна попередня обробка фракцій відходів, що не підлягають матеріальній утилізації, у тому числі великогабаритних, за допомогою подрібнення до отримання продукту з довжиною кромок менше 200 мм і видалення фракцій металів стрічковим магнітом;
- просівання фракцій відходів, що не підлягають матеріальній утилізації, для отримання надрешітного продукту більше 100 мм, що має високі теплотворні якості, з метою енергетичної переробки в промисловості або на ТЕЦ.

Реалізація конкретних заходів, які будуть відображені в міській програмі поводження з ТПВ, має створити умови й визначити правила екологічно безпечного поводження з ТПВ, які відповідають головним принципам державної політики у сфері поводження з відходами. У Програмі мають бути передбачені заходи, спрямовані на впровадження селективного збирання ТПВ, а також визначені засоби їх використання в господарській діяльності з урахуванням принципів правового регулювання відносин у сфері поводження з відходами щодо гарантування запобігання заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу та здоров'ю людей (див. табл. 5.2).

Реалізація програм дасть можливість:

- сформулювати політику управління у сфері поводження з відходами ;
- створити умови для зниження техногенного впливу відходів на навколишнє природне середовище і здоров'я населення;

- визначити основні умови, вимоги та правила екологічно безпечного поводження з відходами, розробити систему заходів організаційно-економічного забезпечення здійснення Програми;
- визначити заходи для створення системи повного збирання, своєчасного знешкодження й вивезення відходів з території міста, зменшення їх негативного впливу на навколишнє середовище;
- залучити населення до збирання й заготівлі ресурсоцінних відходів;
- розробити заходи щодо стимулювання суб'єктів господарювання, які задіяні у сфері поводження з відходами;
- визначити етапи і заходи щодо будівництва або реконструкції та введення в експлуатацію полігона ТПВ і сміттєперевантажувальних станцій.

Таблиця 5.2

Заходи щодо організації селективного методу збирання
твердих побутових відходів

Захід	Терміни виконання	Виконавці	Джерела фінансування
Проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи серед населення міста про необхідність упровадження селективного методу збирання ТПВ	З моменту затвердження міської Програми поводження з ТПВ міською радою	Інформаційно-аналітичний центр, депутати міської ради, уповноважене спеціалізоване комунальне підприємство	Міський бюджет і позабюджетні кошти
Проведення роботи з визначення морфологічного складу ТПВ	Згідно з термінами міської Програми	Визначається міським виконавчим комітетом	Міський бюджет, і міський природоохоронний фонд
Визначення місця розташування майданчиків для встановлення контейнерів	Поетапно, у міру виділення коштів на облаштування майданчиків чи будівництво пунктів	Спеціалізовані комунальні підприємства, міська санітарно-епідеміологічна станція, екоінспекція	Міський бюджет, міський природоохоронний фонд, і позабюджетні кошти
Облаштування майданчиків чи пунктів для встановлення контейнерів	Поетапно, у міру виділення коштів	Спеціалізоване комунальне підприємство	Міський бюджет, позабюджетні кошти
Придбання контейнерів для роздільного збирання ТПВ	Поетапно, у міру виділення коштів	Спеціалізоване комунальне підприємство	Міський бюджет, позабюджетні кошти

У процесі вдосконалення міської системи управління поводженням з

відходами має бути розроблено і впроваджено ряд регламентуючих та нормативних документів:

1. Декларація міської політики поводження з ТПВ.
2. Загальноміська комплексна програма поводження з ТПВ.
3. Настанова про міську систему поводження з ТПВ.
4. Положення про систему санітарно-екологічного моніторингу та соціально-екологічного аудиту міста у сфері поводження з ТПВ.
5. План розширення мережі стаціонарних пунктів збирання й сортування ТПВ.
6. План комплексної механізації міського процесу поводження з ТПВ.
7. Технологічна схема та інструкція з очищення фільтрату, що утворюється у водовідвідних канавах міського полігона ТПВ.
8. Міські технічні регламенти і стандарти щодо збирання, сортування, транспортування, утилізації й повторного використання ТПВ.
9. Міські настанови щодо здійснення періодичного внутрішнього екологічного аудиту міської системи поводження з ТПВ.

Для досягнення головної мети роботи рекомендується виконати такі завдання:

1. Підготовка і здійснення екологічного аудиту міської інфраструктури та міської системи управління поводженням з ТПВ.
2. Оцінка міської програми поводження з ТПВ та інших програм .
3. Оцінка ефективності функціонування міської системи управління поводженням з ТПВ.
4. Оцінка стану міського планування поводження з ТПВ.
5. Оцінка ефективності економічного механізму функціонування міської системи поводження з ТПВ.
6. Оцінка ефективності системи міського контролю за поводженням з ТПВ.
7. Оцінка ступеня залучення громадськості та підприємців до розв'язання міських проблем поводження з ТПВ.
8. Оцінка просвітницької діяльності та інформування населення з питань поводження з ТПВ.
9. Підготовка по кожному із завдань висновків і рекомендацій.
10. Розробка проекту міської системи ефективного управління поводженням з ТПВ відповідно до державних стандартів ДСТУ (ISO) 14001-97 ... 14004-97 та Європейського регламенту з екологічного управління.
11. Обговорення результатів екологічного аудиту та пропозицій на міському семінарі з участю громадських організацій.

Рекомендації

Рекомендації спрямовані на вирішення таких завдань:

- систематизація й оцінювання пріоритетності проблем існуючого управління поводженням з ТПВ
- розроблення і затвердження загальноміської комплексної програми поводження з ТПВ на підставі попередньо проведеного екоаудиту
- із залученням державних і самоврядних органів міської влади, громадських організацій і підприємницьких кіл;
- проведення навчання всіх суб'єктів поводження з ТПВ з метою підготовки впровадження міської програми поводження з ТПВ і узагальнення пропозицій щодо оптимальної для міста системи комплексного управління поводженням з ТПВ;

- розроблення програми дій щодо створення комплексної міської системи управління поводженням з ТПВ;
- розроблення міських стандартних процедур і регламентів управління, що затверджуються документами системи комплексного міського управління поводженням з ТПВ відповідно до вимог ДСТУ ISO 14001,4-97;
- розроблення Настанови з МСУП ТПВ відповідно до вимог ДСТУ ISO 14001, 4-97 та рекомендацій Європейського регламенту з екологічного управління 1836/93;
- розроблення організаційно-функціональної структури МСУП ТПВ;
- проведення незалежного аудиту з оцінювання ефективності проектних рішень на їхню відповідність законодавчим і нормативним вимогам та оптимальності прийнятих функціональних процедур;
- подання пакета документів з МСУП ТПВ на спільне затвердження міською радою.

Крім цього, впровадження МСУП ТПВ дасть можливість:

- удосконалити міський економічний механізм поводження з ТПВ і залучити додаткові кошти для посилення ефективності функціонування міської інфраструктури ТПВ та її розвитку;
- сприяти впровадженню принципів сталого розвитку й досягти рівня еколого-соціальної ефективності життєдіяльності міської громади, наблизити її до європейського рівня цивілізації;
- посилити еколого-соціальну свідомість і культуру населення міста, активізувати міський потенціал гармонізації життєдіяльності громади міста в навколишньому природному середовищі.

Отже, основними суб'єктами міської системи управління поводженням з ТПВ визначаються:

- міська громада в особі виконавчого комітету міської ради та її спеціалізованих підприємств;
- дворові та вуличні комітети населення з визначеними повноваженнями;
- підприємства - постачальники ТПВ;
- громадські екологічні організації та міські об'єднання підприємців;
- органи державного екологічного й санітарно-епідеміологічного контролю.

У складі рекомендацій розробляється загальноміський багатосторонній договір між усіма суб'єктами на поводження з ТПВ, на підставі якого розповсюджується відповідальність і укладаються двосторонні договори на здійснення окремих операцій поводження з ТПВ згідно з установленими регламентами. Розробляється також міський економічний механізм управління поводженням з ТПВ, який має передбачати засоби стимулювання й залучення всіх можливих джерел фінансування у сфері поводженням з ТПВ, тобто:

- платежі населення за надання послуг з вилучення і переробки ТПВ;
- платежі за договорами з підприємствами - постачальниками ТПВ;
- міський бюджет (підтримка санітарно-епідеміологічного стану);
- міський природоохоронний фонд (на цільове використання);
- міський екологічний податок на підтримку підприємництва в поводженні з ТПВ (сортування, повторне використання, утилізація);
- пільгові кредити міських банків;
- міський фонд екологічного підприємництва (створити).

Реалізація рекомендацій супроводжується постійним навчанням за

спеціальними навчально-впроваджувальними програмами учасників проекту, що відповідає принципу «впровадження через навчання».

Контрольні питання до лекції 5:

1. Які підприємства являються основними джерелами утворення відходів.
2. В яких областях зайняті найбільші площі від звалища.
3. Які бувають РАВ та з чого вони утворюються. Основні джерела утворення.
4. Які фактори призводять до нагромадження великих обсягів промислових відходів, у тому числі токсичних.
5. Навести основні принципи та основні напрями державної
6. За якими принципами розподіляють відходи і відповідно методи та технології поводження з ними у нормативних, програмних документах.
7. Яку шкоду наносять довкіллю полігони ТПВ.
8. Навести основні способи позбавитися від каналізаційних відходів у великих і малих містах, розвинутих і аграрних країнах.
9. Які способи використовують для знешкодження рідких відходів АЕС, що належать до мало - та середньо активних.
10. Яких вимог дотримуються у місцях тимчасового зберігання відходів I–III класів небезпеки в міру їх нагромадження.
11. З дотриманням яких вимог можливо зберігання відходів на виробничих майданчиках у відкритому вигляді (навалом, насипом) або в негерметичному, відкритій тарі.
12. Які вимоги пред'являються до засобів транспортування різних відходів.
13. Яких вимог дотримуються при транскордонних перевезеннях відходів.
14. Яких вимог дотримуються при утилізації промислових відходів
15. Навести поняття газифікації відходів. Умови процесу.
16. Навести поняття піролізу відходів. Умови процесу.
17. Навести поняття біопоглинання та в яких процесах воно використовується.
18. Які технологічні системи поводження з відходами відносяться до структури комплексного процесу.
19. Навести основні характеристики відходів, які визначають їхню небезпечність і формують вимоги до подальшого поводження з ними.
20. На які основні групи можна розділити відходи при виборі місця їх перероблення.
21. Що таке ІММ.
22. Що відноситься до найголовніших методів утилізації осаду стічної води.
23. Що відноситься до основних методів і, відповідно, технологій переробки ТПВ.
24. Що відноситься до основних напрямків розвитку сфери поводження з відходами.
25. Які регламентуючі та нормативні документи мають бути розроблені і впроваджені в процесі вдосконалення міської системи управління поводженням з відходами.
26. На вирішення яких задач мають бути спрямовані рекомендації щодо створення ефективної міської системи управління поводження з твердими побутовими відходами.

ЛЕКЦІЯ 6 ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТЕ ПІДПРИЄМСТВО

6.1 Еколого-економічні ризики підприємств

Реальним екологічним ризиком підприємства вважають імовірність виникнення відхилення викидів і скидів від гранично (нормативно) допустимих показників (ГДВ і ГДС), і він перетворюється в *економічний ризик*, коли шкода, завдана підприємством з екологічних причин, перевищує суспільно прийнятний рівень. Така ситуація може призвести до економічних санкцій з боку держави, включаючи штрафи, збільшення оподаткування, навіть закриття підприємства.

Існують дві основні ситуації, за яких у підприємства виникають екологічні ризики. *Перша* – коли поява екологічного збитку та його наслідків не визначені. *Друга* – коли екологічний збиток уже настав, але його економічні наслідки для підприємства не визначені. Першій ситуації відповідає потенційний екологічний збиток, другій – фактичний. Для цих двох ситуацій необхідні різні стратегії та інструменти *менеджменту екологічних ризиків*.

Необхідною умовою ефективного зменшення еколого-економічного ризику на підприємстві є наявність добре функціонуючої системи екологічного менеджменту та його *інформаційної системи* у вигляді екологічних балансів, оцінки життєвого циклу продукції, методів поводження з відходами, даних систематичного .

6.2 Модель екологічно чистого підприємства

Запобігання виникненню еколого-економічних ризиків для підприємства сприяє переходу на екологічно чисте виробництво (ЕЧВ). Крім того, державна політика інтеграції України в Європейський Союз (ЄС) і Світову організацію торгівлі (СОТ) вимагає від українських підприємств застосування принципів екологічно чистого виробництва. Розроблення і впровадження моделей ЕЧВ має ґрунтуватися на 16 основних зобов'язаннях щодо сталого розвитку, які задекларовано в Хартії зі сталого розвитку Міжнародної торговельної палати.

1. Корпоративний пріоритет. Визнавати екологічне управління одним з найвищих корпоративних пріоритетів і вирішальним фактором сталого розвитку.

2. Комплексне управління. Цілком інтегрувати встановлені політику, програми та технічні правила в кожний вид підприємницької діяльності як найважливіший елемент управління всіма його функціями.

3. Процес удосконалення. Безперервно поліпшувати політику, програми та екологічні характеристики, беручи до уваги технічні досягнення.

4. Навчання працівників. Навчати, готувати та спонукати працівників здійснювати свою діяльність із відповідальністю за навколишнє середовище.

5. Попереднє оцінювання. Оцінювати впливи на навколишнє середовище до запуску своєї діяльності чи проекту й перед тим, як демонтувати виробничий об'єкт.

6. Продукція чи послуги. Розробляти й поставляти продукцію чи послуги, які не мають шкідливого впливу на навколишнє середовище.

7. Консультування замовників. Консультувати і, якщо треба, навчати замовників, дистриб'юторів та населення безпечному використанню, транспортуванню, зберіганню та утилізації поставленої продукції.

8. Обладнання і роботи. Розробляти, проектувати та експлуатувати обладнання і здійснювати діяльність з урахуванням ощадливого використання енергії та матеріалів, мінімізації несприятливих впливів на навколишнє середовище.

9. Дослідження. Проводити чи сприяти проведенню досліджень, що стосуються впливів на навколишнє середовище сировинних матеріалів, продукції, процесів, викидів і відходів.

10. Підрядники і постачальники. Сприяти прийняттю цих принципів підрядниками, котрі діють від імені підприємства.

11. Аварійна готовність. Розробляти та підтримувати на належному рівні плани аварійної готовності спільно з аварійними службами, відповідними органами влади та місцевою спільнотою.

12. Передача технологій. Сприяти поширенню екологічно безпечних технологій і методів управління в промисловому та громадському секторах.

13. Внесок у спільний результат. Брати участь у розвитку державної політики, у програмах і в ініціативах у сфері освіти, сприяючи в такий спосіб підвищенню екологічної свідомості та охороні навколишнього середовища.

14. Відкритість і сприятливість. Створювати сприятливі умови для ведення відкритого діалогу з працівниками і громадськістю, реагуючи на їхню занепокоєність щодо потенційної небезпеки та негативних впливів робіт, продукції, відходів чи послуг на навколишнє середовище.

15. Відповідність і звітування. Вимірювати екологічні характеристики; проводити регулярні екологічні аудиту й оцінювати відповідність діючого виробництва всім відповідним вимогам та принципам; періодично надавати відповідну інформацію раді директорів, акціонерам, працівникам, органам влади та громадськості.

6.3 Форми інтеграції екологічних аспектів у діяльність підприємства

Екологічні аспекти інтегруються в діяльність підприємства через дві системні форми – організаційну й функціональну структуру екологічного менеджменту та екологічну виробничу політику.

Основні засоби включення екологічних аспектів у організаційну структуру підприємства. Організаційна структура інтеграції екологічних аспектів може бути двох видів: *горизонтальна* і *вертикальна*. Вертикальна передбачає підпорядкування екологічних функцій усіх підрозділів одній вищій ланці. За горизонтальної інтеграції встановлюються межі екологічної компетенції чи автономії при прийнятті рішень відповідними функціональними одиницями. З урахуванням наявного досвіду можна виокремити такі основні способи включення екологічних аспектів у організаційну структуру підприємства.

Екологічний менеджмент, побудований на основі лінійної системи. Інтеграцію екологічних завдань у вже існуючу організаційну структуру підприємства можна провести, розширивши коло обов'язків усіх штатних одиниць. Найчастіше використовуваний у лінійній системі функціональний принцип призводить до втрати інформації й частини невирішених питань (дилема ієрархічної градації). Проблему можна розв'язати, використовуючи принцип «функціональних екологічних майстрів» і форми матричної організації.

Принцип «функціональних екологічних майстрів». Як альтернативу лінійну систему можна доповнити посадою екомаїстра, котрий виконує в певних межах

функцію управління й відповідає за певні екологічні проблеми. Він має поділяти свої повноваження з керівниками відділів, котрі не відповідають за екологічні питання. Досить довго цей принцип оцінювався як неперспективний, оскільки викликав у подальшому проблеми розподілу повноважень і відповідальності. Однак нові організаційні підходи щодо матричної організації підприємства відновлюють цей принцип.

Організація штабів. Іншою формою інтеграції організаційних екологічних аспектів у лінійну систему є організація штабів, які наділені дорадчими функціями і не володіють компетенцією приймати рішення.

Матрична організація. Основна ідея, закладена в матричній організації, відповідає комплексності розв'язання еколого-економічних проблем на підприємствах. Екологічні цілі завжди розглядаються в довгостроковій перспективі. Екологічну стратегію можна розподілити на завдання за об'єктним принципом, що охоплюють усі проблеми, пов'язані зі споживанням енергії, сировини і матеріалів, водії, утворенням стічних вод, відходів, емісії шкідливих речовин, випромінювання. Тому постають завдання мінімізації сировини, матеріалів, що вводяться у виробництво, і пов'язаних з виробничим процесом відходів, повторного використання відходів, їх ліквідації, заміни шкідливих матеріалів на екологічно чисті тощо.

Організація цільових проектних груп полягає в комбінації функцій лінійної організаційної структури і окремих цільових груп, спрямованих на розв'язання екологічних проблем, що утворюються під окремі інноваційні проекти. Організовані проектні групи залежно від ситуації і поставленого завдання можуть перетинатись одна з одною, члени однієї проектної групи можуть бути водночас членами інших груп і брати участь в інших проектах.

Інтеграції екологічних аспектів у діяльність підприємства сприяють розробка і декларування екологічної виробничої політики.

У загальному плані *екологічна політика* – це заява організації про свої наміри і принципи, пов'язані з її загальною екологічною ефективністю, що слугує підставою для визначення цільових і планових екологічних показників підприємства.

Завдання екологічної виробничої політики складаються з розроблення і реалізації комплексної програми запобігання забрудненню НПС, екологічної модернізації виробництва з поступовим переходом на екологічно чисту продукцію за допомогою переорієнтації виробничого процесу на вимоги, що відповідають стандартам екологічної чистоти.

Високоякісні екологічно чисті продукти класифікуються залежно від екологічної чистоти і якості на чотири рівні:

1) *висока якість основної корисності продукту* – прийнятність споживання, довговічність, здатність до технічного обслуговування, споживча цінність, смак, зовнішній вигляд (стандарти ISO 9000);

2) *екологічна чистота і якість продукту в цілому* – Відсутність вмісту шкідливих речовин; його використання чи споживання не призводить до виникнення забруднювальних матеріалів і не загрожує здоров'ю; використання природних матеріалів і умови експлуатації не справляють значного негативного впливу на природне середовище;

3) *екологічна чистота виробництва* – забезпечуються продуктивність і мінімізація використання матеріалів і енергії, заміна дефіцитної сировини й енергії

на альтернативні, що наявні в достатній кількості, мінімізація виробничих відходів усіх видів;

4) *ефективність запобігання утворенню відходів* – застосовуються продукти, придатні до вторинного використання, завдяки відмові від матеріалів, проблемних з позиції їх рециркулювання, чи за допомогою застосування матеріалів, для яких уже існує технологія рециркулювання.

Упаковка товару, так само як і сам продукт, повинна відповідати екологічним вимогам і критеріям. При цьому багатофункціональна упаковка є важливим елементом екологічної виробничої політики. Найважливішими критеріями екологічної чистоти упаковки є:

- можливість багаторазового використання ;
- відмова від упаковки, що слугує лише для зовнішньої показності продукту;
- відмова від використання матеріалів, що створюють труднощі для рециркулювання.

Інструменти екологічної політики збуту (дистрибутивної політики) полягають: по-перше, у виборі, формуванні й підтримці екологічно прийнятних каналів збуту; по-друге, у визначенні та регулюванні логістики. У цьому зв'язку необхідно відзначити новий елемент в організації збуту. Якщо продукти після їх споживання чи ліквідації призводять до екологічного збитку, то необхідна організація системи зворотного зв'язку, що знижує екологічні наслідки. Ряд продуктів виявляються придатними до збуту лише тоді, коли постачальник гарантує своїм клієнтам відповідні можливості повернення їх на утилізацію чи переробку. Важливим рішенням у межах дистрибутивної політики є вибір ресурсоощадних транспортних засобів.

Комунікативна політика (реклама, стимулювання продажу, особистий продаж) – це організація інформаційного зв'язку між підприємством і його зовнішнім середовищем. По-перше, усі інструменти комунікативної політики можуть використовуватися для того, щоб інформувати споживачів, котрі усвідомлюють важливість екологічної проблеми, про екологічну прихильність підприємства. Таке завдання стоїть насамперед перед підприємствами критичних галузей (хімічна, енергетична, транспорт, виробництво продовольства). По-друге, така політика слугує активному екомаркетингу з метою залучення тих покупців продукції, котрі дотепер не віддавали переваги екологічно чистим продуктам.

6.4 Базові стратегії екологічно чистого підприємства

Стратегії ЕЧП ґрунтуються на екологічних стратегіях, що відповідають принципам сталого розвитку бізнесу.

Важливим є питання про *базові екологічні стратегії*, що відповідає концепції сталого розвитку бізнесу.

До них належать: стратегії достатності, дематеріалізації, екоефективності, стратегії переходу до чистого виробництва, циркулярності, кооперування і т. ін.

• стратегія достатності - добровільне обмеження споживання і відповідна зміна стилю життя;

• стратегія чистого виробництва, що забезпечує мінімізацію негативного впливу на навколишнє природне середовище окремого підприємства шляхом радикальної зміни технології ;

- стратегія екоефективності – істотне збільшення коефіцієнта використання сировинних ресурсів і коефіцієнта корисної дії всіх технологічних процесів;
- стратегія циркулярності – мінімізація відходів і скорочення навантаження на природу за допомогою формування між підприємствами своєрідних індустріальних постачальницьких ланцюгів, що реалізують кругообіг потоків сировини і відходів;
- стратегія кооперування – погоджене скорочення негативного впливу на стан природного середовища з боку цілої групи підприємств, що кооперуються між собою в спільному розв'язанні екологічних Проблем, у ресурсозбереженні й мінімізації відходів.

Шлях до реалізації цих стратегій пов'язаний, у свою чергу, з орієнтацією економічних стратегій підприємств на принципи:

- *дематеріалізації і ресурсозбереження* - значне скорочення споживання вхідних ресурсів на основі впровадження циркулярності в економічних процесах;
- *енергозбереження* – шляхом скорочення енергоємності виробництва і продукції та застосування екологічно чистих видів енергетичних ресурсів і палива;
- *регіоналізації* – використання локальних ресурсів, локальних потенціалів регіонів, створення регіональних погоджених систем виробництва, споживання й оброблення відходів та їх вторинного використання;
- *адаптації* – узгодження темпів економічного розвитку з темпами і
- *ритмами еволюції екологічних систем;*
- *обережності, що слугує запобіганню забрудненню природного середовища;*
- *мінімізації відходів.*

6.5 Вимоги до управлінського персоналу підприємства

Вище керівництво відіграє провідну роль у поінформованості своїх службовців щодо екологічних проблем підприємства й у спонуканні їх вирішувати ці проблеми, роз'яснюючи їм екологічні цінності підприємства й повідомляючи їх про взяті на себе зобов'язання стосовно екологічної політики підприємства.

Саме ці зобов'язання керівників в умовах поділу між усіма співробітниками екологічних проблем створюють умови для екологізації виробництва й досягнення екологічної чистоти підприємства.

Мотивація до постійного поліпшення може зрости, якщо співробітникам віддавати належне у справі досягнення цільових і планових екологічних показників, заохочувати їх вносити пропозиції, що можуть сприяти підвищенню екологічної ефективності.

Вимоги до керівництва:

- системне мислення, гнучкість, самонавчання, підвищення кваліфікації співробітників;
- глобальне мислення;
- толерантність до вияву сумніву персоналу, велика гнучкість, екологічна відповідальність;
- розуміння комплексних зв'язків, більше делегування повноважень,
- менеджмент кооперування.
- здатність до інтеграції, системності оцінок.

У системі персонального менеджменту, поряд з вищим керівництвом і найманими менеджерами підприємства, важливе місце посідає *лінійний інженерно-технічний персонал* (майстри, начальники ділянок, керівники цехів та ін.). До їхньої

компетенції належать безпосередня організація й контроль за процесом виробництва й експлуатації устаткування, рівнем його екологічності й аварійності (безаварійності), мінімізація технологічного марнотратства і наслідків аварій, що сталися, підвищення відповідальності технологічного персоналу, формування обстановки співробітництва та заінтересованості в розв'язанні екологічних проблем і т. ін. Досвід розвинутих країн свідчить про зростання ролі інженерно-технічного персоналу у вирішенні екологічних проблем підприємств.

6.6 Інформаційна система екологічно чистого підприємства

Екологічна (природоохоронна) інформація на підприємствах складається з таких інформацій:

- в галузі захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, інформації з питань екологічної і радіаційної безпеки на відповідній території, інформації про речовини, що використовуються як сировина і матеріали в технологічних процесах і які є небезпечними для навколишнього середовища;

- про споруди природоохоронного призначення;
- про використання природних ресурсів;
- бухгалтерської (фінансової) звітності, платіжно-розрахункової документації, податкової декларації та іншої документації про фінансові зобов'язання аудиторського підприємства, яка стосується його природоохоронної діяльності, забезпечення екологічної безпеки;

Вона подається в загальному вигляді і кількісному значенні.

Екологічне інформаційне забезпечення загалом і інформаційна система екоменеджменту та екоаудиту зокрема – це збирання, систематизація, оброблення, аналіз, збереження і видача користувачу інформації про екологічний стан і природоохоронну діяльність.

Правове регулювання інформаційного забезпечення системи екоменеджменту та екоаудиту розглядається в трьох взаємозв'язаних та взаємозалежних напрямках:

- формування бази даних;
- організація інформаційного забезпечення та видача інформації користувачам і власникам;
- регулювання доступу до інформаційних ресурсів і до результатів екологічного аудиту підприємств з урахуванням вимог конфіденційності і захисту відомостей.

Об'єктом правового регулювання є документ у цілому.

Документацію підприємства, що містить інформацію для екологічного аудиту, доцільно систематизувати в такі групи:

а) документація, що свідчить про історію права власника оренди на природний об'єкт;

б) документація, що дає змогу здійснювати діяльність;

в) документація про відсутність негативного впливу підприємства та його діяльності на навколишнє середовище і населення;

г) облік природоохоронної діяльності підприємства;

д) облік правозастосовної практики.

Серед інструментів екологічного менеджменту підприємства, які охоплюють різні системи обліку впливу підприємства на НПС, важливу роль відіграють

екологічні баланси (екобаланси) поруч з екологічними паспортами.

Екологічні баланси – це екологічно орієнтований облік матеріальних і енергетичних потоків. Дані екобалансів застосовують у різних сферах. Інакше, екобаланс є інструментом, за допомогою якого забезпечується якнайповніше порівняння екологічних наслідків двох чи багатьох продуктів, груп продуктів, систем, процесів чи способів економічної поведінки.

Екобаланси застосовують для фіксування і подальшої оцінки здійснюваних на підприємстві процесів трансформації енергії й матеріалів у продукційній системі та їхнього впливу на НПС. Екологічні баланси складаються з таких трьох взаємозв'язаних системних блоків:

• *Баланс матеріалів і енергії у вузькому розумінні (предметний баланс)*. використовують, для критеріїв оцінювання екологічної чистоти продукційної системи, розробляючи екологічну політику.

• *Баланс наслідків*. На базі предметного балансу представляють і аналізують екологічні, економічні та суспільні впливи, наприклад, вплив емісій газоподібних речовин па атмосферне повітря, воду, землю, флору, фауну прилеглих чи віддалених районів; вплив забору води на локальні і регіональні водні об'єкти

До країн, де розроблена й застосовується цілісна концепція балансів, належить Німеччина, досвід яких заслуговує на увагу. Застосовувана у ФРН система екобалансів складається з чотирьох локальних балансів: балансу «витрати–випуск», балансів процесів, продуктів і місця розташування виробництва.

Інформацію *балансу продуктів* використовують під час оцінювання виробленого продукту щодо його екологічної чистоти й екологічних впливів.

Основою екологічного обліку підприємства є екологічний паспорт підприємства, який не враховує особливостей аналізу оцінки життєвого циклу продукції, екологічної чистоти виробництва, тому необхідна модернізація й реформування традиційної системи обліку та звітності на підприємстві.

Вирішити ці проблеми можна, застосовуючи два різні підходи:

- 1) внесення змін у систему традиційного обліку (назвемо його диференціювання фінансової звітності);
- 2) реорганізація і розширення обліку, у тому числі за допомогою складання екобалансів (назвемо його *розширення фінансової звітності*).

Зупинимося на основних щорічних звітних документах – *бухгалтерському балансі і звіті про прибутки і збитки* й оцінимо їх з позиції чинних у більшості країн мінімальних вимог комерційного права. Насамперед з маси поданих у цих документах загальних даних можна виокремити екологічну інформацію.

У рахунку *прибутків і збитків* також можлива більш детальна класифікація, що охоплює:

- 1) виторг і його частку від продажу відходів;
- 2) витрати, зокрема витрати на придбання екологічно чистої сировини;
- 3) зарплату і платню, зокрема зарплату і плату за діяльність щодо охорони навколишнього середовища;
- 4) амортизаційні відрахування, утому числі амортизаційні відрахування природоохоронного устаткування технологічного;
- 5) інші витрати, зокрема інші витрати па запобіжні заходи.

При обліку довгострокових інвестицій доцільно також відобразити природоохоронні.

В українській практиці до складу витрат, які включаються в собівартість продукції і прибутку, що враховуються під час оподатковування, входять такі екологічні аспекти:

- витрати, пов'язані з використанням природної сировини;
- витрати некапітального характеру, пов'язані і удосконаленням технології чи організації виробництва, а також із поліпшенням якості продукції;
- платежі (страхові внески) по обов'язкових видах страхування і відрахування до страхових фондів (резерви);
- податки, збори, платежі та інші обов'язкові відрахування.

Відповідно до прийнятого в Україні порядку платежі за ГДВ та ГДС забруднювальних речовин у природне середовище і за розміщення в межах установлених нормативів відходів здійснюються за рахунок собівартості продукції, платежі за перевищення відповідних екологічних нормативів – за рахунок прибутку.

Екологічні витрати можна безпосередньо віднести на конкретну продукцію і проводити їх роздільне відображення тоді, коли вони містяться в прямих витратах (наприклад па сировину і матеріали, чи пов'язані з замовленням, спеціальні прямі витрати на виготовлення і реалізацію). Докладний облік витрат па програмні заходи щодо окремих видів продукції потребує розподілу накладних (загальних) витрат за місцями виникнення витрат.

6.7 Індикатори екологічних результатів діяльності підприємства

Індикатори екологічних результатів діяльності підприємства (ІЕРДП) утворюють важливий елемент його інформаційної екологічної системи, що дає змогу допомогти розв'язати операціоналізацію екологічного управління й екологічної чистоти підприємства. Стандартні моделі екологічного управління є переважно менеджмент-орієнтованими, а не спрямованими на досягнення конкретних екологічних результатів. Для ОНС і ресурсозбереження важливі управлінські аспекти (розроблення екологічної стратегії, політики, програм ЕЧВ, розподіл повноважень і відповідальності, і вони є основою ефективного досягнення фірмою результатів екологічної чистоти. Це потребує розроблення системи індикаторів екологічних результатів діяльності підприємств (ІЕРДП).

Розвиток подібних систем відбувався паралельно з відпрацьовуванням моделей екоменеджменту. Нині пропонуються і застосовуються різні підходи до формування таких індикаторів. До основних підходів можна віднести:

- ІЕРДП, що входять до міжнародних стандартів ;
- рекомендації Глобальної ініціативи зі звітності;
- настанови з оцінювання екоефективності Світової ради підприємців зі сталого розвитку.

З урахуванням розходжень, характерних для цих, як і інших систем ІЕРДП, під час їх аналізу доцільно використовувати деякі рамкові умови. У цьому плані рекомендується матричний підхід до систематизації індикаторів та інших вимірників екологічних результатів

ІЕРДП у системах корпоративного екологічного менеджменту призначені для вирішення двох завдань: для планування, управління й контролю як за впливом підприємств на навколишнє середовище, так і методами, витратами та результатами його природоохоронних зусиль; з іншого боку - це складова ланка екологічної інформаційної системи підприємства, що забезпечує його менеджмент

систематизованою базою широкого кола даних у сфері досягнутого прогресу, а також наявних проблемних галузей. Екологічні індикатори покликані виконувати такі основні функції:

- задавати цілі екологічної політики (стратегії), а також поточних планів і програм дій ;
- оцінювати ступінь виконання цільових і планових екологічних показників;
- виявляти наявні оптимізаційні потенціали;
- ідентифікувати ринкові шанси і можливості скорочення витрат;
- слугувати засобом зовнішньої і внутрішньої комунікації.

6.8 Комплексний екологічний аудит підприємства

Екологічний аудит на підприємстві – це комплексний процес дослідження всіх аспектів виробничої діяльності для визначення не тільки характеристик прямого і побічного впливу на стан навколишнього природного середовища (екологічні аспекти), але і для оптимізації використання природних ресурсів, зниження й упорядкування енергоспоживання, зменшення відходів (економічні аспекти), а також запобігання аварійним скидам, викидам і техногенним катастрофам.

КЕА підприємства складається з таких видів аудиту: аудит процесів (технологічний), аудит мінімізації відходів, екоаудиту на відповідність, фінансовий екологічний аудит та аудит місцевості (виробничої ділянки і прилеглої території).

Головна мета технологічного аудиту полягає у виявленні всіх технологічних джерел утворення відходів і забруднення, оцінки масштабів і рівнів їх впливу на навколишнє природне середовище, розробленні рекомендацій щодо запобігання забрудненню й мінімізації обсягів відходів, ранжуванні їх за пріоритетами.

Головна мета екоаудиту на відповідність полягає в оцінці відповідності всіх аспектів виробничої діяльності підприємства, його системи екологічного менеджменту, внутрішніх функціональних регламентів і стандартів вимогам національного екологічного законодавства і державним стандартам, міжнародним зобов'язанням, а також наданні рекомендацій щодо запобігання виникненню екологічної відповідальності в разі появи невідповідностей (оцінка ризиків відповідальності).

Фінансовий екологічний аудит підприємства здійснюється з метою вдосконалення системи екологічного обліку і звітності, підвищення еколого-економічної ефективності діяльності шляхом аудиту документів і розрахунків плані за використання природних ресурсів, забруднення навколишнього природного середовища, розміщення відходів, фінансової природоохоронної звітності.

Екологічний аудит місцевості підприємства проводять з метою оцінки стану санітарної зони, підприємства, внутрішніх виробничих і господарських каналізаційних мереж, санітарного стану промислової ділянки та стану безпеки виробничих місткостей, складів, сховищ.

Результати комплексного виробничого екологічного аудиту використовують, розробляючи виробничу екологічну політику підприємства, програми чистого виробництва, удосконалюючи систему внутрішніх інженерно-екологічних регламентів і стандартів, систему екологічного менеджменту підприємства і процесу поводження з відходами.

Відповідно до Закону України «Про екологічний аудит» та стандарту ДСТУ ISO 19001:2003 основними *принципами екологічної аудиторської перевірки* є такі:

- Чітке визначення цілей та обсягу.
- Чесність у поданні результатів.
- Об'єктивність, незалежність і компетентність.
- Етичність поведінки.
- Належна професійна ретельність
- Систематичність.
- Застосування підходу, що ґрунтується на доказах.
- Повнота аудиторського висновку
- Практичність та ефективність аудиторських рекомендацій.

Проведення аудиту включає:

Підготовча стадія - це

- призначення керівника і формування аудиторської групи;
- визначення об'єкта і масштабів, критеріїв аудиту, підготовку наказу по підприємству, установлення рамкових цілей, завдань і пріоритетів;
- ознайомлення аудиторської групи з основними характеристиками підприємства;
- проведення підготовчого семінару-інструктажу з персоналом підприємства.

Стадія власне аудиту охоплює:

- аналіз звітної і дозвільної документації ;
- перевірку екологічної політики і програм, прийнятих на підприємстві;
- перевірку внутрішніх регламентів і настанов, ефективності системи екоменеджменту, персональної відповідальності й компетентності персоналу;
- конфіденційні інтерв'ю з персоналом на всіх рівнях організації з приводу ефективності системи менеджменту, й особливо з питань управління зниженням рівня забруднення;
- інженерне обстеження заводського устаткування;
- підготовку даних і висновків аудиту.

На завершальній стадії:

- виробляють колегіальну оцінку отриманих результатів, здійснюють їх обговорення;
- подають звіт керівництву компанії та вносять пропозиції про необхідні поліпшення організації системи екологічного менеджменту;
- виносять рішення за списком необхідних заходів .

Аудиторські висновки є власністю тільки замовника, тому аудитори і всі одержувачі висновків повинні поважати і належним чином зберігати їхню конфіденційність.

6.9. Практика застосування екоаудиту з метою підвищення екологічної чистоти підприємства

Як приклад практичного застосування екологічного аудиту для розв'язання технологічних проблем розглядаються результат проведення екологічного аудиту Борщівського спиртозаводу. Екологічний аудит було проведено на замовлення Державного управління екології та природних ресурсів у Тернопільській області та Борщівського спиртозаводу державного обласного об'єднання «Тернопіль - спирт» з метою підвищення комплексної еколого-економічної ефективності виробництва».

На Борщівському спиртозаводі проводилася значна робота щодо підвищення рівня екологічної чистоти виробництва за сприянням Державного управління з

екології та природних ресурсів у Тернопільській області і державного обласного об'єднання «Тернопіль-спирт».

Насамперед це створення виробничих потужностей для використання вторинних сировинних ресурсів (післяспиртової зернової барди) з природоохоронним ефектом. З метою подальшого підвищення екологічної ефективності підприємства і створення на його базі галузевого демонстраційного центру ЕЧВ, з упровадженням ефективної системи екологічного менеджменту переробного виробництва було прийнято рішення щодо проведення комплексного екоаудиту Борщівського спиртозаводу.

Підвищення екологічної чистоти виробництва та еколого-економічної ефективності переробного виробництва забезпечується впровадженням комплексу заходів:

- створення ефективної системи екологічного менеджменту підприємства шляхом розроблення і впровадження функціональних регламентів і стандартів згідно з ДСТУ ISO 14001-97 та ДСТУ ISO 14004-97;
- розроблення і декларування екологічної політики підприємства, що передбачає розроблення і впровадження програми екологічної чистоти виробництва;
- впровадження комплексу технологічних заходів, у тому числі застосування виробничих потужностей для використання вторинних ресурсів (відходів) ;
- організація системи безперервного підвищення екологічної кваліфікації персоналу підприємства .

Усі зазначені аспекти комплексної еколого-економічної ефективності виробничої діяльності підприємства було враховано при виборі критеріїв екоаудиту й формуванні відповідного переліку аудиторських питань .

Згідно з метою комплексного екоаудиту було сформовано комплексну аудиторську групу за участі представників підприємства. Проводилось аудитування повного виробничого комплексу: території, у тому числі прилеглої, виробничих споруд і технологій, очисних споруд, діючої системи екоменеджменту, джерел забруднення атмосферного повітря, води, землі.

За результатами екоаудиту було виявлено проблеми екологічного характеру, розглянуто разом з керівництвом заводу та прийнято пріоритетні рішення.

Цілі й завдання КЕА

Виробнича система Борщівського спиртозаводу, як і будь-якого іншого, складається з продукційної системи з її матеріальними потоками, технологіями, обладнанням, спорудами, виробничою і прилеглою територією, виробничим персоналом та системи управління виробництвом продукції з її підсистемами управління виробничими процесами, якістю, технікою безпеки, маркетингом, екологічного менеджменту й управлінського персоналу. Результатом такої діяльності підприємства за останні три роки є проведення інвентаризації джерел забруднення й оцінка їхнього впливу на навколишнє середовище, введення в експлуатацію очисних споруд з відокремленням відповідної функції управління (начальник очисних споруд), зменшення обсягу утворення відходів післяспиртової зернової барди шляхом виробництва білкового корму з розширенням виробничих потужностей, впровадження на підприємстві системи управління якістю спиртової продукції. Проте щоб досягти міжнародного та європейського рівня вимог ЕЧВ, підприємству необхідно розробити і впровадити ефективну систему екологічного

менеджменту.

Головна мета КЕА полягає у створенні на підприємстві передумов для впровадження системи екологічного менеджменту відповідно до міжнародних і державних стандартів серії 180 14040, 1400 та виявлення можливостей підвищення еколого-економічної ефективності та екологічної чистоти виробничої системи. Для досягнення головної мети необхідно вирішити такі аудиторські завдання:

- проведення аудиту системи управлінської документації ;
- проведення аудиту загальної системи управління підприємством ;
- проведення КЕА території підприємства, джерел забруднення навколишнього середовища ;
- розробка проектної пропозиції щодо створення ефективної системи екологічного менеджменту підприємства з переліком необхідних регламентів і стандартів підприємства відповідно до державних стандартів ДСТУ ISO 14001, 4-97;
- розробка рекомендацій щодо впровадження не капіталомістких технологічних рішень стосовно підвищення рівня екологічної чистоти виробничої системи підприємства та її еколого-економічної ефективності.

Системна послідовність проведення КЕА

За міжнародними і державними стандартами (ДСТУ 19010:2003) весь процес екоаудиту простежується як логічна послідовність чітко визначених завдань, оцінок і висновків, що забезпечують дотримання системного підходу як гарантії цілісності й усебічності дослідження об'єктів аудиту та об'єктивності оглядів процесів. Вона передбачає проведення чотирьох видів аудиту і виконання шістнадцяти завдань (кроків), що поділені на три етапи:

- 1) підготовка проведення комплексного аудиту Міжрегіональним центром екологічного аудиту разом з уповноваженим від Борщівського спиртзаводу;
- 2) проведення чотирьох аудитів на певних об'єктах: аудит регламентуючої і функціональної документації; аудит системи екологічного управління; аудит прилеглої місцевості і промділянки; аудит джерел забруднення навколишнього середовища;
- 3) завершення аудиторської роботи з поданням на розгляд керівництва підприємства узагальнюючих рекомендацій і проектної пропозиції щодо ефективної системи екологічного менеджменту і підвищення екологічної чистоти шляхом впровадження не капіталомістких заходів.

Кожен з чотирьох видів аудиту завершується підготовкою попередніх оцінок і висновків відповідно до визначених цілей.

Для аудиту джерел забруднення – це оцінки і висновки щодо впливу на навколишнє природне середовище і можливості підвищення екологічної чистоти виробництва.

Для аудиту системи екологічного управління – оцінки і висновки щодо відповідності державним стандартам ДСТУ ISO 14001, 4-97 та іншим критеріям екоаудиту, а також оцінки та висновки щодо адекватності забезпечення функціонування системи екологічного управління вимогам екологічної чистоти виробництва.

Для аудиту регламентуючої документації і дозволів – оцінки і висновки щодо повноти, адекватності й відповідності вимогам інформаційно-нормативного та інформаційно-правового забезпечення функціонування системи екологічного управління підприємством.

Для аудиту прилеглої місцевості та промділянки – оцінки і висновки щодо екологічного стану та можливостей підвищення екологічної чистоти.

На всіх цих етапах виявляються й систематизуються за встановленими пріоритетами проблеми екологічної чистоти функціонування виробничої системи, які на завершальному стані узагальнюються, обговорюються та слугують вихідною базою для розроблення аудиторських рекомендацій і проектних пропозицій.

Конкретна мета: підготувати загальну систему управління підприємством до впровадження ефективної системи екологічного менеджменту відповідно до вимог державних стандартів ДСТУ ISO 14001-97 та ДСТУ ISO 14004-97, а також європейських вимог ЕЧВ.

Очікувані результати

Створення ефективної системи екологічного менеджменту підприємства (СЕМП) дасть можливість підприємству отримати такі вигоди:

- надання споживачам гарантій щодо екологічної чистоти виробництва, продукції ISO 14000 та ДСТУ 150 14000-97;
- підтримка надійних державних, корпоративних, громадських зв'язків;
- укладання страхових договорів на підставі розумної ціни, аргументованої висновками екологічного аудиту;
- зростання репутації, підвищення конкурентоспроможності продукції, послуг і розширення ринку збуту та споживання;
- додержання сертифікаційних критеріїв постачальників;
- поліпшення контролю за витратами;
- сприяння екологічному оздоровленню прилеглої території;
- демонстрація розумної обережності;
- збереження й ефективне використання матеріалів та енергії, запобігання марнотратству;
- сприяння одержанню дозволів і повноважень та т. ін.

Підприємство отримує комплект розроблених документів з внутрішніми функціональними регламентами із системи екологічного менеджменту відповідно до ДСТУ ISO 14001, 4-97, методологічні рекомендації щодо впровадження і постійною вдосконалення СЕМП та програму екологічно чистого виробництва і продукції.

Методологія створення ефективної СЕМП

Створення СЕМП і підготовка її до сертифікації охоплює:

- проведення попереднього і поглибленого системного аналізу впливу екологічної чистоти підприємства, діяльності підприємства на навколишнє середовище;
- оцінювання екологічної політики підприємства та її відповідності державній екологічній політиці;
- розроблення плану дій щодо створення СЕМП;
- розроблення внутрішніх функціональних екологічних регламентів підприємства відповідно до вимог ДСТУ ISO 14001-97; ДСТУ 14 ISO 004-97 ;
- розроблення Настанови із СЕМП відповідно до вимог ДСТУ ISO 14001-97;
- проведення навчання персоналу підприємства на етапі розроблення і впровадження СЕМП з виконанням конкретних проектних завдань щодо впровадження системи;

- створення організаційних технічних і фінансових передумов щодо впровадження й функціонування системи екоменеджменту;
- проведення внутрішнього екоаудиту з метою підтвердження відповідності практичних дій щодо впровадження й функціонування системи екоменеджменту проектним процедурам і настанові та вимогами ДСТУ ISO 14001-97 і європейського регламенту.

6.10 Програма екологічної модернізації виробництва (вітчизняний та зарубіжний досвід)

Потреба модернізації виробництва виникає у зв'язку зі спрацюванням або старінням виробничого обладнання. Класичні види спрацювання такі: фізичне, функціональне, технологічне (моральне) і вартісне. З позицій сучасного світогляду і системно-екологічного підходу можна додати ще її екологічне спрацювання, тобто спрацювання, яке посилює екологічні ризики виробництва, а також управлінське спрацювання.

Фізичне спрацювання це зношення обладнання в процесі експлуатації. *Функціональне спрацювання* це функціональні зміни, що обумовлені змінами в попиті на продукцію, які вже не можуть бути задоволені послугами, що очікуються від машини, і роблять її менш цінною для власника.

Технологічне (моральне) спрацювання – це коли з появою новітнього кращого технологічного обладнання використання старого, немодернізованого, обладнання стає неекономічним.

Вартісне спрацювання це коли зміни в купівельній спроможності грошей призводять до спрацювання або втрати початкової вартості обладнання.

Управлінське спрацювання – це коли система управління втрачає свою «гнучкість» і адаптивні якості, тобто властивості пристосовуватися до зміни вимог навколишнього середовища, у тому числі екологічних.

Системно - екологічний механізм можна визначити як процес, що відбувається між вихідним еколого-економічним станом виробничої системи і завершальним, або необхідним, станом з урахуванням поставлених цілей, завдань екологічної модернізації виробництва. Отже, йдеться про вихідну системно-екологічну модель підприємства й модернізовану модель з поліпшеними еколого-економічними характеристиками, яку можна одержати, застосувавши інструменти системного підходу її екологічного менеджменту. Словосполучення «системно - екологічний механізм» - це модернізація не виробничого обладнання, а виробничої системи з її управлінськими, технологічними, господарськими, середовищними складовими, її екологічними пріоритетами модернізації (екологічна модернізація, або екологізація виробничої системи)

При цьому в процесі вкладається технологічне поняття. По суті, БПР – це розвиток методології системного підходу на сучасному етапі з висуванням на перший план процесів моделювання діяльності і виконання цих процесів менеджерами, а не системними програмістами. Менеджер – інженер-еколог безпосередньо бере участь у розробленні моделей компанії (діючої і майбутньої), використовуючи інтегровані інструментальні засоби, що об'єднуються на базі технології динамічних експертних систем (об'єктно-орієнтований підхід), СА8Е-засоби (автоматизація проектування систем), засоби імітаційного моделювання й активну комп'ютерну графіку. До речі, усе це – інструментарій методології

системного підходу. Вважається, що реінжинеринг – це фундаментальне переусвідомлення й радикальне перепроєктування бізнес-процесів компаній для досягнення докорінних поліпшень в основних актуальних показниках їхньої діяльності: вартість, якість, екологічна чистота, послуги, темпи, тобто докорінне підвищення інтегральної ефективності у десятки разів.

Необхідність реінжинерингу обґрунтовується високою динамічністю сучасного ділового світу.

У механізмі екологічної модернізації підприємства мають бути задіяні екологічний аудит та інжиніринг (реінжинеринг), маркетинг та екологічне навчання.

Процес екологічної модернізації починається з постановки завдання й формулювання проблем завдяки комплексному екологічному аудиту, причому комплексному. Висновки й рекомендації екоаудитів будуть використані для побудови вихідної екологічної моделі стану виробничої системи підприємства.

Подальший процес переходу від вихідної моделі до кінцевої або модернізованої екологічної моделі пов'язаний із проведенням екологічного інжинірингу та екологічного маркетингу з модернізації діючих технологічних систем і очисних технологій, обладнання.

Моделювання процесу екологічної модернізації виробництва потребує виконання великого обсягу аналітичної та інжинірингової роботи.

Системна екологічна модернізація передбачає застосування маркетингових досліджень.

Основна мета системи маркетингу, у тому числі екологічного, полягає в поліпшенні «якості» життя (якість, чистота, кількість, асортимент, доступність і вартість товару, якість природного й культурного середовища).

Екологічний інжиніринг, або еколого-інженерна діяльність має на меті техніко-економічне обґрунтування комплексу заходів щодо «зеленої» модернізації виробництва з проведенням у разі потреби попередніх технологічних досліджень на пілотному устаткуванні. Метою екоінжинірингу може бути і передінвестиційна екологічна оцінка проектних пропозицій. Класичний приклад екологічного інжинірингу оцінка впливу об'єктів, що проектуються, на навколишнє природне середовище, або екологічні обґрунтування інвестиційних проектів та оцінка екологічних ризиків у складі проектування організаційних схем фінансування.

Підготовку до екологічної модернізації галузевих підприємств пропонується починати з галузевого (корпоративного) рівня управління. Вибір галузевих підприємств представників здійснюється за рекомендаціями галузевих експертів так, щоб вони представляли підгалузі, характерні типи технологічних систем і характерний технічний рівень або етап виробництва. При цьому пріоритет надається тим підприємствам, які з економічного погляду є перспективними; їх модернізація здатна посилити їхню конкурентоспроможність.

Завдання екологічного інжинірингу:

1. На основі рекомендацій попередньо проведеного комплексного експрес-аудиту підприємств-представників провести пошук на ринку екологічного обладнання, технологій, сучасних методів, технічних засобів, технологій обладнання, здатних задовольнити вимоги екоаудиту та цілі модернізації виробництва.

2. Виконання еколого-економічного обґрунтування пропозицій щодо виготовлення або придбання пілотного устаткування, ліцензій.

3. Проведення технологічних досліджень, на пілотному устаткуванні щодо можливостей промислового використання запропонованої технології очищення стічних вод або зменшення відходів.

4. Розроблення вихідних даних для техніко-економічних обґрунтувань промислового проектування «зеленої» модернізації виробництва й розроблення відповідної галузевої програми.

5. Розроблення галузевої (корпоративної) програми екологічної модернізації виробництва з метою розповсюдження досвіду галузевих підприємств-представників на інші підприємства.

Отже, особливість *екологічного інжинірингу модернізації виробництва* полягає в галузевому (корпоративному) рівні його здійснення на окремих підприємствах-представниках з подальшим поширенням результатів на інші галузеві підприємства за певними пріоритетами.

Контрольні питання до лекції 6:

1. Навести сутність еколого-економічних ризиків підприємств.
2. Навести модель екологічно чистого підприємства.
3. Навести базові стратегії екологічно чистого підприємства.
4. Показати, які є форми інтеграції екологічних аспектів у діяльність підприємства.
5. Навести вимоги до управлінського персоналу підприємства.
6. Сутність інформаційної системи екологічно чистого підприємства.
7. Навести основні індикатори екологічних результатів діяльності підприємства.
8. Показати сутність комплексного екологічного аудиту підприємства.
9. Навести цілі й завдання комплексного екоаудиту.
10. Навести методологію створення ефективної СЕМП.
11. Навести основні положення програми екологічної модернізації виробництва (вітчизняний та зарубіжний досвід).

ЛЕКЦІЯ 7

ІНЖЕНЕРНО - ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

7.1 Структура інвестиційних проектів з екологічними наслідками і відповідальністю

У реальній практиці господарювання розробляються й реалізуються:

- інвестиційні природоохоронні проекти,
- інвестиційні проекти зі значною екологічною відповідальністю й наслідками,
- інвестиційні проекти зі звичайними вимогами екологічних норм і стандартів.

Перший комплекс інвестиційних природоохоронних проектів оцінюється за наслідками впливу на навколишнє середовище як система проектування з позитивними екологічними наслідками. Завдання природоохоронного проектно-інвестиційного аналізу полягає у виборі найефективніших методів і технологій поводження з відходами із застосуванням комплексного підходу, причому з обов'язковим комерційним результатом.

Друга і третя групи інвестиційних проектів оцінюються за наслідками впливу на навколишнє природне середовище як система проектування з екологічними ризиками, які слід звести до мінімуму у процесі проведення інженерно-екологічного і проектно-інвестиційного аналізу. Проектування об'єктів зі значними екологічними наслідками має здійснюватись із застосуванням спеціальних екологічних досліджень або екологічних аудитів.

Результати екологічних аудитів передпроектних рішень мають бути використані під час оцінювання ризиків і зобов'язань щодо запобігання понад-нормативним впливам на навколишнє середовище.

Це можуть бути зобов'язання щодо:

- усунення існуючого забруднення, порушення еколандшафтної рівноваги;
- компенсації заборгованості з екологічних платежів ;
- відтворення природних об'єктів ;
- обов'язкового страхування екологічних ризиків.

Оцінка екологічних ризиків, визначення екологічних зобов'язань та відповідальності здійснюються в процесі обґрунтування й узгодження проектної документації.

7.2 Порядок обґрунтування й узгодження проектної документації з екологічними аспектами

Етапи інвестиційного процесу:

На першому етапі інвестор складає інвестиційну пропозицію - декларацію про наміри із соціально-економічним і екологічним обґрунтуванням.

На другому етапі органи місцевої влади розглядають подану пропозицію про інвестиційні наміри і дають попередню згоду на ведення господарської чи виробничої діяльності.

На третьому етапі проектувальник розробляє й подає матеріали, що обґрунтовують вибір місця розташування об'єкта в кількох варіантах.

У межах ТЕО розробляють проект оцінки впливу проектованої діяльності на навколишнє середовище (ОВНС) відповідно до чинних нормативних вимог.

Надалі здійснюють грошову оцінку впливу на навколишнє середовище і здоров'я населення та рекомендований перелік компенсаційних природоохоронних заходів .

Складовою частиною ТЕО мають бути розрахунки екологічних витрат від забруднення, мінімальний розмір яких повинен відповідати стандарту якості навколишнього природного середовища.

В ОВНС розглядаються і техніко-технологічні аспекти реалізації проекту.

Четвертий етап – це погодження ОВНС із законодавчо визначеними органами екологічного управління й контролю. На цьому етапі може бути запропоновано провести екологічний аудит.

На п'ятому етапі проектувальник розробляє з урахуванням уточнених вимог до проекту й деталізованої інформації ТЕО будівництва стосовно до конкретного місця розташування об'єкта. У складі ТЕО будівництва визначають ОВНС, уточнюють індикатори соціально еколого-економічної збалансованості й ефективності реалізації проекту, дають оцінку екологічного ризику щодо узгодженої ділянки будівництва.

На шостому етапі проводять державну (з можливою і громадською)

екологічну експертизу проектної документації . Після експертного схвалення проекту може бути відкрите фінансування будівництва.

7.3 Екологічна експертиза проектних рішень (проектної документації)

Екологічна експертиза інвестиційного проекту здійснюється відповідно до Закону України «Про екологічну експертизу».

До документації на об'єкти екологічної експертизи додають обґрунтування щодо забезпечення екологічної безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності з комплексною еколого-економічною оцінкою існуючого чи передбачуваного впливу на стан навколишнього природного середовища. Особи, котрі передають документацію на об'єкти екологічної експертизи, у разі потреби організують і фінансують проведення додаткових досліджень, пошукових і експертних робіт.

У документації на об'єкти державної екологічної експертизи мають передбачатися:

- комплексна еколого-економічна оцінка впливу запланованої чи здійснюваної діяльності на стан природного середовища;
- забезпечення комплексної переробки, утилізації й ефектнішого використання відходів виробництва;
- заходи щодо економії водних ресурсів;
- заходи щодо охорони атмосферного повітря від забруднення;
- забезпечення збереження, охорони й відтворення об'єктів рослинного і тваринного світу та заповідного фонду;
- забезпечення захисту населення і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу антропогенних фізичних, хімічних і біологічних факторів.

Замовники державної екологічної експертизи зобов'язані підготувати Заяву про екологічні наслідки діяльності та матеріали, на яких вона ґрунтується.

Висновки державної екологічної експертизи мають містити оцінку екологічної допустимості і можливості прийняття рішень щодо об'єкта екологічної експертизи та враховувати соціально-економічні наслідки.

Реалізація проектів, програм чи видів діяльності без позитивних висновків державної екологічної експертизи забороняється.

Підготовлені висновки державної екологічної експертизи мають зводитися до трьох можливих варіантів:

1. Документація, розроблена в цілому відповідно до вимог природоохоронного законодавства, чинних нормативних документів, позитивно оцінюється (погоджується).
2. Документація, що не повною мірою відповідає всім вимогам, повертається на доопрацювання.
3. Документація, реалізація проектних рішень якої суперечитиме вимогам природоохоронного законодавства, оцінюється негативно й відхиляється від погодження.

Чітка та ясна оцінка документації у висновках державної екологічної експертизи (за одним із зазначених варіантів) є обов'язковою. Висновок, що не має такої оцінки, не може бути підписаний чи затверджений уповноваженими на те посадовими особами.

7.4 Проектний інженерно-екологічний аналіз і комплексна оцінка варіантів

У міжнародній практиці життєвий цикл інвестиційного проекту складається з концептуалізації, деталізації проекту, виробництва, операційно-маркетингової (збутової) діяльності, деінвестування (відплив капіталу).

На *фазі концептуалізації* (техніко-економічного обґрунтування) визначають існуючі потреби і можливі вади проекту, затверджують проектні концепції (обґрунтування).

На *фазі деталізації проекту* розробляють остаточні комплексні вимоги до деталізації проекту. Виявляють вузькі місця системи з високим рівнем ризику й невизначеності, зокрема екологічних, формують плани щодо їх подальшого аналізу й дослідження.

Виробнича фаза охоплює розроблення детальних планів (робоче проектування). До цієї фази також входять підготовка до будівництва і будівництво виробничих об'єктів.

На *операційно – маркетинговій фазі* відбувається інтеграція товарів і послуг в існуючу ринкову структуру споживання.

Фаза вичерпання (завершення освоєння) інвестицій завершує життєвий цикл проекту. На цій фазі аналізують недоліки й досягнення реалізації проекту.

До проектного менеджменту (управління проектом) інвестиційного проекту обов'язково має входити інженер-еколог – екологічний менеджер проекту.

Провідний інженер-еколог проекту здійснює разом з економістом у складі загального проектного комплексну екологічну оцінку технологічних, конструктивних і природоохоронних рішень, екологічних ризиків і наслідків проекту.

Розглянемо три принципові методичні підходи, які має використовувати проектна інженерно-еколого-економічна група впродовж життєвого циклу проекту. *По-перше*, це проведення проектного екологічного аналізу наслідків проекту, використання природних ресурсів і аналіз ефективності природоохоронних витрат. *По-друге*, це вибір технологій виробництва з оптимальним рівнем природоохоронної ефективності. *По-третє*, комплексна екологічна оцінка проектних технологічних, конструкційних і природоохоронних рішень.

Підхід 1. Екологічний аналіз наслідків проекту, взаємозалежності екологічних вигід і витрат.

Оцінка очевидних екологічних наслідків проекту

Процедура відбору найсуттєвіших наслідків ґрунтується на оцінці змін у продуктивності ресурсів та має бути відображена в ринкових цінах.

Існують два способи продовження діапазону часу. Перший полягає в подовженні потоку коштів за межі нормального періоду проекту на додатковий термін. Другий спосіб - додання капіталізованої вартості чистих вигід (або витрат) до нормального кінця періоду проекту.

Урахування взаємозалежності вигід і витрат

Цінність удосконаленого очищення промислових стоків має розглядатись як в аспекті безпосередніх витрат, так і в аспекті «виключених витрат», тобто вигід від зменшення витрат на очищення води нижче за течією або зниження забруднення. Існують наступні види базових економічних показників:

1. Витрати на відтворення природних ресурсів;

2. Витрати на підтримання стану відтворюваних природних ресурсів;
3. Витрати на запобігання екологічному порушенню (забрудненню) природних ресурсів;
4. Витрати на компенсацію втраченої вигоди, що виникла внаслідок екологічного порушення;
5. Витрати на ліквідацію наслідків екодеструктивної діяльності;
6. Дохід, прибуток від використання природних факторів;
7. Непрямі вигоди від використання природних благ;
8. Економічний збиток від порушення природних факторів;
9. Втрачена вигода від втрати якості факторів природного середовища;
10. Втрачена вигода, пов'язана з необхідністю консервації природних об'єктів;
11. Втрати, які готове понести суспільство за збереження недоторканної природи;
12. Ціна, яку готове заплатити суспільство (чи окремі люди) за згоду жити в екологічно несприятливому середовищі;

Оцінка екологічних вигід і витрат у межах підходів «з проектом» і «без проекту»

Розглядати необхідно лише додаткові або прирощені вигоди й витрати в результаті реалізації проекту.

Використання механізму оцінювання наявних вигід і витрат

Коли ринкові ціни не можуть бути використані прямо, є потенційна можливість використати їх опосередковано, застосувавши методику «уявного» ринку. При цьому ринкові ціни заміщуваних і доповнювальних товарів застосовують для оцінювання «товарів» чи «послуг» екологічного характеру, що не мають чіткої ціни.

Оцінювання змін продуктивності

Стан навколишнього середовища і природних ресурсів розглядається як фактор виробництва. Зміни цього фактора спричиняють зміни продуктивності та (або) виробничих витрат, що здатні, у свою чергу, впливати на зміни цін та обсяги виробництва, які можна спостерігати й вимірювати.

Для цього необхідно:

- ідентифікувати вплив проекту на продуктивність;
- відстежувати й вимірювати наслідки для продуктивності «з проектом» і «без проекту»;

Підхід, заснований на оцінюванні втрат доходу

У цьому разі продуктивність людей використовується як міра екологічних наслідків шляхом дослідження їхніх доходів або витрат, або медичних витрат унаслідок екологічної шкоди, або одержання вигід від запобігання негативним екологічним наслідкам. Ця методика, яку називають також методикою «людського капіталу», або «недоодержаного заробітку», пов'язана з великою етичною проблемою оцінювання людського життя.

Підхід альтернативної вартості

Цей підхід вимірює те, від чого доводиться відмовлятися з метою збереження; наприклад, він не вимірює вигоди від землі, збереженої для інших (часто неоцінних) видів користування.

Хоча підхід і можна вважати номінально вартісним, він фактично

використовується для оцінювання вигід збереження у вигляді додаткової вартості виробництва, необхідної для забезпечення збереження навколишнього середовища. Він може бути використаний під час оцінювання рішень на місцях щодо великих проектів створення інфраструктури або промислових підприємств. У тих випадках, коли існують альтернативні варіанти вибору місцевості, підходи з позиції альтернативної вартості уточнюють додаткову вартість збереження програм.

Оцінювання альтернативної вартості дає змогу визначити, скільки коштуватиме дорожчий, але екологічно кращий варіант.

Аналіз ефективності витрат

В аналізі ефективності витрат першим етапом є формулювання мети, завдання. Стандартним економічним підходом для таких рішень є узгодження граничних витрат із граничними вигодами.

Коли завдання або вимогу сформульовано, аналіз ефективності витрат проводять через розгляд різних способів вирішення цього завдання, наприклад за допомогою аналізу капітальних і поточних витрат на відмінні технології контролю. Аналітики повинні забезпечити розгляд широкого кола альтернатив, але основне завдання не змінюється і полягає у визначенні найдешевшого варіанта, придатного для досягнення поставленої мети.

Підхід 2. Вибір технологій виробництва з екологічним ефектом. З урахуванням екологічних аспектів можна виокремити три основні види технологій:

- 1) технології, що оновлюють і доповнюють уже існуючі виробничі процеси для зниження шкідливого впливу на НПС;
- 2) інтегровані технології, що використовують принципово нові технологічні підходи, які дають змогу мінімізувати чи цілком усунути негативний вплив на НПС;
- 3) технології повторного (вторинного) використання продуктів, компонентів, деталей і відходів.

Технології, що належать до третього із зазначених типів, розробляються для підпроцесів і підсистем подібних циклічних продукційних потоків.

Системи повернення використаних продуктів і деталей, як правило, організуються за одним із трьох принципів:

- 1) користувач повертає їх до виробника чи до вповноваженої фірми;
- 2) виробник чи вповноважена фірма збирають їх самі у користувачів;
- 3) комбінація перших двох випадків.

В основу комплексної економічної оцінки варіантів природоохоронних заходів покладено розрахунок чистого економічного ефекту (ЧЕЕ) природоохоронного заходу.

Визначення ЧЕЕ природоохоронних заходів ґрунтується на зіставленні витрат на їх здійснення з результатом, якого досягнуто завдяки заходам.

Фактичний економічний ефект визначається для вже реалізованих заходів одноваріантно на основі зіставлення фактичних витрат і досягнутого економічного результату. Очікуваний (потенційний) ЧЕЕ визначають на етапах формування планів інноваційного розвитку, проектування, створення й освоєння нових екологічних технологій.

Оцінювання технологічних рішень

Технологічні рішення це інженерні рішення щодо зміни вхідної сировини, параметрів режиму роботи і складу обладнання або принципів здійснення процесів у продукційній системі, орієнтовані на зниження виробничих витрат за збереження

показників продукції.

Технологічні рішення зазвичай поділяють на три групи: прості (зміна параметрів роботи обладнання), складні (заміна обладнання), комплексні (заміна технологічних принципів).

Вплив технологічного рішення на навколишнє середовище виявляється в дев'яти напрямках:

- використання сировини й енергії;
- скиди у воду і викиди в атмосферу (забруднення);
- відчуження землі;
- забруднення землі;
- шумовий, тепловий, електромагнітний і радіоактивний впливи;
- проходження ресурсів через обладнання;
- поводження з відходами;
- еколого-технологічний моніторинг і контроль;
- еколого-технологічні регламенти і стандарти.

Варіанти технологічних рішень можуть оцінюватися за такими екологічними характеристиками (показниками): коефіцієнт корисного використання сировини, енергії; продуктивність природних ресурсів і питома шкода за факторами впливу на навколишнє середовище. *Коефіцієнт корисного використання сировини (ККВС)* - це відношення маси готового продукту (сировини, що перейшла у продукт) до маси вихідної сировини. Він розраховується як у цілому по сировині, так і по окремих компонентах.

Коефіцієнт корисного використання енергії (ККВЕ) – це відношення енергомісткості, теоретично необхідної на процес, до енергомісткості загальної кількості використаної енергії.

Продуктивність природних ресурсів характеризує ефективність їх використання. Вона визначається як вихід продукції на одиницю відчуженої території на одиницю сировини й енергії, на одиницю маси та енергетичної потужності обладнання.

Питома шкода навколишньому середовищу визначається як відношення її загального розміру до підсумкового випуску продукції за інтервал часу.

Оцінювання конструкторського рішення з утилізацією відпрацьованих деталей, вузлів і конструкції в цілому

Конструкторське рішення – це інженерне рішення щодо розробки і створення нової техніки, машин, будівель.

При виборі варіантів конструкторських рішень екологічна перевага характеризується трьома групами показників: питомі матеріало - і енергомісткість, продуктивність і питома шкода за факторами впливу на навколишнє середовище.

Питому шкоду навколишньому середовищу розраховують як вплив від однієї машини, так і від одиниці роботи, що виконується. Для моделі машини оцінюють вміст забруднювальних речовин в обсязі вихлопних газів на одиницю роботи (1 т/км).

Оцінювання варіантів переробки відходів

Інтегральна економічна оцінка варіанта переробки відходів має враховувати витрати і шкоду від процесу переробки, зниження витрат і шкоди від одержання й використання аналогічної природної сировини, витрати та шкоду від складування або захоронення залишків переробки.

Оцінюючи варіанти переробки відходів, порівнюють такі показники: коефіцієнт зміни фізичного стану відходу під час переробки із застосуванням різних технологічних варіантів; економічність процесу переробки; коефіцієнт відчуження території для розміщення обладнання за варіантами; екологічна шкода за варіантами переробки залежно від процесів очищення; варіанти використання продуктів переробки відходів і технологічної цінності продукту переробки залежно від витрат на виробництво продукції з відходів і витрат на виробництво продукції з первинної сировини за варіантами.

Підходи до оцінювання варіантів очищення промислових викидів у атмосферу і скидів стічних вод

Існують методи прямого обліку (порівняння показників забрудненого й умовно чистого або контрольного районів), аналітичний метод (одержання математичних залежностей між показниками функціонування системи і рівнем забруднення).

Оцінювання варіантів очищення промислових стічних вод

Основними забруднювачами води є: нафта, фенол, органічні речовини, важкі матеріали, синтетичні поверхнево-активні речовини, отрутохімікати, паливно-мастильні матеріали.

Для оцінювання варіантів очищення (методів, технологій, обладнання) стічних вод використовують такі показники: коефіцієнт очищення стічних вод, економічність очищення, ефективність очищення з урахуванням систем очищення.

Оцінювання варіантів очищення промислових викидів в атмосферу

Оцінними показниками під час оцінювання варіантів очищення викидів газів є: коефіцієнт очищення, продуктивність очищення, економічність і ефективність очищення.

7.5 Інженерні природоохоронні споруди

Інженерний захист навколишнього природоохоронного середовища забезпечується будівництвом складної системи різних споруд природоохоронного призначення. Вони класифікуються за напрямками природоохоронної діяльності в кожному з яких виділяють види інженерних споруд:

1. Охорона і раціональне використання водних ресурсів:

- Будівництво необхідних споруд для очищення стічних вод, берегових споруд, систем роздільної каналізації; систем водопостачання;
- Придбання насосного й технологічного обладнання;
- Створення водоохоронних зон з комплектом агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних, санітарних та інших заходів, спрямованих на запобігання забрудненню;
- Будівництво руслових аераційних станцій.

2. Охорона атмосферного повітря:

- Будівництво установок, пристроїв для вловлювання і знешкодження шкідливих речовин з газів;
- Будівництво дослідних та дослідно-промислових установок;
- Спорудження контрольно-регулювальних пунктів.

3. Охорона і раціональне використання земель:

- Будівництво протиерозійних, гідротехнічних, протиселевих споруд, а також проведення заходів із захисту від підтоплення і затоплення.

4. Охорона і раціональне використання мінеральних ресурсів:

- Будівництво комплексів для закладки відпрацьованих, відкритих та підземних гірничих виробок супутніми породами, що не утилізуються;
- Розроблення технологій і обладнання для вилучення супутніх цінних компонентів з мінеральної сировини;
- Заходи, пов'язані з селективним видобуванням і зберіганням корисних копалин;

5. Охорона і раціональне використання природних ресурсів:

- Спорудження установок для утилізації відходів лісозаготівельної та деревообробної промисловості;

6. Охорона і раціональне використання ресурсів тваринного світу:

- Будівництво розплідників і ферм;
- Будівництво, реконструкція, розширення, підприємств риборозведення і виробничо-акліматизаційних баз для одержання та вирощування личинок - життестійкої молоді цінних промислових риб;
- Оптимізація роботи гідровузлів ГЕС на річках;
- Обводнення природних нерестовищ, будівництво міграційних каналів;
- Будівництво механічних, гідравлічних, фізіологічних рибозахисних пристроїв ;

7. Збереження природно-заповідного фонду:

- Розроблення проектів створення територій і об'єктів природно-заповідного фонду та організації їх територій;

9. Раціональне використання і розміщення відходів виробництва і побутових відходів:

- Будівництво сміттєпереробних та сміттєспалювальних заводів;
- Впровадження установок, обладнання та машин для збирання, транспортування, перероблення, знешкодження та складування побутових, сільськогосподарських і промислових відходів виробництва;
- Будівництво установок, цехів для одержання сировини або готової продукції з відходів виробництва та побутових відходів;
- Будівництво комплексів, спеціалізованих полігонів для знешкодження та захоронення непридатних для використання пестицидів, шкідливих і токсичних промислових відходів;
- Будівництво цехів утилізації осадів на очисних каналізаційних та водопровідних комплексах;
- Будівництво установок знешкодження та утилізації шламів.

7.6 Екологічні аспекти будівельного виробництва

Екологічні аспекти будівельного виробництва наявні майже в усьому ланцюгу технологічних процесів: видобування, транспортування і подрібнення сировини; розробка і планування ґрунтів і ландшафтів; перемішування різноманітних видів компонентів; теплова обробка бетонів і розчинів. За оцінками багатьох експертів, на будівництво і промисловість будівельних матеріалів припадає до 15 % забруднення.

Мінімізація ступеня впливу будівельного виробництва на забруднення навколишнього природного середовища може бути досягнута завдяки:

- встановленню екологічно обґрунтованих меж використання будівельних процесів;

- заміні «неекологічних» технологічних процесів на більш екологічно чисті, в яких вплив забруднення менший або зовсім відсутній;
- установленню раціональних технологічних режимів щодо інтенсивності використання відповідної будівельної техніки;
- виключенню або нейтралізації джерел забруднення на всіх етапах будівельного виробництва.

Метою природоохоронної діяльності в будівництві є нормалізація умов життєдіяльності населення й поліпшення стану природно-територіальних комплексів України.

Для формування переліку завдань конкретних програм необхідно провести екологічну інвентаризацію кризових територій України, визначити комплекс екологічних вимог до містобудівних заходів з метою досягнення конкретних рівнів стану довкілля.

Для розв'язання цих завдань необхідно:

- а) провести екологічний аудит кризових територій України, що охоплює визначення конкретних рівнів забруднення території;
- б) розробити містобудівні заходи, спрямовані на виведення територій з кризового стану.
- г) ужити заходи щодо запобігання викидам і скидам забруднювальних речовин;
- д) розробити і втілити архітектурно-планувальні заходи, захисту окремих об'єктів та переорієнтування інфраструктури території.

Найнебезпечнішою в екологічному аспекті галуззю промисловості будівельних матеріалів залишається цементна промисловість.

Відповідно має бути розроблено й корпоративні та місцеві програми впровадження системного будівельно-екологічного менеджменту й аудиту.

Контрольні питання до лекції 7:

1. Навести структуру інвестиційних проектів з екологічними наслідками і відповідальністю.
2. Показати порядок обґрунтування й узгодження проектної документації з екологічними аспектами.
3. Навести сутність екологічної експертизи проектних рішень (проектної документації).
4. Що повинно передбачатися у документації на об'єкти державної екологічної експертизи.
5. Що передбачає проектний інженерно-екологічний аналіз і комплексна оцінка варіантів життєвого циклу інвестиційного проекту.
6. Що передбачає підхід 1 - екологічний аналіз наслідків проекту, взаємозалежності екологічних вигід і втрат життєвого циклу інвестиційного проекту.
7. Що передбачає підхід 2 - вибір технологій виробництва з екологічним ефектом.
8. Які види інженерних споруд виділяють за напрямками природоохоронної діяльності.
9. Завдяки чому може бути досягнута мінімізація ступеня впливу будівельного виробництва на забруднення навколишнього природного середовища.

ЛЕКЦІЯ 8

ЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

8.1 Екологічна парадигма інженерно-технічної діяльності

Є два основні підходи до розуміння взаємин Людини і Природи. Представники одного підходу категорично стверджують, що взаємовідносини Людини і Природи формуються за правилами, що їх встановлює сама Людина, яка, мовляв, є центром і метою Всесвіту. Це антропоцентричний, або технологічний, підхід, згідно з яким усі проблеми навколишнього середовища виникають унаслідок неправильного господарювання, їх можна розв'язувати за допомогою реструктуризації виробництва, технологічного оновлення.

Представники іншого підходу вважають, що Людина, як біологічний вид, значною мірою залишається під контролем головних екологічних законів й у своїй взаємодії з Природою мусить і повинна приймати її умови. Це біоцентричний, або екоцентричний, підхід (екологічна парадигма), який віддає перевагу екологічним пріоритетам в історичному поступі людства. Такий підхід притаманний професійним екологам і певному колу аналітиків, які системно уявляють глобальні проблеми з екологічними наслідками.

Правильний вибір між цими двома підходами або, можливо, до кінця виважений компроміс між ними багато в чому визначить стратегію виживання і подальшого розвитку людства.

Світова спільнота вже сформувала систему поглядів, цінностей, підходів, тобто парадигму свого збалансованого розвитку, яка (парадигма) має стати філософією будь-якої людської діяльності, у тому числі й інженерно-технічної. Така філософія інженерно-технічної діяльності має ґрунтуватися на знаннях функціональних властивостей складних екологічних систем.

Розглянемо стислий перелік специфічних властивостей системи «природа-суспільство», без урахування яких неможливо здійснювати сучасну інженерно-технічну та виробничу діяльність.

1. Господарський вплив поширюється не лише на природний об'єкт, а й на підсистеми, що його оточують, та надсистеми, до яких він входить і які «прагнуть» знівелювати впливові зміни. У зв'язку з цим витрати на перетворення природи ніколи не обмежуються тільки витратами на безпосередньо заплановані впливи.

2. Природні ланцюгові реакції зазвичай виходять за межі зміни речовин й енергії та впливають на динамічні якості екологічних систем.

3. Вторинна екологічна рівновага, що склалася поступово, як правило, більш стала, ніж первинна, але потенційний «запас перетворення» (тобто майбутніх можливостей) при цьому скорочується.

4. Невідповідність «цілей» еколого-системної регуляції і «цілей» господарювання може призвести до деструкції природного утворення, тобто сили природи й сили господарських перетворень за більшої значущості останніх у процесі протиборства спочатку «гасять» одна одну, а потім природна складова системи починає руйнуватися.

5. Системи техногенного впливу за довгострокового інтервалу часу завжди, в остаточному підсумку, менш економічно ефективні, ніж природні та природно спрямовані (принцип природності).

6. Раціональне господарювання можливе лише в певних екологічних межах оптимальних розмірів, більший чи менший вихід за ці межі знижує господарську ефективність.

7. Неможливо, як правило, переступити через фазу послідовного розвитку екологічної системи.

8. Одиницю відтворювального ресурсу можна отримати лише за певний інтервал часу, який визначається швидкістю функціонування системи та її ієрархією. Упродовж певного часового інтервалу не можна переходити рамки обмежень, які визначаються екологічними законами і принципами.

9. Перетворювальна діяльність не повинна виводити екологічні системи зі стану рівноваги, особливо коли йдеться про надмірне зменшення якогось із надто важливих системотвірних компонентів.

10. Навіть так зване перетворення природи нерідко дає локальний ефект, а іноді й регіональний вигравш за рахунок погіршення якихось суттєвих показників у суміжних сферах і сусідніх місцевостях.

Нижче наведена загальна динаміка інтегральних характеристик різних історичних епох:

I. Технології з економічними та частковими екологічними обмеженнями (Охорона природи й життєвого середовища декларується, але здійснюється частково);

II. Технології з економічними і зростаючими екологічними обмеженнями (Стимулювання демографічного зростання декларується, але не здійснюється);

III. Технології з абсолютними екологічними обмеженнями (Демографічні процеси підпорядковані цілям підвищення якості життя людини. Поступова депопуляція).

8.2 Екологічна відповідальність і бізнес-етика

Проблема формування нової етики бізнесу стала інтенсивно досліджуватися лише в 90-ті роки ХХ сторіччя. Етика є інструментом розробки життєвих принципів, здатних привести людей до коректної моральної поведінки і відобразити моральні системи, що розробляються людьми. Практично значення етики полягає в тому, що вона керується бажанням об'єднати дії і знання без заподіяння будь-якої шкоди.

Етика будучи залежною від історико-культурних аспектів, притаманних суспільству, не може не відображати динаміку зовнішнього для людини середовища.

Етичні норми встановлюють люди, і необхідність їх зміни обумовлює потребу в особистостях, котрі свідомі стосовно себе та інших, адекватно оцінюють і реагують на навколишні умови. При цьому свідомі особистості також неоднорідні. Серед них можна виокремити як групу людей пасивних, яких ведуть обставини й імпульсивні бажання, так і активних особистостей, котрі усвідомлюють свої можливості й відповідають за свої дії, здатних утілити свої наміри в життя й ініціювати зміни.

Екологічна бізнес-етика, також являючи собою нормативне знання про дії людей, установлює обов'язкові з моральних позицій норми, що стосуються ставлення підприємців до НПС, а отже, і до самого життя, причому не тільки нинішніх, але і майбутніх поколінь людей. Екологічна бізнес-етика формує простір соціальної відповідальності бізнесу – відповідальності за стан екосистем,

природокористування, за екологічну безпеку, чистоту процесів виробництва і споживання. Уявлення про екологічну етику-бізнесу та соціальну відповідальність, що нині формуються, не є однорідними. Можна виокремити такі основні підходи: неокласичний; інтегрований економіко-етичний і радикально екологічний. Розглянемо їх докладніше.

Поняття «хорошої» дії в неокласичній економіці замінено поняттям дії, що приводить до максимізації суспільної вигоди (без урахування екологічних наслідків, тобто без екологічної відповідальності). Відповідно до логіки неокласичної економіки власник компанії прийме рішення щодо «озеленення» бізнесу лише тоді, коли воно приведе до максимізації прибутку компанії з урахуванням включення в її витрати негативних екстерналій.

Оскільки в неокласичній моделі як найважливіший критерій оцінювання розглядається лише критерій ефективності, то не існує причин для виведення природоохоронних питань за межі звичайного аналізу ефективності. В переважній більшості сучасних компаній існує відмінність між власниками й менеджерами. Тому в рамках функціонального утилітаризму неокласичної теорії індивідуальна етика керівництва компанії практично ігнорується, а його менеджерські зусилля, власне кажучи, зводяться до забезпечення максимальної прибутковості для власників, що відповідає побажанням акціонерів, заінтересованих в одержанні високих доходів на акції.

Активна критика притаманного неокласичній теорії утилітаризму привела до вироблення так званого інтегрованого економіко-етичного підходу. Відповідно до поглядів його прихильників моделі прийняття управлінських рішень, що ігнорують етичні фактори, є помилковими. І причиною цього є такі обставини:

- по - перше, якщо ми знаємо, що зміни впливають на розглянуті проблеми, ми повинні включити ці зміни в моделі. Тому менеджерам, що вирішують долю дорученої їм компанії, не слід заплющувати очі па власні етичні й моральні принципи;

- по - друге, ресурси, якими володіє компанія, залежать від постачальників, у їхніх руках є певний вплив на компанію. Ресурсний менеджмент передбачає, що вибір ресурсів, якими користується компанія, як і прийняття рішень, варто робити з урахуванням обмежень, що накладаються на компанію її діловим оточенням.

- по - третє, у соціально відповідальних компаніях, що керуються високими етичними принципами, існують такі можливості поліпшити свої конкурентні позиції у співпраці і довірі до постачальників: етична поведінка компанії створює передумови для скорочення управлінського апарату і відповідних витрат. Вкладення в соціальну сферу як ще одна форма етичної поведінки також впливають на конкурентоспроможність організації.

8.3 Корпоративна екологічна етика і культура

Корпоративна (організаційна, фірмова) культура – це системна сукупність міжособистісних цінностей, норм і стилів поведінки, спілкування, взаємообумовлених загальними корпоративними цілями і спрямованими на посилення та мобілізацію потенціалу їх реалізації.

Загальна роль і значення корпоративної культури полягає у формуванні й підтримці демократичного здорового, доброзичливого, творчого внутрішнього середовища.

Системними складовими корпоративної культури є:

- управління;
- виробництва;
- взаємовідносин;
- екологічна культура;
- комерційна культура.

Необхідно зупинитися на двох принципових формальних інструментах формування і підтримки корпоративної культури. Це Кодекс корпоративної поведінки і Етичний кодекс. Кодекс корпоративної поведінки не дублює і не підмінює законодавчі і нормативні акти про акціонерні товариства. Він регулює ті питання, які не можуть бути відрегульовані законодавчими актами: закони і правила моралі, норми поведінки і взаємодії. Кодекс корпоративної поведінки ґрунтується на таких принципах:

- забезпечення взаємної довіри між учасниками корпоративних відносин;
- додержання етичних норм (кодексу) здійснення підприємницької діяльності;
- забезпечення гармонізації складових корпоративної культури: соціальної, екологічної, виробничої;
- додержання зобов'язань керівників і управлінського персоналу корпорації щодо добросовісного виконання своєї роботи, функціональних обов'язків, з піклуванням і бажанням запобігти конфліктам;
- рівне, неупереджене ставлення як до внутрішніх, так і до зовнішніх партнерів, акціонерів;
- забезпечення рівних прав усіх учасників корпоративної діяльності.

Корпоративна культура суттєво впливає на економічні й екологічні показники діяльності підприємств, на їхню конкурентоспроможність і здатність залучати інвесторів.

Відповідно до Кодексу корпоративної поведінки на кожному корпоративному підприємстві має розроблятися і здійснюватися Етичний кодекс підприємства. Етичний кодекс підприємства має ґрунтуватися на тих головних цінностях, які визнані колективом і відповідають сформульованій місії і філософії підприємства та його корпоративній стратегії:

- підприємство функціонує відповідно до системи етичних, моральних і правових норм;
- працівники підприємства несуть особисту й корпоративну відповідальність перед споживачами, суспільством за якість і екологічну чистоту продукції, своєчасне виконання всіх зобов'язань, у тому числі екологічних;
- підприємство створює і підтримує гармонійні партнерські відносини з постачальниками і споживачами, керуючись етичними принципами підприємницької та комерційної діяльності;
- керівництво підприємства створює таке економічне й моральне середовище, яке стимулює розкриття індивідуальних здібностей та ініціатив, забезпечуючи справедливу винагороду за працю, комфортні умови праці, можливості самонавчання й самовдосконалення та особистого професійного зростання;
- підприємство бере на себе відповідальність перед суспільством і місцевою громадою за стан навколишнього природного середовища й екологічну чистоту виробництва, сприяє відтворенню порушених природних об'єктів ландшафту.

Корпоративне управління припускає наявність особливих механізмів, які в

західних фахівців одержали назву «корпоративна ідентичність».

Корпоративна ідентичність характеризує ступінь відповідності як системи управління конкретного системного (корпоративного) підприємства корпоративним цінностям, культурі, стилю управління, так і взагалі системи життєдіяльності корпорації цінностям, вимогам і культурі навколишнього середовища.

Корпоративна культура об'єднує традиції, цінності, принципи і моральні норми, що склались історично для корпорації, підприємства. Між корпоративною філософією і корпоративною культурою неодмінно включається системна корпоративна ідентичність. Між виявами корпоративної культури та корпоративними стандартами розвитку й функціонування наявні прямі зв'язки.

Корпоративна культура може розглядатись як засіб досягнення конкурентних переваг, стратегії європейської інтеграції. Відповідальними за корпоративну ідентичність є керівники, управлінський та інженерно-технічний персонал.

Сучасні системні вимоги до управлінського персоналу неодмінно мають містити екологічні аспекти. Вони поділяються на загальносистемні і професійні.

Загальносистемні вимоги:

1. Знати і вміти застосовувати на практиці екологічне законодавство, стандарти (у тому числі міжнародні), норми.
2. Знати і вміти орієнтуватись у сфері дії екологічних законів, принципів, правил, отримувати користь від їх застосування.
3. Володіти системною методологією пошуку і прийняття оптимальних рішень в умовах нарощення екологічних і соціальних вимог до «якості» життя.
4. Уміти розробляти філософію поведінки підприємства, його соціально-екологічну політику, що не суперечить філософії і політиці «якості» життя.
5. Уміти знаходити й застосовувати «гнучкі» принципи і методи управління, уживати інноваційних запобіжних заходів для стабільного розвитку.
6. Розуміти і діяти відповідно до правил поведінки власника.
7. Уміти бачити проблему, формулювати цілі, знаходити способи досягнення цілей, визначати пріоритети в досягненні цілей, аналізувати й оцінювати проміжні результати та володіти методами управління для досягнення кінцевого результату.
8. Володіти системою ринкових методів маркетингу, екологічного менеджменту й аудиту.
9. Розуміти, що природні ресурси обмежені, і завдана підприємством шкода ще більше обмежує їх для прийдешніх поколінь.

До управлінською персоналу висувають такі професійні вимоги:

1. Бути здатними до сприймання нововведень, змін у зовнішньому середовищі.
2. Володіти системним мисленням для розв'язання проблем ефективної діяльності.
3. Розуміти, що сучасна управлінська діяльність потребує системних знань сучасної теорії та практики системного підходу.
4. Уміти брати участь у колективній розробці еколого-економічної політики підприємства.
5. Уміти досягати згоди, коли це стосується принципової політики
6. підприємства.
7. Уміти запобігати конфліктам із зовнішнім середовищем.

8. Пам'ятати, що професійне управління – це поєднання управлінських знань з умінням спілкуватися, вміння зрозуміло висловлюватися в будь-якій формі, здатність до об'єктивності та незалежності, вміння робити та формулювати висновки, шанобливе ставлення до інших звичаїв та культур інших народів.

Мета керівника – інтегрована ефективність підприємства, яка досягається поєднанням системних методів управління з екологічною свідомістю та відповідальністю.

Системне інтегроване бачення ефективності з її економічними, екологічними й соціальними складовими веде до збалансованого розвитку, гарантуючи оптимальні довгострокові доходи. Щоб забезпечити сучасні системні вимоги до професіоналізму управлінського персоналу й загальної екологічної культури всього персоналу, має функціонувати постійна корпоративна система екологічного навчання й атестації. Екологічна атестація це дієвий інструмент підтримки почуття екологічної відповідальності.

8.4 Екологічний кодекс інженера XXI століття

Відповідно до кодексу корпоративної поведінки, культури має бути й Екологічний кодекс інженера - інженера-творця, винахідника, завдяки діяльності якого маємо фантастичні досягнення науково-технічного прогресу впродовж двох попередніх століть.

Тільки всеосяжний і свідомий пріоритет екології в інженерно-технічній діяльності здатний відтворити природний капітал, оздоровити навколишнє природне середовище й життя людини. Екологічно свідомий інженер має керуватись у своїй діяльності:

- загальнолюдськими еколоґо-духовними цінностями гармонізації співіснування з Природою;
- системним і комплексним підходами, що забезпечують інтеграцію екологічних аспектів до інженерно-технічної діяльності;
- причинно-наслідковими зв'язками прийняття інженерних рішень з оцінкою екологічних наслідків;
- усвідомленням особистої екологічної відповідальності за прийняття інженерних рішень;
- корпоративними екологічними пріоритетами, традиціями екологічної культури та стику:

Інженерна підприємницька винахідливість має бути спрямована на:

- заощадливе споживання природних ресурсів, зростання продуктивності їх використання;
- розроблення і впровадження технологій, які використовують відтворювані джерела енергії (Сонця, вітру тощо);
- розробку і впровадження технологій запобігання забрудненню навколишнього природного середовища й утворенню відходів виробництва;
- розробку і впровадження технологій ефективного поводження з відходами, їх повторного використання та безпечного видалення;
- постійне поліпшення екологічних характеристик свого підприємства, його екологічної чистоти;
- впровадження інженерно-екологічних інновацій на всіх етапах інвестиційного процесу створення інженерних споруд, будівель;

- прийняття інженерно-проектних рішень з урахуванням критеріїв екологічної оптимальності та збалансованості, безпечності для людей і навколишнього природного середовища;

- мінімізацію впливу на природний ландшафт об'єктів будівництва і будівельного виробництва.

Інженер має взяти на себе особисті екологічні зобов'язання:

- усвідомити екологічну відповідальність і дотримуватися всіх екологічних законів і стандартів, що стосуються сфери його діяльності;

- надавати повну і правильну інформацію про вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище;

- підтримувати на своїй ділянці діяльності, підприємстві дух ставлення до природи як до найважливішої цінності людства;

- постійно вдосконалювати природоохоронну діяльність;

- розвивати екологічне партнерство як на підприємстві, так і зовні для поліпшення екологічних показників;

- консультувати і співпрацювати з тими, від кого залежить розповсюдження політики екологічної чистоти і безпеки виробництва;

- визнавати і поважати екологічні вимоги, претензії осіб і організацій на всіх стадіях життєвого циклу продукції, етапах виробництва;

- ініціювати і брати участь у екологічному навчанні співробітників підприємства, екологічній пропаганді і розповсюдженні екологічної інформації;

- працювати на екологічний авторитет свого підприємства, корпорації, створювати екологічно сприятливий імідж в очах громадськості.

Інженер XXI століття – це передусім екологічно свідомий і екологічно ініціативний технічний фахівець, що має мислити глобально, а діяти локально в умовах екологічної кризи.

Контрольні питання до лекції 8:

1. Навести стислий перелік специфічних властивостей системи «природа-суспільство», без урахування яких неможливо здійснювати сучасну інженерно-технічну та виробничу діяльність.

2. Навести сутність екологічної парадигми інженерно-технічної діяльності.

3. Навести сутність екологічної відповідальності і бізнес-етики.

4. Навести сутність корпоративної екологічної етики і культури та їх системні складові.

5. Показати, що включають сучасні системні вимоги до управлінського персоналу з питань екології.

6. Що відноситься до загальносистемних вимог, які пред'являються до управлінського персоналу.

7. Що відноситься до професійних вимог, які пред'являються до управлінського персоналу.

8. Що відноситься до екологічного кодексу інженера XXI століття.

9. Чим повинен керуватись екологічно свідомий інженер у своїй діяльності.

10. На що повинна бути спрямована інженерна підприємницька винахідливість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баженов В.А. Інженерна екологія / В.А. Баженов, В.М. Ісаєнко, Ю.М. Саталкін та ін. – К.: Кн. вид - во НАУ, 2006. – 492 с.
2. Мазур І.І. Курс інженерної екології / І.І. Мазур, О.І. Молдаванов. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
3. Шелудченко Б.А. Інженерна екологія: Ч. 1. Основи техноекології / Б.А. Шелудченко, А.С. Малиновський, М.В. Зосимович. – Житомир: Волинь, 1999. – 216 с.
4. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища / С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львов : Новий Світ-2000, 2004. – 256 с.
5. Злобін Ю.А. Основи екології / Ю.А. Злобін. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
6. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища / В.С. Джигирей. – К.: Знання, 2000. – 203 с.
7. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. – К.: Юрінком Інтер, 1998. – Кн. 1. – 698 с.
8. Муравей Л.А. Екология и безопасность жизнедеятельности / Л.А. Муравей. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 447 с.
9. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы / К.М. Петров. – Санкт-Петербург: Химия, 1997. – 352 с.
10. Дьомкін В.О. Вступ до екологічної політики / В.О. Дьомкін. – К.: Тандем, 2000. – 194 с.