

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ  
КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ  
БЕЗПЕКИ

**О.В. Рибалова**

**ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

**Курс лекцій**

спеціальність

101 «Екологія»

спеціалізація

«Екологічна безпека»

ХАРКІВ – 2016

Друкується за рішенням засідання  
кафедри охорони праці та техногенно -  
екологічної безпеки НУЦЗУ  
Протокол від 19.09.2016 №3

**Укладач:** О.В. Рибалова

**Рецензенти:** Л.Я. Аніщенко д-р техн. наук, с.н.с., завідувач лабораторії 1.6 науково – дослідної установи «Український науково - дослідний інститут екологічних проблем»;  
С.В. Анісімова канд. геогр. наук , доц., доцент кафедри екології Харківського національного автомобільно – дорожнього університету

**Поводження з відходами:** Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2016. - 530 с.

Курс лекцій з дисципліни «Поводження з відходами» призначений для надання допомоги студентам НУЦЗ України, що навчаються за спеціальністю 101 «Екологія» при підготовці до семінарських занять, модульних контрольних робіт, тестів, заліку та іспиту.

Відповідальний за випуск \_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

ВСТУП	12
Модуль 1. Стратегія управління відходами виробництва та споживання	17
1. Нормативно-правове забезпечення систем управління промисловими й твердими побутовими відходами в умовах України	17
1.1. Структура утворення та накопичення відходів	17
1.2. Аналіз сучасного стану утворення промислових відходів	19
1.3. Стан утворення небезпечних відходів	22
1.4. Аналіз сучасного стану поводження з побутовими відходами в Україні	26
1.5. Аналіз екологічного законодавства України щодо поводження з відходами	31
2. Медико-екологічні й біологічні аспекти в системі управління промисловими й побутовими відходами	36
2.1. Вплив твердих побутових відходів на здоров'я людини	36
2.2. Вплив шкідливих речовин на здоров'я людини, які містяться в твердих побутових відходах	44
3. Класифікація відходів.	53
3.1. Класифікація відходів	53
3.2. Морфологічний склад ТПВ	57
3.3. Об'єми та норми накопичення твердих побутових відходів	72
4. Системи управління промисловими й побутовими відходами в умовах України	75

	4
4.1. Повноваження органів виконавчої влади в сфері поводження із ТПВ	75
4.2. Структура управління ТПВ на регіональному й обласному рівнях	80
4.3. Нормативно-правові акти й галузеві керівні технічні матеріали в сфері поводження з відходами	82
4.4. Державна стандартизація в сфері поводження з відходами	88
4.5. Суб'єкти в сфері поводження з відходами	88
4.6. Ліміти на утворення й розміщення ТПВ	89
4.7. Плата за забруднення навколишнього природного середовища	90
4.8. Нормативно-методичне забезпечення санітарного очищення міст і населених пунктів	91
5. Законодавчі й нормативні акти при обігу із ТПВ.	97
5.1. Історичний огляд поводження з твердими побутовими відходами	97
5.2. Система управління твердими побутовими відходами в Україні	100
6. Методи підготовки і переробки твердих побутових відходів	112
6.1. Європейський досвід вирішення проблеми переробки ТПВ	112
6.2. Реалізація програми рециклінгу компонентів ТПВ в Німеччині	119
6.3. Технології по переробці та утилізації відходів	121
МОДУЛЬ II. Система управління відходами виробництва та споживання на основних стадіях життєвого циклу	126

7.	Сучасні проблеми впливу відходів на стан ґрунтів і земельних ресурсів України	126
7.1.	Вплив накопичування твердих промислових відходів на навколишнє середовище	126
7.2.	Аналіз шкідливих речовин, які знаходяться в твердих побутових відходах	129
7.3.	Сучасний стан земельних ресурсів України	131
8.	Трансграничні проблеми в системі обігу з відходами.	148
8.1.	Системи управління відходами у світовій практиці	148
8.2.	Порівняльний аналіз європейського й українського законодавства в сфері поводження з відходами	160
9.	Маловідходні технології в основних галузях промисловості України	167
9.1.	Крупнотонажні відходи чорної та кольорової металургії	167
9.2.	Шлаки доменного, сталеплавильного й ливарного виробництв	173
9.3.	Шлами газоочисток доменного й сталеплавильного виробництв	178
9.4.	Відходи прокатного виробництва	184
9.5.	Відходи виробництва нерудних матеріалів	187
9.6.	Відходи виробництва кольорових металів	190
10.	Економічні й фінансові інструменти управління промисловими й твердими побутовими відходами	193
10.1.	Методи визначення еколого-економічного збитку навколишньому природному середовищу, шляхи його запобігання, компенсації й ліквідації	193

10.2. Пріоритетні напрямки розвитку використання на Україні вторинних ресурсів	206
10.3 Оцінка еколого-економічного збитку навколишньому середовищу від накопичувачів промислових відходів	210
11. Сучасні проблеми при обігу із промисловими й побутовими відходами в регіонах і містах України	215
11.1. Проблеми промислових відходів в Україні	215
11.2. Аналіз сучасного стану поводження з побутовими відходами в Україні	227
12. Терикони	230
12.1. Зберігання і видалення промислових відходів	230
12.2. Технологія складування твердих промислових відходів	232
12.3 Полігони токсичних промислових відходів	235
13. Полігони ТПВ	239
13.1. Схема складування твердих побутових відходів	239
13.2. Конструктивні особливості полігону ТПВ	244
МОДУЛЬ III. Сучасна стратегія поводження з відходами як вторинними ресурсами	249
14. Техногенні родовища мінеральної сировини	249
14.1. Шляхи вирішення проблеми накопичення промислових відходів в Україні	249
14.2. Перспективні напрямки використання промислових відходів	254
14.3. Перспективи використання техногенних родовищ як нового	257

## природно-ресурсного потенціалу

14.4	Пропозиції щодо поліпшення стану поводження з відходами	261
15.	Утилізація коштовних компонентів із промислових відходів. Технології й устаткування	266
15.1.	Утилізація коштовних компонентів із промислових відходів у світовій практиці	266
15.2.	Утилізація коштовних компонентів із промислових відходів в Україні	269
16.	Обладнання для переробки відходів	282
16.1.	Методи підготовки і переробки твердих відходів	282
16.2.	Методи утилізації ПЕТ. Технологія та обладнання	289
16.3.	Устаткування для переробки відходів поліетилену високого та низького тиску	296
16.4	Переробка відходів деревини в паливні брикети	299
17.	Енергозберігаючі технології при обігу з ПВ й ТПВ	304
17.1.	Основні заходи щодо утилізації та переробки міських відходів	304
17.2.	Раціональне використання сировини та вторинна переробка твердих промислових відходів	316
17.3.	Передовий досвід переробки побутових та промислових відходів в м.Запоріжжя	325
	МОДУЛЬ IV. Менеджмент поводження з відходами	334
18.	Предмет, метод та задачі екологічного менеджменту	334

18.1.	Предмет і завдання екологічного менеджменту	334
18.2.	Сутність, принципи і функції сучасного екологічного менеджменту	339
18.3.	Методологічні основи екологічного менеджменту	343
19.	Обґрунтування необхідності впровадження системи екологічного менеджменту і аудиту	352
19.1.	Сучасні тенденції в екологічній політиці, що проводиться в розвинених країнах світу	352
19.2.	Саморегулювання за допомогою систем екологічного менеджменту	358
19.3.	Необхідність в екологічному менеджменті	364
20.	Стандарти ЄС в галузі управління промисловим виробництвом і місце в них підсистеми управління впливом підприємств на оточуюче середовище	367
20.1.	Система екоменеджменту і екоаудиту в Європейському Союзі	367
20.2.	Британський стандарт в області систем екологічного менеджменту BS 7750	375
21.	Принципи та методи оцінки ефективності природоохоронної діяльності підприємств	382
21.1.	Природоохоронні заходи та принципи їх економічного обґрунтування	382
21.2.	Показники економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів	389



21.3.	Визначення економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів	397
21.4	Економічна та соціальна ефективність маловідходних технологій	400
22.	Стандарти серії ISO 14000 «Системи екологічного менеджменту та аудиту»	404
22.1.	Серія міжнародних стандартів систем екологічного менеджменту ISO 14000	404
22.2.	Витрати на створення і функціонування СЕМ, одержувані вигоди і переваги	414
22.3.	Практичні питання розроблення і впровадження СЕМ на підприємствах	417
22.4	Практичні рекомендації щодо подолання можливих перешкод під час впровадження СЕМ	427
23.	Інформаційне забезпечення системи екологічного менеджменту	430
23.1.	Інтегроване екологічне управління	430
23.2.	Проблеми впровадження ІРРС Директиви в Україні	433
23.3.	Проблеми у сфері екологічного обліку	446
23.4	Необхідність удосконалення Державної системи моніторингу довкілля (ДСМД)	448
24.	Планування природоохоронної діяльності підприємства відповідно до СЕМ	455
24.1.	Використання методів системного аналізу (СА) у створенні і функціонуванні СЕМ	455

	10
24.2. Практичні рекомендації по впровадженню системи екологічного менеджменту (СЕМ) на підприємствах	458
25. Концепція запровадження екологічного аудиту в Україні	485
25.1. Екологічний аудит в системі екоменеджменту України	485
25.2. Екологічний аудит у сучасній економіці України	488
25.2.1. Екоаудит в інвестиційному процесі	491
25.2.2. Екоаудит і ціноутворення	491
25.2.3. Вигоди проведення екоаудиту для товаровиробників	499
25.3. Типи екоаудиту, цілі та функції	500
25.4. Об'єкти і суб'єкти екоаудиту, аудиторські послуги	503
25.5. Вимоги до підприємств як учасників системи екоменеджменту і об'єктів екоаудиту	505
25.6. Система навчання з екоаудиту	506
26. Принципи організації і проведення екологічного аудиту	510
26.1. Загальні поняття й визначення екологічного аудита	511
26.2. Ціль і завдання екологічного аудита	512
26.3. Принципи, критерії, докази й висновок екологічного аудита	513
26.4. Сфери проведення й форми екологічного аудита	514
26.5. Об'єкти й суб'єкти екологічного аудита	516
26.6. Права й обов'язки суб'єктів екологічного аудита	517
26.6.1. Права й обов'язки замовника екологічного аудита	517

	11
26.6.2. Права й обов'язки виконавця екологічного аудита	518
26.6.3. Гарантії незалежності екологічного аудитора	520
26.6.4. Права й обов'язки керівників (власників) об'єктів зовнішнього екологічного аудита	520
26.7. Порядок проведення екологічного аудита й організації еколого-аудиторської діяльності	521
26.7.1. Правові підстави для проведення екологічного аудита	521
26.7.2. Оформлення результатів екологічного аудита	522
26.7.3. Підготовка екологічних аудиторів	523
26.8. Відповідальність за порушення законодавства про екологічний аудита	524
26.9. Міжнародне співробітництво в області екологічного аудита	525
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</b>	<b>527</b>

## ВСТУП

Начальна дисципліна «Поводження з відходами» є базовою нормативною дисципліною, що викладається на V курсі I-му та в II-му семестрах в обсязі 255 годин, з них лекцій – 52 години, семінарські та практичні заняття – 82 години, самостійна робота – 121 години. *Формою підсумкового контролю є іспит.*

*Метою навчальної дисципліни «Поводження з відходами»* полягає в тому, щоб сформувати у майбутнього фахівця – еколога чіткі знання законодавчих та нормативних актів з питань поводження з відходами, а також придбання навичок щодо вибору ефективних і екологічно безпечних методів збору, транспортування, знешкодження, зберігання, поховання та утилізації відходів, практичного використання сучасних інструментів екологічного регулювання і політики в умовах перехідної до ринкової економіки, впровадження системи екологічного менеджменту та аудиту

*Предметом* вивчення навчальної дисципліни є процеси поводження з відходами.

*Завданням навчальної дисципліни «Поводження з відходами»* є придбання студентами теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для організації й особистої участі в обґрунтуванні рішення щодо вибору ефективних і екологічно безпечних методів збору, транспортування, знешкодження, зберігання та поховання відходів, розробці проекту лімітів на утворення та розміщення відходів промислового підприємства, складанні паспорту відходів виробництва, надати студентам уяву про вторинні ресурси, їх структуру, можливості використання, раціоналізацію енергоспоживання, охарактеризувати різні способи утилізації та знешкодження відходів виробництва, принципи створення системи екологічного менеджменту в галузі поводження з відходами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти (курсанти) повинні **знати**:

- основи міжнародного й українського законодавства з питань природокористування й охорони навколишнього середовища;
- концепцію охорони навколишнього середовища на принципах ISO 14000-14004 і ДСТУ 14000-14004-97; Європейське й вітчизняне законодавство в галузі поводження з відходами;
- класифікацію промислових відходів;
- основні принципи нормування збору промислових відходів;
- ефективні та екологічно безпечні методи обробки відходів й утилізація промислових і побутових відходів на спеціалізованих полігонах;
- шляхи впровадження маловідходних технологій в основних галузях промисловості України;
- технології й устаткування для збору, транспортування, переробки, утилізації й знешкодження твердих побутових відходів;
- класифікацію вторинних ресурсів та засоби їх використання;
- способи утилізації енергетичних відходів;
- медико-екологічні й біологічні аспекти в системі управління промисловими й побутовими відходами;
- сучасні інформаційні комплекси й ГІС у системі управління промисловими й побутовими відходами;
- сутність екологічного менеджменту, його значення для екологічно безпечного управління господарюючими суб'єктами, відмінність від державного управління природоохоронною діяльністю;
- основні моделі екологічного менеджменту, що застосовуються в

світовій практиці;

- основи міжнародного й українського законодавства, що регулює діяльність в області екологічного менеджменту;

- різновиди інструментів регулювання екологічної політики;

- сутність концепції сталого розвитку як основи для впровадження екологічного менеджменту;

- зміст і вимоги існуючих світових стандартів екологічного менеджменту і якості продукції;

- основні вимоги системи стандартів ISO 14000 і стандарту ISO 14001 (ДСТУ ISO 14001-97) до систем екологічного менеджменту;

- загальні процедури створення систем екологічного менеджменту на підприємствах.

***вміти:***

- володіти нормами законів та інших нормативно-правових актів з питань поводження з відходами;

- обґрунтувати рішення щодо вибору ефективних і екологічно безпечних методів збору, транспортування, знешкодження, зберігання та поховання відходів;

- аналізувати новітні методи роздільного збору та утилізації побутових відходів;

- оцінювати еколого – економічні переваги впровадження сучасних методів збору, транспортування, утилізації й знешкодження промислових і побутових відходів;

- знаходити оптимальні засоби утилізації відходів промислового виробництва;

- використовувати особливості утворення матеріальних та енергетичних відходів в промисловості і способів їх утилізації;

- давати оцінку витратам ресурсів і утворенню відходів промислового виробництва;

- застосовувати особливості використання відходів та відпрацьованої пари для технологічних процесів, теплопостачання, виробки електроенергії і робити розрахунки теплоутилізаційного обладнання;

- обґрунтувати проект реконструкції застарілих та недостатньо ефективних комплексів із утилізації та рекуперації токсичних і екологічно небезпечних відходів;

- здійснювати державний нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства про використання та охорону земель щодо здійснення заходів щодо запобігання забрудненню земель хімічними і радіоактивними речовинами, відходами;

- визначити ступінь забруднення навколишнього середовища відходами виробництва;

- розробити проект лімітів на утворення та розміщення відходів промислового підприємства;

- скласти паспорт відходів виробництва;

- володіти нормами законів та інших нормативно-правових актів з питань поводження з відходами;

- оцінювати якість систем екологічного менеджменту на підприємстві;

- проводити збір, обробку та оформлення даних інформаційної бази підприємства для забезпечення функціонування системи екологічного менеджменту;

- використовувати правову базу, ринкові та фінансові інструменти для формулювання екологічної політики й екологічних цілей підприємств;

- аналізувати вихідну екологічну ситуацію (первісну екологічну оцінку) на керованих територіях і підприємствах;

- розробляти варіанти природоохоронних заходів і показники оцінки ефективності діяльності підприємств в області екологічного менеджменту.

Сукупність знань та навичок, набутих в результаті вивчення дисципліни, відповідає понятійному та прикладному творчому рівню сформованості

майбутнього фахівця – еколога.

Начальна дисципліна «Поводження з відходами» займає базове місце в **структурно-логічній схемі** підготовки фахівця за освітньо-кваліфікаційним ступенем «магістр» за спеціальністю 101 «Екологія», оскільки є дисципліною, що використовує досягнення та методи фундаментальних і прикладних наук, зокрема: фізики, математики, хімії, біології, гідрогеології, геології та багатьох інших, і тісно пов'язана з практичною діяльністю людини. Навчальна дисципліна «Поводження з відходами» має **прикладний професійно-орієнтований характер**.

При вивченні дисципліни «Поводження з відходами» студентам необхідні знання з таких навчальних дисциплін, як «Фізика», «Вища математика», «Хімія», „Хімія з основами біогеохімії”, „Геологія з основами геоморфології”, «Загальна екологія», «Геологія з основами геоморфології», «Гідрологія», «Ґрунтознавство», «Моніторинг довкілля», «Прогнозування стану довкілля», «Техноекологія», «Організація управління в екологічній діяльності», «Екологічна експертиза» і перед вивченням блоку професійно-орієнтованих дисциплін «Методологія екологічної безпеки», «Забезпечення екологічної безпеки», «Методологія та організація наукових досліджень», «Хімія навколишнього середовища» та інші.

Курс лекцій з навчальної дисципліни «Поводження з відходами» розроблено з врахуванням того, що слухачі вищих навчальних закладів України, відповідно до наказу Міносвіти №420 від 02.12.1998 р. та освітньо-професійних програм підготовки, при реалізації робочих навчальних планів освітньо-кваліфікаційного ступеня магістр вивчають загальні питання охорони навколишнього природного середовища основних професійно орієнтованих дисциплін. Курс лекцій розроблено на основі Програми навчальної дисципліни і базується на засадах інтеграції теоретичних знань і практичних вмінь, отриманих під час навчання, та набутому життєвому досвіді.



## Модуль 1. Стратегія управління відходами виробництва та споживання

### Лекція № 1

#### Тема: «Нормативно-правове забезпечення систем управління промисловими й твердими побутовими відходами в умовах України»

##### План

- 1.1 Структура утворення та накопичення відходів
- 1.2 Аналіз сучасного стану утворення промислових відходів
- 1.3 Стан утворення небезпечних відходів
- 1.4 Аналіз сучасного стану поводження з побутовими відходами в Україні
- 1.5 Аналіз екологічного законодавства України щодо поводження з відходами

### 1.1 Структура утворення та накопичення відходів

Ситуація у сфері поводження з відходами характеризується зменшенням загального обсягу утворення відходів, але прогресуюче накопичення їх триває і доходить до критичних меж.

Внаслідок діяльності численних промислових підприємств, які використовували недосконалі ресурсоємкі технології, загалом в Україні накопичилося близько 30 млрд. т промислових відходів на площі понад 160 тис. гектарів.

На даний час в Україні щороку 1500 підприємствами утворюється до 1,7млрд.т. промислових відходів, а використовується в народному

господарстві приблизно 5-12%, а в розвинених країнах вони використовуються на 60-80%.

Найбільша кількість промислових техногенних відходів сконцентрована в гірничо-видобувній промисловості. В основному найбільші об'єми даних відходів сконцентровані в Донецькій, Дніпропетровській, Запорізькій, Луганській та Львівській областях, тобто в основних гірничопромислових регіонах України, вони представлені відвальними породами видобутку, збагачення та переробки руд чорних та кольорових металів, хімічної та нерудної сировини, шлаками і золою ГЕС, породами вуглевидобутку та вуглезбагачення, відходами металургійного виробництва, гальванічних шламів, шахтних та рудничних вод тощо.

Створена карта техногенних відходів – всього близько 1200 об'єктів, з яких виділено 12 техногенних родовищ, експлуатація яких розпочата; 37 рекомендовано до експлуатації, а 54-потребують першочергової додаткової оцінки. До найбільш перспективних промислових техногенних об'єктів можна віднести промислові відходи Нікопольського глиноземного заводу, Запорізького титано-магнієвого комбінату, Нікопольського заводу феросплавів, Побузького нікелевого заводу, Микитівського ртутного комбінату, Константинівського заводу «Укрцинк», ЗАТ» Турбівського каолінового заводу, ХМФ ВАТ «ММК ім.Ільїча», хвости збагачення залізних руд Кривбасу та інших.

За останніми даними значна перспективність на рідкісні, благородні і кольорові метали мають скидні води та мули шахт Донбасу та супутні води нафтопромислів Карпат та Дніпровсько-Донецької западини.

Вперше розроблена "Класифікація головних типів промислових відходів України за їх ресурсоперспективністю", що в свою чергу дає змогу для комплексної оцінки та використання даного виду сировини. Головним досягненням даної класифікації є те, що виділені в ній об'єкти

характеризуються певними типами рудних промислових відходів, відповідно до природних типів мінеральних та геохімічних утворень. Дана класифікація має не тільки наукове значення, а вона може слугувати як робочий методичний матеріал. Класифікація промислових відходів, за ресурсоперспективністю показує, що в об'єкти промислових техногенних відходів є комплексними, і можуть забезпечити потреби України в багатьох видах корисних копалин. В ресурсоперспективних об'єктах, в промислових концентраціях встановлено 36 видів кольорових, чорних, рідкісних, рідкісноземельних та дорогоцінних металів.

В сучасних умовах актуальним і пріоритетним є вирішення проблеми оцінки техногенних відходів як перспективного мінерально-ресурсного джерела та одночасно для вирішення екологічних проблем.

## **1.2 Аналіз сучасного стану утворення промислових відходів**

Сировинна орієнтація економіки України зумовлює особливість структури утворення відходів, що полягає у високій частці у їх складі гірничопромислових відходів (розкривних порід та продуктів збагачення корисних копалин – шламів, хвостів тощо).

Обсяг утворення відходів, що розглядаються як вторинна сировина і які обліковуються за окремою формою статистичної звітності №14-мп (всього 60 видів відходів), склав у 2011 році 278,3 млн. т. У порівнянні з 2007 роком у цій групі фіксується зменшення обсягів утворення на 68,2 млн. т (21,5 %). Зменшення відбулося за рахунок порід розкривних і попутних для будівництва гідроспоруд та інших робіт – на 27996 тис. м<sup>3</sup> (приблизно 67 млн. т) .

Найбільшу частку в загальному обсязі утворення зазначених відходів склали:

- 1) породи розкривні і супутні для будівництва гідроспоруд та інших робіт – 153,2 млн. тонн;
- 2) відходи залізовмісні металургійного виробництва – 23,7 млн. тонн;
- 3) відходи вуглевидобутку і вуглезбагачення – 31,6 млн. тонн;
- 4) шлаки доменного виробництва – 14,2 млн. тонн;
- 5) зола і золошлакові відходи теплових електростанцій та інших опалювальних установок – 8,98 млн. тонн.

Найбільша кількість відходів утворюється на підприємствах гірничо-металургійної, вугільної, хімічної промисловості та енергетики. Структуру утворення відходів ілюструє рис. 1.1.

Крім зазначених вище типів відходів зменшилось утворення шлаків сталеплавильного виробництва на 10%, шлаків феросплавного виробництва – на 29%. Збільшилось утворення шлаків червоних на 36% та фосфогіпсу.

В переважній більшості областей фіксується зменшення обсягів утворення відходів в межах 95,4 % (Донецька область) до 58% (Хмельницька область). В деяких областях, таких як Закарпатська, Кіровоградська, Львівська, Полтавська, Харківська, Херсонська, Чернігівська спостерігається деяке збільшення обсягів утворення відходів.

Структура накопичення тих відходів, які охоплюються державною статистичною звітністю за формою №14-мп, наведена на рис. 1.2

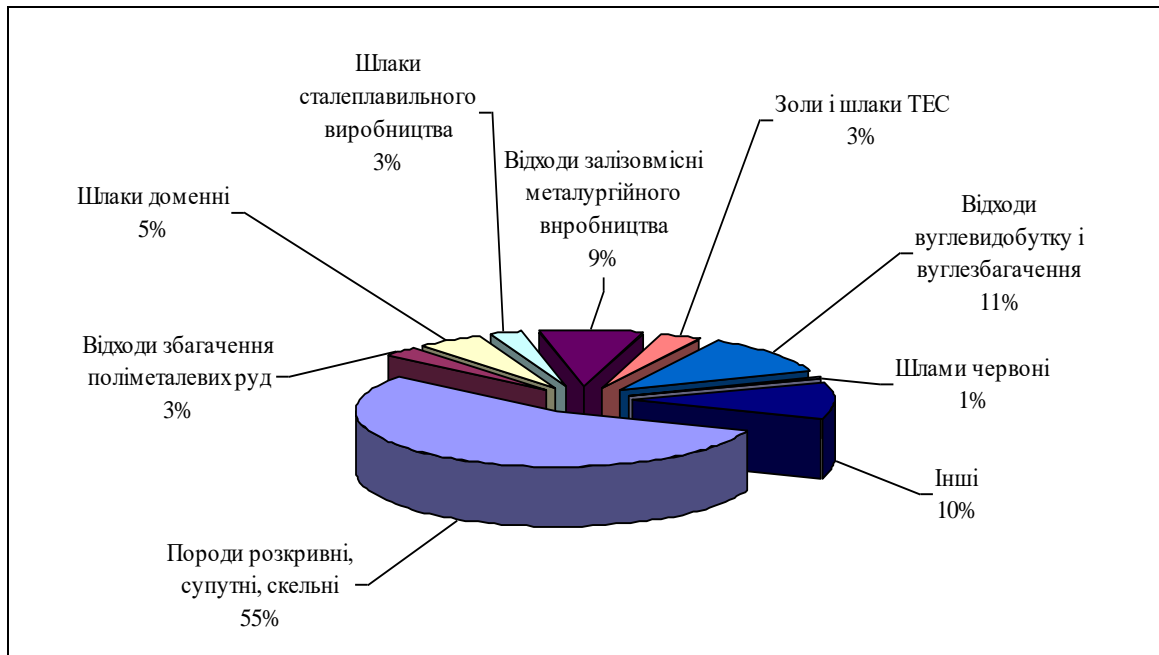


Рисунок 1.1 - Структура утворення відходів у 2011 році (звітність за формою №14-мтп)

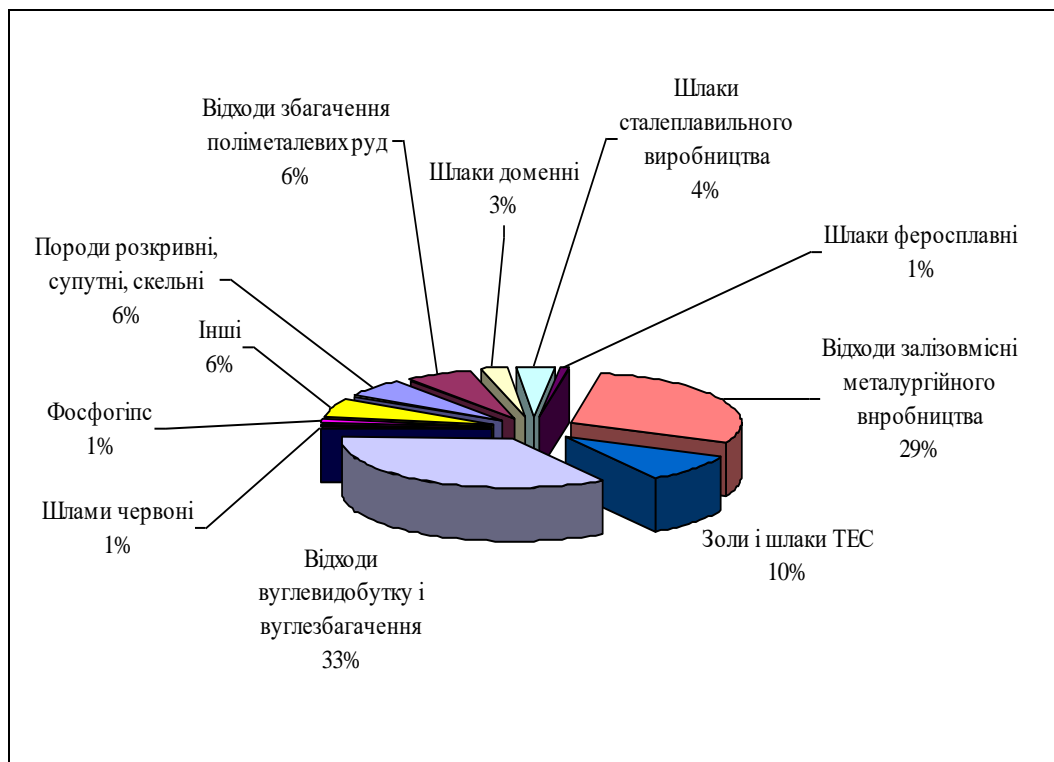


Рисунок 1.2 - Структура накопичення відходів у 2011 році (звітність за формою №14-мтп)

### 1.3 Стан утворення небезпечних відходів

Небезпечні відходи. Утворення відходів I – III класів небезпеки на підприємствах України згідно з даними статистичної звітності (форма № 1-небезпечні відходи) у 2011 році становило 2301 тис. т.

Найбільші обсяги небезпечних відходів утворюється на підприємствах Донецької (27%), Запорізької (16%) та Дніпропетровської (13%) областей. Регіональну структуру їх утворення характеризує рис. 1.3.

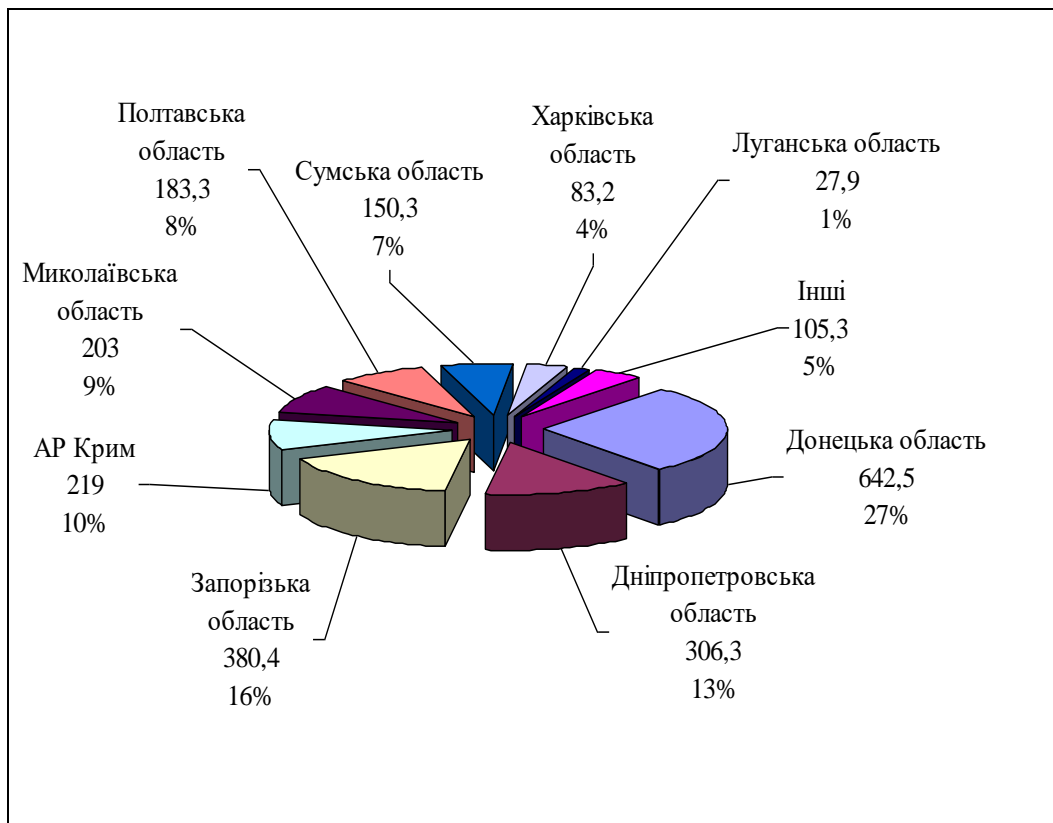


Рисунок 1.3 - Регіональна структура утворення відходів I – III класів небезпеки, тис. тонн (за даними державної статистичної звітності за формою №1-небезпечні відходи)

Загальний обсяг накопичення небезпечних відходів I – III класів небезпеки на кінець 2011 року склав 21 млн. т.

Найбільше небезпечних відходів I-III класів небезпеки зберігається на території Запорізької (40 %), Донецької (31 %), Сумської (9 %) та Дніпропетровської (4 %) областей та в Автономній Республіці Крим (7%) та ін.. Регіональну структуру накопичення відходів у 2008 р. ілюструє рис. 1.4.

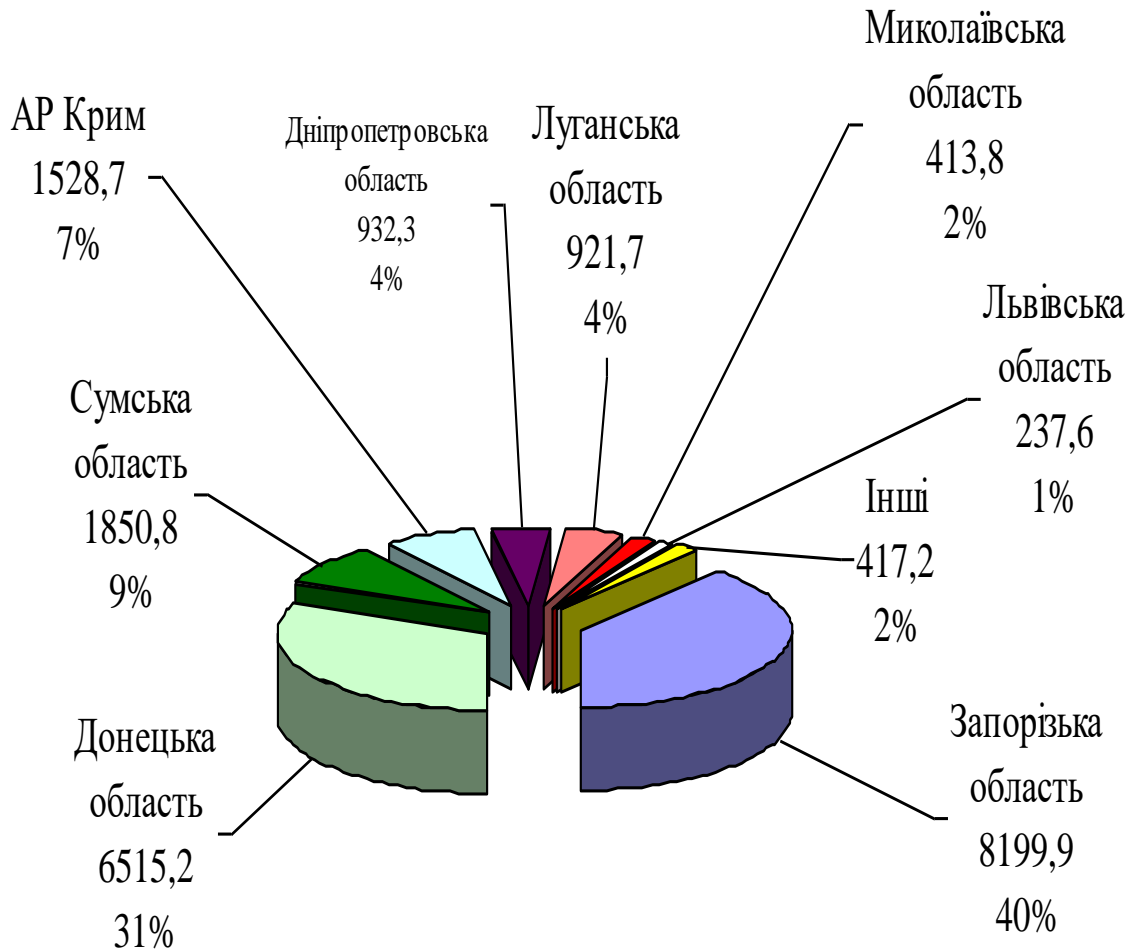


Рисунок 1.4 - Регіональна структура накопичення відходів I – III класів небезпеки, тис. т (за даними державної статистичної звітності за формою №1 - небезпечні відходи)

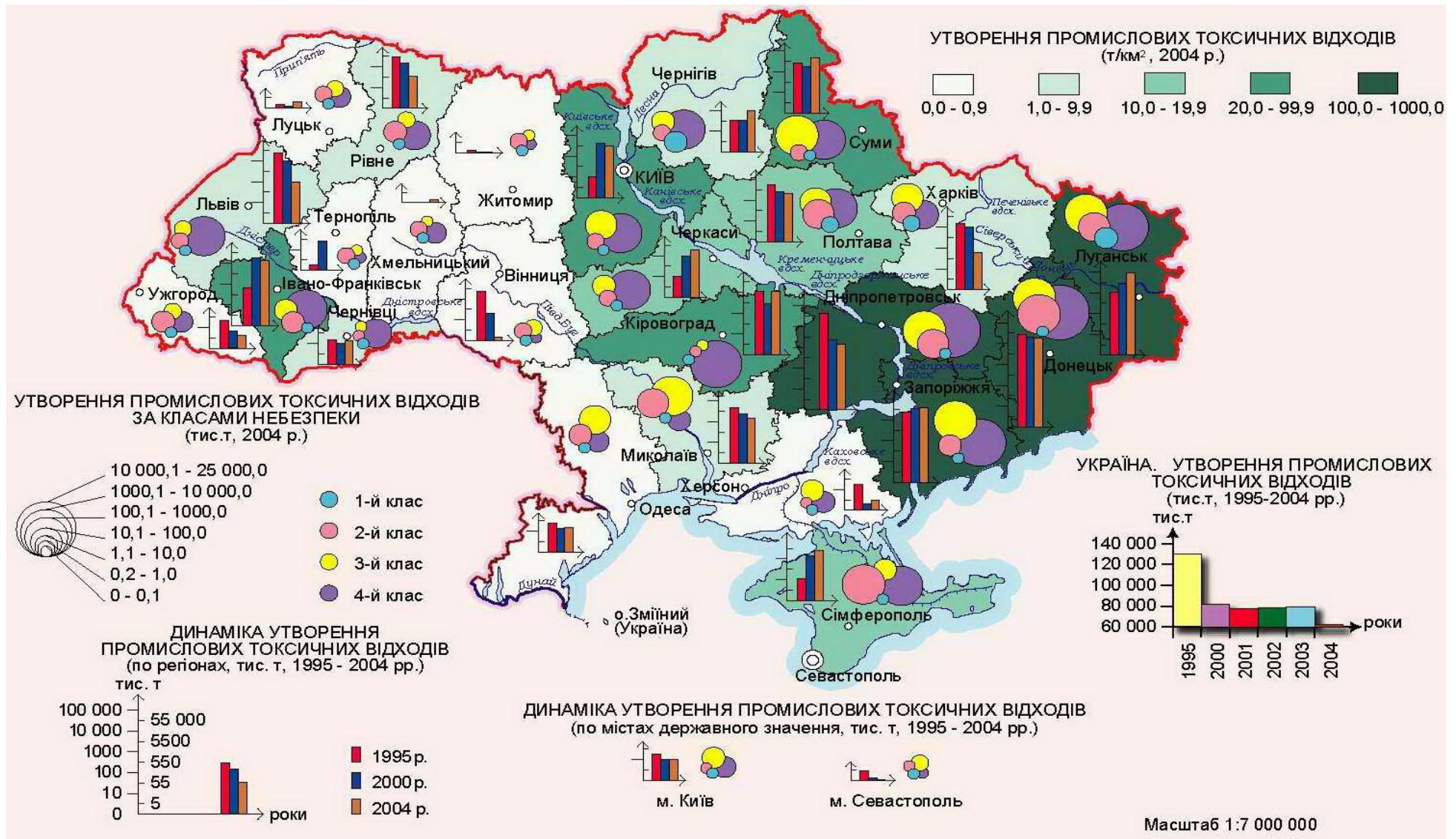


Рисунок 1.5 - Утворення промислових відходів в регіонах України



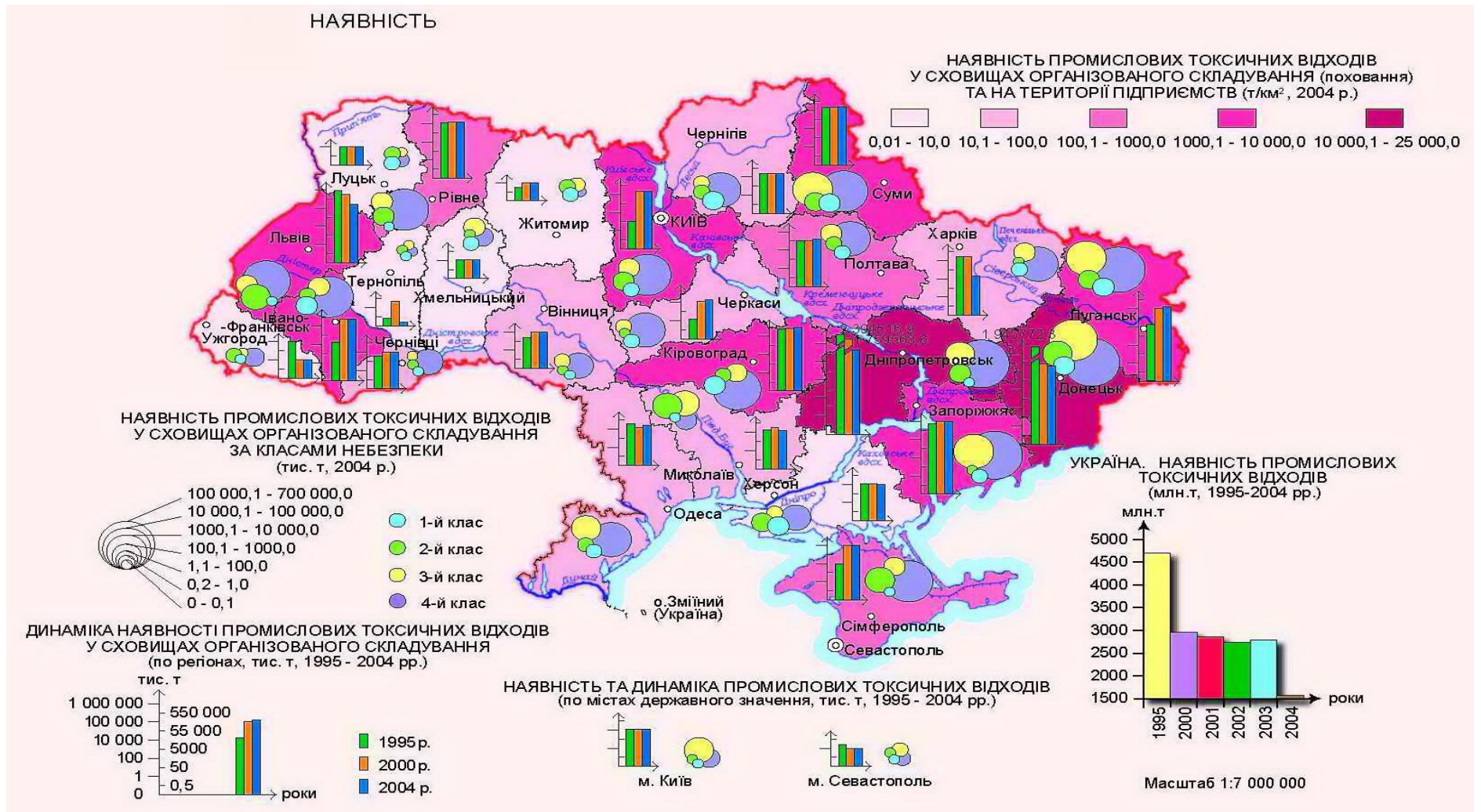


Рисунок 1.6 - Накопичення промислових токсичних відходів в регіонах України

Відходи I-III класів небезпеки збираються та зберігаються в спеціально відведених місцях суб'єктів господарювання згідно з вимогами встановленими діючим законодавством.

У 2011 року на підприємствах зони відчуження зберігалось 15,313 т небезпечних відходів.

На рис. 1.5 наведено динаміку утворення промислових відходів в регіонах України з 1995 по 2004 рік. На рис. 1.6 наведено динаміку утворення промислових токсичних відходів в регіонах України з 1995 по 2004 рік.

#### **1.4 Аналіз сучасного стану поводження з побутовими відходами в Україні**

В Україні стан поводження з побутовими відходами в край незадовільний (рис.1.7-1.8). На вирішення цієї проблеми необхідно зосередити зусилля всіх органів державного управління в галузі охорони навколишнього природного середовища.

Переважає більшість виробничих і побутових відходів продовжується накопичуватися на територіях підприємств та військових об'єктів.

Обладнання майданчиків для тимчасового зберігання відходів відбувається за узгодженням державної санітарно-епідеміологічної служби України, однак переважна більшість місць зберігання відходів на жаль не відповідає усім умовам екологічної безпеки.

В країні не вирішена проблема утилізації технологічних відходів харчової промисловості, зокрема рідких відходів спиртзаводів (післяспиртова барда), молокозаводів (сироватка) та маслозаводів (соапстоки). Жодний

спиртзавод в Україні не здійснює утилізацію післяспиртової барди, а вивозить її на за межі підприємства (бардополя).

Вичерпали потужності полігони ТПВ Хмельницької області, м. Маріуполя, м. Приморськ Запорізької області, м. Генічеськ Херсонської області, м. Чернігів, м. Житомир та ін. Всього по країні кількість перевантажених полігонів ТПВ складає понад 200 одиниць.

Незадовільний екологічний стан Львівського міського полігону ТПВ, який влаштовано без проекту у 1959 році. В зоні впливу полігону виявлено значне перевищення встановлених норм забруднюючих речовин в у поверхневих водоймах та у ґрунтах. Подібна ситуація виявлена у Хмельницькій області у межах впливу 9-х місць видалення відходів (фото.1.1).

Внаслідок порушення технології складування відходів відбувається періодичне їх горіння на полігонах ТПВ м. Обухова Київської області, м. Василівка Запорізької області, м. Одеса, на багатьох полігонах в Луганській області та ін. В Закарпатській області поводження з ТПВ є однією з найбільш гострих проблем природоохоронного спрямування. Відсутність ефективної системи збору, видалення та їх переробки особливо в басейнах транскордонних річок Уж, Латориця, Тиса, призводить до забруднення водотоків сусідніх країн - членів Євросоюзу.

В Київській області проблемним питанням є розміщення відходів, які утворюються в м. Києві на полігоні № 5 ВАТ "Київспецтранс" (Обухівський район). Фільтрат, який утворюється при експлуатації полігону, продовжує накопичуватися в озерах-накопичувачах першої та другої черг полігону, його кількість складає близько 680 тис. тонн. Накопичення фільтрату становить небезпеку для навколишнього природного середовища.

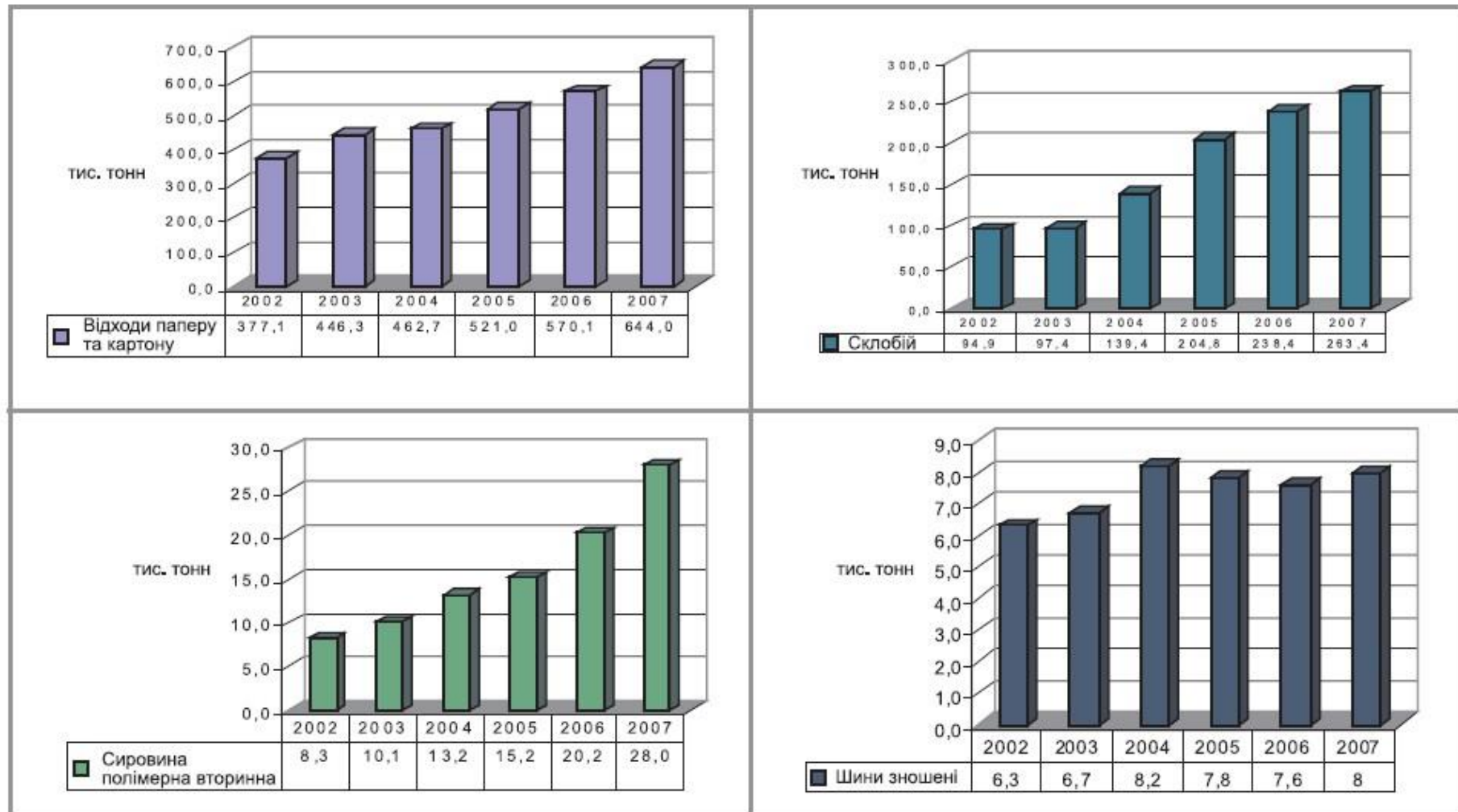


Рисунок 1.7 – Динаміка накопичення твердих побутових відходів в Україні

Населені пункти України, у яких виникли соціальні загострення, пов'язані з експлуатацією полігонів побутових відходів



Рисунок 1.8 – Населенні пункти України, де є проблеми з експлуатацією полігонів з побутовими відходами



Фото 1.1 – Накопичення побутових відходів на полігонах

«Основні напрямки державної політики України в сфері охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки» були затверджені Постановою ВР України в 1998 р. Вони були розроблені у відповідності зі ст. 16 Конституції, у якій визначене, що забезпечення екологічної безпеки й підтримка екологічної рівноваги на території України, збереження генофонду народу є обов'язком держави.

Традиційна технологія знешкодження ТПВ на смітниках визнана безперспективною. Знешкодження й утилізація ТПВ віднесені до основних пріоритетів охорони навколишнього природного середовища, здоров'я людини й раціонального використання природних ресурсів.

## **1.5 Аналіз екологічного законодавства України щодо поводження з відходами**

Екологічне законодавство України визначило основні напрями державної політики щодо поводження з відходами:

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 матеріально-сировинних ресурсів;

г) сприяння максимально можливій утилізації відходів шляхом прямого повторного чи альтернативного використання ресурсно-цінних відходів;

д) забезпечення безпечного видалення відходів, що не підлягають утилізації, шляхом розроблення відповідних технологій, екологічно безпечних методів та засобів поводження з відходами;

е) організація контролю за місцями чи об'єктами розміщення відходів для запобігання шкідливому впливу їх на навколишнє природне середовище та здоров'я людини;

є) 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) забезпечення соціального захисту працівників, зайнятих у сфері поводження з відходами;

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

Серед мір, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки, важливе місце займають правові заборони, екологічне ліцензування, екологічна

стандартизація, сертифікація й експертиза, екологічний моніторинг і аудит, екологічне планування і прогнозування, нормування, лімітування і страхування. Їхній правовий зміст стосовно до екологічної безпеки передбачено в різних актах екологічного законодавства і заслуговує короткого позначення.

Правові заборони являють собою міри, спрямовані на повне усунення визначених видів екологічно небезпечної діяльності. Ними, наприклад, є заборони, передбачені в ст. 33 Закону «Про відходи», щодо поховання відходів, для переробки яких мають відповідні технології.

Згідно статті 7 Закону «Про відходи» у сфері поводження з відходами встановлюються такі нормативи:

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

Нормативи у сфері поводження з відходами, розробляються відповідними міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, підприємствами, установами та організаціями за погодженням із спеціально уповноваженими органами виконавчої влади у сфері поводження з відходами.

Громадяни України, іноземці та особи без громадянства у сфері поводження з відходами мають право на:

- а) безпечні для їх життя та здоров'я умови при здійсненні операцій щодо поводження з відходами;
- б) одержання в установленому порядку повної та достовірної інформації про безпеку об'єктів поводження з відходами як тих, що експлуатуються, так і тих, будівництво яких планується;
- в) відвідування в установленому порядку спеціально відведених місць чи об'єктів поводження з відходами;



г) участь в обговоренні питань, пов'язаних із розміщенням, проектуванням, спорудженням та експлуатацією об'єктів поводження з відходами;

д) екологічне страхування відповідно до законодавства України;

е) відшкодування шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок порушення законодавства про відходи.

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

а) одержання в установленому порядку інформації про технології утилізації відходів, будівництво та експлуатацію об'єктів поводження з відходами;

б) зберігання відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах відповідно до санітарних норм і правил утримання територій;

в) внесення пропозицій, пов'язаних з розміщенням, проектуванням, будівництвом та експлуатацією об'єктів поводження з відходами;

г) одержання в установленому порядку пільг у разі участі у створенні об'єктів поводження з відходами;

д) участь у розробленні місцевих, регіональних та загальнодержавної програм поводження з відходами.

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

а) запобігати утворенню та зменшувати обсяги утворення відходів;

б) забезпечувати приймання та утилізацію використаних вітчизняних та імпортованих пакувальних матеріалів і тари, в яких знаходилась продукція підприємств, установ чи організацій, або укладати угоди з відповідними організаціями на її збирання та утилізацію;

в) визначати склад і властивості відходів, що утворюються, а також за погодженням із спеціально уповноваженими органами виконавчої влади у сфері поводження з відходами ступінь їх небезпечності для навколишнього природного середовища та здоров'я людини;

г) на основі матеріально-сировинних балансів виробництва виявляти і вести первинний поточний облік кількості, типу і складу відходів, що утворюються, збираються, перевозяться, зберігаються, обробляються, утилізуються, знешкоджуються та видаляються, і подавати щодо них статистичну звітність у встановленому порядку;

д) забезпечувати повне збирання, належне зберігання та недопущення знищення і псування відходів, що мають ресурсну цінність та підлягають утилізації;

е) брати участь у будівництві об'єктів поводження з відходами;

є) здійснювати організаційні, науково-технічні та технологічні заходи для максимальної утилізації відходів, реалізації чи передачі їх іншим споживачам або підприємствам, установам та організаціям, що займаються збиранням, обробленням та утилізацією відходів, а також забезпечувати за власний рахунок екологічно обґрунтоване видалення тих відходів, що не підлягають утилізації;

ж) не допускати змішування відходів, якщо це не передбачено існуючою технологією та ускладнює поводження з відходами або не доведено, що така дія відповідає вимогам підвищення екологічної безпеки;

з) не допускати зберігання та видалення відходів у несанкціонованих місцях чи об'єктах;

и) здійснювати контроль за станом місць чи об'єктів розміщення власних відходів;

і) своєчасно в установленому порядку вносити плату за розміщення відходів;

ї) надавати місцевим органам виконавчої влади та органам місцевого самоврядування, спеціально уповноваженим органам виконавчої влади у сфері поводження з відходами інформацію про відходи та пов'язану з ними діяльність, у тому числі про випадки несанкціонованого попадання відходів у навколишнє природне середовище та вжиті щодо цього заходи;

й) призначати відповідальних осіб у сфері поводження з відходами;

к) забезпечувати розробку в установленому порядку та виконання планів організації роботи у сфері поводження з відходами;

л) відшкодовувати шкоду, заподіяну навколишньому природному середовищу, здоров'ю та майну громадян, підприємствам, установам та організаціям внаслідок порушення встановлених правил поводження з відходами, відповідно до законодавства України;

м) забезпечувати професійну підготовку, підвищення кваліфікації та проведення атестації фахівців у сфері поводження з відходами.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Дайте загальну характеристику утворення промислових відходів в Україні
2. Проаналізуйте проблему накопичення промислових і побутових відходів.
3. Які шляхи вирішення проблеми накопичення відходів в Україні ви пропонуєте?
4. Назвіть законодавчі акти у сфері поводження з відходами.
5. Які нормативи у сфері поводження з відходами встановлюються згідно статті 7 Закону «Про відходи»?

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Закон України «Про відходи»», «Законодавча й нормативна база України в області управління відходами виробництва й споживання», «Концепція охорони навколишнього середовища на принципах ISO 14000-14004 і ДСТУ 14000-14004-97. Європейське й вітчизняне законодавство», «Сучасні інформаційні комплекси й ПС у системі управління промисловими й побутовими відходами».

## Лекція № 2

### Тема: «Медико-екологічні й біологічні аспекти в системі управління промисловими й побутовими відходами»

#### План

2.1 Вплив твердих побутових відходів на здоров'я людини

2.2 Вплив шкідливих речовин на здоров'я людини, які містяться в твердих побутових відходах

#### **2.1 Вплив твердих побутових відходів на здоров'я людини**

В ряді досліджень були виявлені джерела основної кількості важких металів в побутових відходах. Головне втягування свинцю, міді, цинку та кадмію виникає у вигляді часток. Необхідно відмітити:

Свинець:

- фольга;
- пусті пляшки;
- паяльне олово;
- автомобільні акумулятори.

Мідь:

- мідні проводи;
- ампули ручок;
- частини застіжок-блискавок.

Цинк:

- оцинковані листи;
- акумулятори (батарейки).

Ртуть:

- акумулятори (батарейки);
- термометри.

Кадмій:

- нікель-кадмієві малі акумулятори;
- кадмійовані металічні частини.

Хром:

- хромовані металічні частини;
- хром-нікелеві сталеві предмети.

Також шкідливими для організму людини є летучі органічні шкідливі речовини, які потрапляють в відходи з предметами споживання.

Наприклад:

- складачі аерозольні балончики (від лаку для волосся до засобу для знищення комах);
- пляшки від розчинників;
- дрантя, ганчір'я, які пропиталися розчинниками для обезжирювання робочих інструментів.

Ці шкідливі речовини знаходяться в газах звалищ та при термічному використанні або ліквідації відходів створюють проблеми. При речовинному використанні зменшується потенціал вибуховонебезпечності деяких агрегатів та власне існуюча проблема покрокового навантаження атмосфери.

На сьогоднішній день важливими можуть бути такі погано летучі органічні речовини:

- хлоровані пестициди;

- поліциклічний ароматичний вуглеводень (наприклад нафталін, бенз(а)пирен);
- поліхлорні біфеніли;
- поліхлорні дибензіндіоксини та поліхлорні дибензофурани.

Ці органічні речовини в більшості випадків виникають при процесах спалювання. При спалюванні деревини, бурого та деревного вугілля утворюються групи цих субстанцій та разом з “класичними” газами CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> та пилом викидаються в навколишнє середовище. Одночасний викид пилу приводить до того, що органічні речовини проявляються як частки. Також поліхлорні біфеніли та хлоровані пестициди, які застосовувались в рідкій формі або як аерозолі, сильно вбираються частками пилу.

Таким чином, пил у відходах утворює один з найважливіших джерел втягування хлорованих пестицидів, поліциклічного ароматичного вуглеводу, поліхлорних біфенилів, поліхлорних дибензодіоксинів та поліхлорних дибензофуранів.

**Небезпечні відходи** – остаточні речовини діяльності людини, які можуть чинити пряму та непряму шкідливу дію на здоров'я людини або на біоту взагалі. Небезпечність відходів визначається з характеристик фізико-хімічних властивостей, таким чином відходи класифікуються за небезпекою. Параметри, які характеризують небезпеку відходів, необхідно вибирати так, щоб вони могли би визначатися та вимірюватися.

Властивості, які використовуються в якості критеріїв при визначенні безпеки наступні:

- 1) Вогнебезпечність.
- 2) Висока реактивність.
- 3) Токсичність.

- 4) Інфекційність.
- 5) Радіоактивність.

До вогненебезпечних відходів відносять:

- 1) Рідину з точкою спалаху нижче 60°C.
- 2) Мули, тверді відходи, які при нормальному тиску та нормальній температурі в результаті тертя, поглинання води або хімічного перетворення спалахують і згорають.

До реактивних відносять відходи, які:

- 1) При нормальній температурі і тиску нестабільні, вибуховонебезпечні.
- 2) Активно реагують з водою, в результаті чого утворюються отруєний газ, пари або дим.
- 3) Утворюють з повітрям вогненебезпечні, вибухові, їдкі, отруєні суміші.
- 4) Кородують матеріали.

**Токсичність відходів** – їх властивості при впливі на організм порушують нормальну його життєдіяльність.

**Інфекційність відходів** – здатність їх компонентів (яйця гельмінтів, патогенні мікроорганізми, віруси) викликати у людини паразитарні та інфекційні захворювання.

Тверді побутові відходи не тільки забруднюють зовнішнє середовище окремими фракціями свого складу, але вони і можуть містити велику кількість легкозагниваючих органічних речовин високої вологості, які розкладаються та виділяють гнилісні запахи, рідину, продукти неповного розкладу. При висиханні відходів утворюється пил, в тому числі і токсичний.

Велике епідеміологічне значення відходів з точки зору виживання в ньому патогенної мікрофлори. В відходах зустрічаються збудники туберкульозу, кишкових інфекцій, патогенного стафілококу та стрептококу.

В таблиці 2.1 приведені показники виживання патогенних

мікроорганізмів в твердих побутових відходах.

Таблиця 2.1 – Вживання патогенних мікробів в відходах.

Збудники інфекцій	Відходи	Строк виживання, дні
Холерний вібрион	Вміст вигрібних ям	7 – 15
Паличка брючного тифу	Вміст вигрібних ям	30 – 150
	Кухонні відходи	4
	Кімнатне сміття	42
Паличка паратифу	Кухонні відходи	24
	Кімнатне сміття	24
Збудник туберкульозу	Мокрота	120 – 200
Паличка сибірської язви	Кімнатне сміття	80

**Радіоактивні відходи** – рідкі та тверді речовини, які утворюються в результаті діяльності закладів, спільна активність і радіоактивне забруднення поверхонь яких перевищує рівні, встановлені в нормативних документах.

Відповідно діючим нормативним документам СанПін 2.2.7.029-99 “Гігієнічні вимоги до поводження з відходами і визначення їх класу небезпеки для здоров’я населення” та Закону України “Про відходи” від 5.04.1998 року №187/98-ВР до I, II, III класу небезпеки відносяться відходи різної небезпечності (наднебезпечні, високо небезпечні, помірно небезпечні), які в умовах незадовільної переробки чинять шкідливий вплив на здоров’я людини та на навколишнє середовище. До IV класу небезпеки (мало небезпечні) відносять промислові відходи, які не представляють собою ні прямої, ні побічної загрози для людини та навколишнього середовища.



Клас небезпеки в першу чергу встановлюється для людини. Визначення класу небезпеки проводять тільки ті заклади, які акредитовані Мінздрав України. Небезпеку для людини перевіряється на експериментальних тваринах – щурах, мишах, кроликах та інших. Встановлюється середньо смертельна дози або елементу (ЛД<sub>50</sub>), яка вводиться в шлунок тварини з урахуванням екстраполяції для людини.

Якщо в 50 відсотках випадків введення наступає смерть тварини від найменшої кількості хімічної речовини, то воно називається найтоксичнішим і відноситься до першого класу небезпеки (менш 15 мг/кг для твердої форми препарату). Відповідно з цим до другого класу відносять речовини, ЛД<sub>50</sub> якого коливається в межах 15-50 мг/кг, до третього класу – 51-500 мг/кг і до четвертого класу – більш 500 мг/кг.

Враховуючи, що відходи найбільш часто забруднюють ґрунти та за своїм походженням близьке до цього середовища, є обґрунтованим встановлення класу небезпеки відходів по зрівнянню для неї гранично допустимої концентрації (ГДК).

При наявності в відходах сполук (елементів) про небезпеку речовин для людини необхідно враховувати, перш за все, за найбільш токсичними компонентами. Аналізуючи хімічний та біологічний склад десятків видів відходів різноманітних галузей промисловості виявлено, що спільними для них компонентами є солі важких металів, нафтопродуктів, триад азоту, фосфор, калій, патогенні мікроорганізми, яйця гельмінтів та інші інгредієнти. Основні компоненти відходів представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Основні хімічні та біологічні компоненти відходів

Промисловість	Сільське господарство	Комунальне господарство
Важкі метали	Азот-фосфор-калій речовини	Азот-фосфор-калій речовини

Кислоти	Патогенні мікроорганізми	Патогенні мікроорганізми
Луги	Яйця гельмінтів	Яйця гельмінтів
Нафта	Важкі метали	Важкі метали інше
Солі	Радіонукліди	
Мінеральні олії	Карбонові кислоти	
Різні складники лікарських засобів	Інгредієнти непотрібних пестицидів	
Ацетон	інше	
Феноли		
Формальдегіди		
Каталізатори		
Сорбенти		

Дія на організм людини досить різноманітна. Як ми бачимо з табл. 2.3, важкі метали можуть викликати десятки різноманітних захворювань і дія кожного з них багатостороння.

Таблиця 2.3 – Вплив хімічних і біологічних інгредієнтів відходів на здоров'я людини

Фактори впливу	Інгредієнт відходів	Вплив на здоров'я
Хімічні	Важкі метали:	

	Свинець	Нейро-, гонадо-, ембріотоксична дія, вплив на серцево-судинну систему – підвищений артеріальний тиск
	Хром	Канцерогенна дія, алергенна дія, вплив на обмін речовин
	Нікель	Гепатити, нефрити, нефропатії, порушення центральної нервової системи
	Кобальт	Порушення функції печії і органів дихання, алергенна дія, дерматози, нефрити
	Мідь	Шлунково-кишкові ураження
	Кадмій	Трахеїти, бронхіти, нефропатії, гепатити, Шлунково-кишкові захворювання
	Цинк	Інтоксикація шлунково-кишкового тракту, дерматози
	Спільна дія важких металів	Ураження центральної нервової системи, канцерогенна дія, алергенна дія, ембріотоксична дія, тератогенна дія, збільшена чутливість до інфекцій
Біологічні	Чинники інфекційних захворювань	Кишкові інфекції (тифи, паратифи, дизентерія, ентероколіти, коліти), стовбняк

	Чинники паразитарних хвороб	Гельмінтози, лямбліоз
	Чинники зоонозних інфекцій	Туляремія, лептоспіроз, стовбняк, сибірська язва, сальмонельоз, газова гангрена

Проаналізував дані про утворення різноманітних видів відходів неважко впевнитися в шкідливому впливу на людину. Інгрєдєнти цих відходів можуть викликати десятки захворювань в людському організмі: порушення нервової, серцево-судинної, дихальної та інших систем, порушення обміну речовин в організмі та інше. На це треба звернути особливу увагу людям, які пов'язані з утворенням, транспортуванням, зберіганням, утилізацією та знешкодженням відходів.

## **2.2 Вплив шкідливих речовин на здоров'я людини, які містяться в твердих побутових відходах**

Медико-екологічну оцінку відходів необхідно проводити по тим інгрєдєнтам, які містяться в складі відходів з урахуванням їх фізико-хімічних і біологічних особливостей, стійкості в об'єктах навколишнього середовища (грунти, повітря, вода) та продуктах харчування, можливості викликати токсичну дію та інфекційну небезпеку одразу після надходження в організм з урахуванням реального навантаження їх на 1 кг маси тіла людини. Це реалізується в цілому комплексі еколого-медичних показників (кумулятивність, алергенність, канцерогенність). Вплив відходів на організм людини представлений в табл. 2.4.

Таким чином, санітарно-гігієнічну та токсикологічну оцінку відходів необхідно давати за такими показниками, як середньо смертельна доза ЛД<sub>50</sub>,

сенсibiliзуюча дія, дія на шкіру та слизисту оболонку, кумулятивність, алергенність, канцерогенність, тератогенний ефект. З санітарно-гігієнічної точки зору, небезпечність відходів треба встановлювати за їх токсичністю та інфіцированністю.

Таблиця 2.4 – Вплив хімічних і біологічних інгредієнтів відходів різних галузей на організм людини

Галузь промисловості	Відходи	Захворювання
Металургійна	Горіла земля	Загальна токсичність, порушення обміну, високий артеріальний тиск, алергенна дія, ембріотоксична дія, канцерогенна дія
Машинобудівельна	Шлами	
Металооброблююча	Шлами, шлаки	
Хімічна	Шлами, кубові залишки	Загальна токсичність, порушення обміну, алергенна дія
Харчова	Шлами, неприродні залишки	Алергенна дія, кишкові інфекції, ботулізм
Легка	Текстиль, шкіра, шерсть	Алергенна дія, трахеїти, бронхіти, сибірська язва
Деревооброблююча	Фарби, лаки	Трахеїти, бронхіти, пневмонії, алергенна дія

Паливна та енергетична	Зола, шлаки	Порушення обміну, захворювання серцево-судинної системи
Поліграфічна	Шлами, папір, олії	Порушення периферичної нервової системи, алергенна дія, порушення обміну
Будівельні матеріали	Шлами, олії, сміття	Трахеїти, бронхіти, алергенна дія, неврози, вегето-судинна дистонія

Встановлення класу небезпеки відходів для здоров'я людини є прерогативою медичних закладів. Не дивлячись на різноманіття відходів, їх хімічного та біологічного складу, майже всі вони представляють певну небезпеку для здоров'я людини, викликаючи захворювання, що зобов'язує направляти зусилля в медико-екологічному плані на поводження з цими видами відходів.

Необхідно розробляти гігієнічні методологічні підходи до визначення класу небезпеки для сільськогосподарських, рідких промислових та твердих побутових відходів, а також методики визначення матеріальної шкоди, яка наноситься навколишньому середовищу та здоров'ю населення різноманітними видами відходів.

До категорії важких металів відносять біологічно активні метали, які чинять негативний вплив на фізіологічні функції людини. З важких металів особливо небезпечні миш'як, кадмій, ртуть, нікель, хром, які можуть викликати тяжкі захворювання та утворювати високу концентрацію в донних осадах рік, озер, затоки та інших водоймищ.

Важкі метали володіють високою міграційною рухомістю та здатністю акумулюватися в живому організмі, в ланцюгах живлення, вмикаються в

метаболический цикл і викликає різноманітні фізіологічні порушення, в тому числі на генетичному рівні. Іони важких металів добре розчиняються в воді і здатні утворювати летучі газоподібні і високотоксичні сполуки. Цим пояснюється проникнення важких металів через органи дихання та травлення непомітно для людини, так як вони не мають кольору, запаху і смаку.

Період виводу важких металів з екосистеми до безпечного рівня дуже довгий (період виведення кадмію з організму людини складає до тридцяти років) і це при умові припинення їх надходження. При високій концентрації іони металів становляться токсичними, що викликає функціональні деформації і навіть летальний кінець.

Встановлений синергізм накопичення важких металів в організмі через їх комплексний вплив (наприклад, токсичність іонів свинцю ускладнюється при нестачі кальцію, а іона літію – при нестачі натрію). Через антагонізм цинку та кадмію введення надлишкової кількості цинку призводить до зниження змісту кадмію, який відрізняється високою токсичністю. Токсичність важких металів залежить від хімічної форми знаходження їх в навколишньому середовищі. Особливо небезпечні металоорганічні сполуки (метил ртуть, сполуки свинцю), а летучі метали (ртуть, кадмій, миш'як, сурьма, селен, літій) легко проникають в організм людини через органи дихання.

Однією з головних задач в створенні цілісної системи управління відходами є зниження ризику для населення і навколишнього середовища при поводженні з ними. Існує достатня кількість способів поводження з ними, при цьому будь-який з них притримується принципу мінімального ризику для навколишнього середовища і людини. Визначення можливих наслідків для здоров'я людини і охорона його від впливу небезпечних факторів навколишнього середовища повинно бути пріоритетом в виборі способу видалення, переробки і утилізації відходів.

При проведенні заходів, пов'язаних з видаленням відходів, важливим є

вибір методу, який гарантує безпеку для працюючих та навколишнього природного середовища.

*Термічний спосіб знищення* відходів спалюванням може служити активним джерелом забруднення навколишнього середовища. При спалюванні відходів в навколишнє середовище можуть мігрувати в значній кількості забруднюючі речовини (оксиди азоту, оксид вуглецю, хлористий водень, бензол, толуол, стійкі органічні забруднювачі – бенз(а)пирен, діоксини).

Утворені при спалюванні шлаки можуть містити важкі метали і продукти неповного згорання органічних речовин. В золі, яка осідає на електрофільтри системи очистки димових газів, можуть знаходитись такі високотоксичні речовини, як бенз(а)пирен, ртуть, мідь, нікель, цинк та інші.

На підготовчому етапі досліджень при виборі способу видалення повинен проводитися аналіз інформації про відходи та їх властивості. Такий аналіз повинен враховувати: виробничі процеси, які привели до утворення даного відходу; агрегатний стан; об'єми та час зберігання; суміші, який містяться в відходах.

Утилізація і переробка відходів з наявністю в них шкідливих речовин та важких металів ставить ряд питань відносно гігієнічної оцінки технологій, обладнання, машин, забезпечення безпечних умов праці.

Гігієнічна оцінка утилізації відходів повинна містити: дані про склад, відсотковий вміст та фізико-хімічні властивості відходу; висновок про можливе використання в якості вторинної сировини; токсикологічну характеристику відходів та його компонентів; експертизу нормативно-технічної документації, в тому числі технічних умов як на виробництві, так і на використанні відходу.

Вивчення рівня міграції токсичних компонентів дасть можливість попередити або мінімізувати ризик забруднення навколишнього середовища



та негативного впливу на людину.

При вирішенні питання про способи знищення або утилізації будь-яких відходів обов'язкова їх гігієнічна оцінка.

Утилізація відходів при погодженні всіх етапів і встановлення відповідності гігієнічним регламентам дозволяє перевести небезпечні відходи в малотоксичні сполуки та використовувати їх як вторинну сировину в народному господарстві.

Для вирішення проблеми відходів та зниження ризику для людини та навколишнього середовища при поводженні з ними необхідний державний підхід, фінансування програм, проведення експертизи на рівні високого професіоналізму з залученням на всіх етапах поводження з відходами широкого кола спеціалістів: хіміків, технологів, екологів, медиків, біологів.

Основний можливий шлях надходження забруднюючих речовин в навколишнє середовище з полігонів твердих побутових відходів – це гідрохімічні потоки, які формуються в результаті вищелачування хімічних елементів з відходів атмосферними опадами.

Фільтрати відрізняються значною варіацією вмісту іонів, різниці між мінімальним та максимальним змістом іонів досягають кількох порядків. В найбільшій мірі фільтрати насичені амонійним азотом, калієм, хлоридами та натрієм.

Ступінь токсичності забруднення фільтратів свідчить про те, що потенційної небезпеки забруднення місцевих природних вод та необхідної кратності розбавлення фільтратів для отримання допустимих їх концентрацій. Дуже високий коефіцієнт токсичності для амонійного азоту свідчить про різко відновлюване середовище в товщі відходів та про високу небезпеку забруднення підземних вод цією сполукою та іншими формами азоту в зонах впливу полігонів твердих побутових відходів.

Для оцінки можливого виносу забруднюючих речовин з тіла відходів

виконано визначення хімічного складу водних витяжок з субстратів полігонів. Значна кількість речовин в субстратах знаходиться в легкорозчинній формі та здатні мігрувати з атмосферними опадами в місцеві ландшафти.

У зв'язку з постійним зростанням вимог екологічного законодавства пряме спалювання твердих побутових відходів не може забезпечити допустимий рівень шкідливих речовин без застосування дуже складних та дорогих систем очистки димових газів. Особливо це стосується небезпечних кумулятивних екотоксикантів – поліхлорированих дибензо-(р) діоксинів та фуранів.

Діоксини – тотальна отрута, оскільки навіть в відносно малих концентраціях вони поражають практично всі форми живої матерії – від бактерій до теплокровних. По рівню токсичності вони стоять вище за всі відомі токсини. Вони не розпадаються в навколишньому середовищі десятки років, накопичуються в верхньому шарі ґрунтів та попадають в організм людини в основному з їжею, водою, повітрям. Для діоксинів не існує “порогу дії”: навіть одна молекула здатна спровокувати ненормальну кліткову діяльність та викликати ланцюг реакцій, які порушують функції організму.

Діоксини утворюються завжди в присутності хлору, органіки, кисню при помірній температурі (вище 300°C). В відходах хлор міститься в основному в вигляді сполук, таких, як поварена сіль та полівінілхлорид, в яких він складає більше 50% мас. Широкий спектр хлорованих органічних сполук використовується в виробництві миючих засобів, електроніки, флегматизаторів полум'я, гербіцидів, інсектицидів, пестицидів, хімічної зброї, мастильних матеріалів, електроізолюючих рідин.

Відомо чотири основних механізми утворення діоксинів при термічній переробці відходів.

Перший механізм складається в неповному розкладі діоксинів, які утворилися і містяться в навколишньому середовищі; вони поступають разом

з відходами, але через неповний розклад при термічній переробці знову попадають в атмосферу.

Другий механізм – утворення діоксинів в газовій фазі в полум'ї з вуглеводнів та хлоридів, таких, як фенол та соляна кислота.

Третій механізм подібний другому, однак проходить на частково згорівшому твердому паливі в зоні горіння.

До цих трьох “високотемпературних” механізмів формування діоксинів протидіють механізми руйнування, оскільки Діоксини не стабільні при температурах вище 800-850°C.

Четвертий механізм називається як механізм формування діоксинів *de novo* (повторний), спостерігається в димових газах на частках летучої золи при температурі 250-450°C. При такій температурі, коли конкуруючі процеси руйнування діоксинів протикають дуже повільно. Формування залежить від п'яти факторів:

- 1) Швидкості охолодження газів в діапазоні температур 300-400°C.
- 2) Присутність кисню.
- 3) Наявність часток летучої золи.
- 4) Присутність слідових кількостей міді та свинцю.
- 5) Вміст вуглецю та хлору.

Максимум формування діоксинів за *de novo* приходить на 400°C.

Існує ряд технологій, які зменшують вміст діоксинів при спалюванні твердих побутових відходів, однак жодна з них не дає стовідсоткової ефективності. Значне пригнічення формування діоксинів може складатися в деактивації потенційних учасників їх утворення, таких, як хлор, кисень або каталізатори. Суть одного з можливих технологічних підходів складається в газифікації хлормістовних палив та відходів.

**Питання для самоконтролю:**

1. Який впливає накопичування твердих промислових відходів на навколишнє середовище?
2. Які шкідливі речовини містяться в побутових відходах?
3. Які критерії використовують при визначенні небезпеки відходів?
4. Які відходи відносять до вогненебезпечних?
5. Проаналізуйте вплив хімічних і біологічних інгредієнтів відходів на здоров'я людини.

**Завдання на самопідготовку:**

3. Закріпити отримані на лекції знання.
4. Підготувати самостійно теми «Сучасні методи аналітичного контролю й ідентифікації відходів», «Розрахункові й експериментальні методи визначення класів небезпеки відходів».

## Лекція № 3

### Тема: «Класифікація відходів»

#### План

3.1 Класифікація відходів

3.2 Морфологічний склад ТПВ

3.3 Об'єми та норми накопичення твердих побутових відходів

### 3.1 Класифікація відходів

**Відходи** – це продукти, які виникли як побічні, безкорисні або небажані в результаті виробничої та невиробничої діяльності людини та, які підлягають знищенню, переробці або похованню.

**Тверді побутові відходи** – суміш органічних та неорганічних компонентів складного складу (чорні та кольорові метали, макулатура, текстильні компоненти, кераміка, пластмаса, рослинні відходи тощо), багато з яких, в тому числі метали, попадають в тверді побутові відходи після одного разу використання. Враховуючи той факт, що відходи є з однієї сторони головними забруднювачами навколишнього середовища, а з іншої уявляють собою ресурсно-цінні компоненти твердих побутових відходів, потенційно можна використовувати для переробки та вторинного використання є актуальною проблемою раціонального управління муніципальними відходами. Неконтрольоване та непрогнозоване поводження з відходами може привести до серйозних екологічних наслідків та представляє собою загрозу основі існування всього людства.

Однією з найважливіших екологічних проблем в Україні є накопичення відходів, які несуть у собі небезпеку для навколишнього середовища. Відповідно класифікаційному каталогу, до відходів відносять утворені в процесі виробництва та споживання залишків сировини, матеріалів,

напівфабрикатів або продуктів, а також товари та вироби, які втратили свої споживчі властивості.

Існує кілька класифікацій відходів:

1) всі утворені відходи принципово можна розділити на дві великі групи – відходи споживання та відходи виробництва:

–до відходів виробництва відносять продукти, які утворюються як побічні при створенні кінцевого продукту;

–до відходів споживання відносять товари та вироби, які відслужили свій строк в побиті, а також непотрібні людині продукти або їх залишки, створенні в системі міського господарства: тверді побутові відходи, крупногабаритні матеріали, побутова техніка та меблі, які відслужили свій термін, крупногабаритні гумові відходи, відпрацьовані акумулятори, ртутні лампи, автолом, електронній лом (радіо- та телеапаратура).

2) Побутові, промислові, сільськогосподарські.

3) Виходячи з агрегатного стану можна поділити на тверді, рідкі та газоподібні.

4) Класифікаційний каталог відходів призначений для використання в системі державного та муніципального управління відходами та має кодову систему. Каталог відходів уявляє собою перелік видів відходів, систематизованих за сукупністю пріоритетних ознак:

–за походженням відходів;

–за агрегатним станом;

–за хімічним станом;

–за екологічною небезпекою.

**Вид відходу** – сукупність відходів, які мають однакові класифікаційні ознаки та за хімічним складом відносяться до одного і того ж класу небезпеки.

Каталог відходів має п'ять рівнів класифікацій, які розташовані за ієрархічною ознакою: блоки, групи, підгрупи, позиції, субпозиції. Вищим

рівнем класифікації є блоки, сформовані за ознакою походження відходів. Всього на сьогодні сформовано чотири блоки:

– відходи органічного природного походження (тваринного, рослинного);

– відходи мінерального походження;

– відходи хімічного походження;

– відходи комунальні (в тому числі побутові).

5) В міжнародній класифікації – промислові відходи – до них відносять різноманітні відходи, створених в результаті виробничої діяльності людини (в промисловості, будівництві, сільському господарстві, на транспорті).

6) При вмісті в відходах тих чи інших хімічних речовин визначається концентрацією, їх виділяють в окремий клас та називають небезпечними.

7) У ряді випадків використовуються класифікації відходів за певними можливостями їх утилізації.

8) При вирішенні проблеми твердих відходів необхідно виділити багатотоннажні відходи, оскільки саме ці відходи в найбільшій мірі забруднюють навколишнє середовище і в той самий час можуть дати максимальний ефект при залученні в господарчий оборот.

Для практичного рішення питань переробки, використання та безпечного видалення багатотоннажних відходів, а також для аналітичної оцінки їх утворення, тверді відходи зручно класифікувати за ознакою їх принципового хімічного складу на чотири групи: містять переважно органічні речовини, неорганічні речовини, змішані відходи.

В більшості випадків відходи кожного виду потребують своїх методів переробки, змішування відходів забороняється. Навіть, якщо для переробки відходів одного і того ж виду використовується принципово один й той самий метод спалювання, безконтрольна термообробка не завжди можлива. Багатотоннажні неорганічні металовмістові відходи є додатковим сировинним джерелом отримання металів.

Багатотоннажні неорганічні неметалічні відходи гірничо-збагачувального виробництва частіше за все використовується для закладки виробленого простору і в якості сировини для виробництва будівельних матеріалів та в дорожньому будівництві. Група органічних відходів характеризується можливістю використання для їх переробки та ліквідації термічних методів для самостійних процесів чи в комбінації з іншими процесами. В той самий час чимало органічних відходів, які можна використовувати за прямим призначенням в якості сировинних матеріалів основного виробництва: макулатура – в виробництві картону та паперу; деревні відходи – для виробництва меблі та будівельних матеріалів; пластмасові відходи – для виробництва пластмасових виробів; гумові відходи – для виробництва гуми.

**Змішані відходи** – найбільш складні для переробки та використання. Більшість цих відходів є металовмістовні і часто переробляються заради отримання металу. Наявність в змішаних відходах органічних речовин робить потенційно можливим використання в процесах їх переробки термічних методів. Змішані відходи є багатоконпонентними і тому потребують комбінованої переробки з застосуванням різноманітних методів, які забезпечують комплексність їх використання в процесах їх переробки термічних методів.

До **радіоактивних відносять відходи**, які утворюються при роботах з радіоактивними речовинами. Ці відходи характеризуються підвищеним шкідливим впливом на організм людину та навколишнє середовище. Основна задача – знешкодження для подальшого безпечного видалення та захоронення.

Таким чином, вирішальною умовою вибору напрямків переробки того чи іншого відходу є принциповий хімічний склад відходу, його вид та конкретні потреби в той чи іншій продукції.

Розробка нових технологій суттєво розширяє шлях утилізації твердих



відходів виробництва та споживання. Особливо перспективна комплексна переробка і утилізація відходів різноманітної номенклатури, під якою в практиці необхідно розуміти максимально повне залучення відходів в господарчий оборот, спільну переробку різних відходів, використання одних відходів для знешкодження і ефективної переробки інших, застосування комбінованих технологій для забезпечення максимальної ефективності виробництва і комплексності використання техногенної сировини.

Для правильного вибору технічної та економічної політики в системі управління муніципальними відходами необхідно об'єктивно вивчити стан проблеми твердих побутових відходів на даний період з урахуванням екологічної ситуації регіону і недоліків існуючої системи управління твердими побутовими відходами.

Таким чином, поетапний, технічно та науково обґрунтований перехід від полігонного захоронення до промислової переробки твердих побутових відходів шляхом розробки пілотних проектів та створення сміттєперероблюючих центрів – основна тенденція вирішення проблеми комплексної утилізації муніципальних відходів на регіональному рівні.

### **3.2 Морфологічний склад ТПВ**

Щорічний аналіз санітарної очистки показує, що в морфологічному складі побутових відходів доля полімерних матеріалів зростає, якщо в 1985 році доля полімерних матеріалів в твердих побутових відходах складала 1,5-2%, то на сьогодні досягає в густонаселених регіонах 8-12%. Накопичення ресурсно-цінних компонентів в складі твердих побутових відходів зростає, особливо полімерних відходів, та випереджує можливості їх переробки, так як методи повторного використання їх в вигляді грануляту вторинної сировини ще не знайшли широкого поширення.

Тверді побутові відходи різноманітні за складом. Побутові відходи включають в себе різноманітні складачі компоненти органічного та неорганічного походження. При дослідженні встановлюють морфологічний склад, фракційний склад, середню щільність, вологість, хімічний склад і теплоту згорання. Ці характеристики залежать від ступеню комфортності влаштування будов – об'єктів утворення відходів, виду палива, яке використовується в місцевому опаленні, клімату та інших факторів, які індивідуальні для кожного міста, кожного регіону. Склад та властивості відходів змінюються за періодами року. У зв'язку з цим дослідження проводяться не менш одного разу в 5 років.

Під морфологічним складом розуміють вміст окремих частин відходів, виражених в відсотках до їх загальної маси. Морфологічний склад визначається при природному стані відходів. Для цього середню пробу побутових відходів від різноманітних соціально економічних об'єктів накопичення просіюють через сито з розмірами 15x15 мм. Складові компоненти твердих побутових відходів, які залишились на ситі розбирають вручну.

Зміна морфологічного складу побутових відходів заключається в зростанні вмісту макулатури, полімерів, текстилю, садово-городніх відходів та зниження кольорових металів, кераміки, каменів, кісток, золи, шлаку, відсіву розміром менш 16 мм, а при вводі роздільного селективного збору – зменшення долі харчових відходів.

Аналіз останніх років дозволяє визначати вміст і характеристики харчових відходів в складі твердих побутових відходів. Вони складають 29-39,5% за масою. Причому максимальна кількість цих відходів відзначається в зимовий період – 39,5%, а мінімальна кількість в літній період – 29%. Відсотковий вміст компонентів твердих побутових відходів в залежності від сезонних коливань представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Данні по типовому складу твердих побутових відходів, які характеризуються сезонними коливаннями морфологічного складу

Компоненти	Вміст, в %
Папір, картон	12,0-38,0
Харчові і рослинні відходи	20-45
Чорні метали	3-5,2
Кольорові метали	0,5-0,8
Текстиль	4-7
Скло	4-8
Пластмаса (в тому числі ПЕТ-пляшки)	6-8,5
Шкіра, гума	0,3-3,5
Дерево	0,9-3
Камені, кераміка	0,8-3
Кості	0,1-2
Відсів – 15 мм	7-13
Інше	1-2

Більш наглядно типовий склад відходів видно на рисунку 3.1.

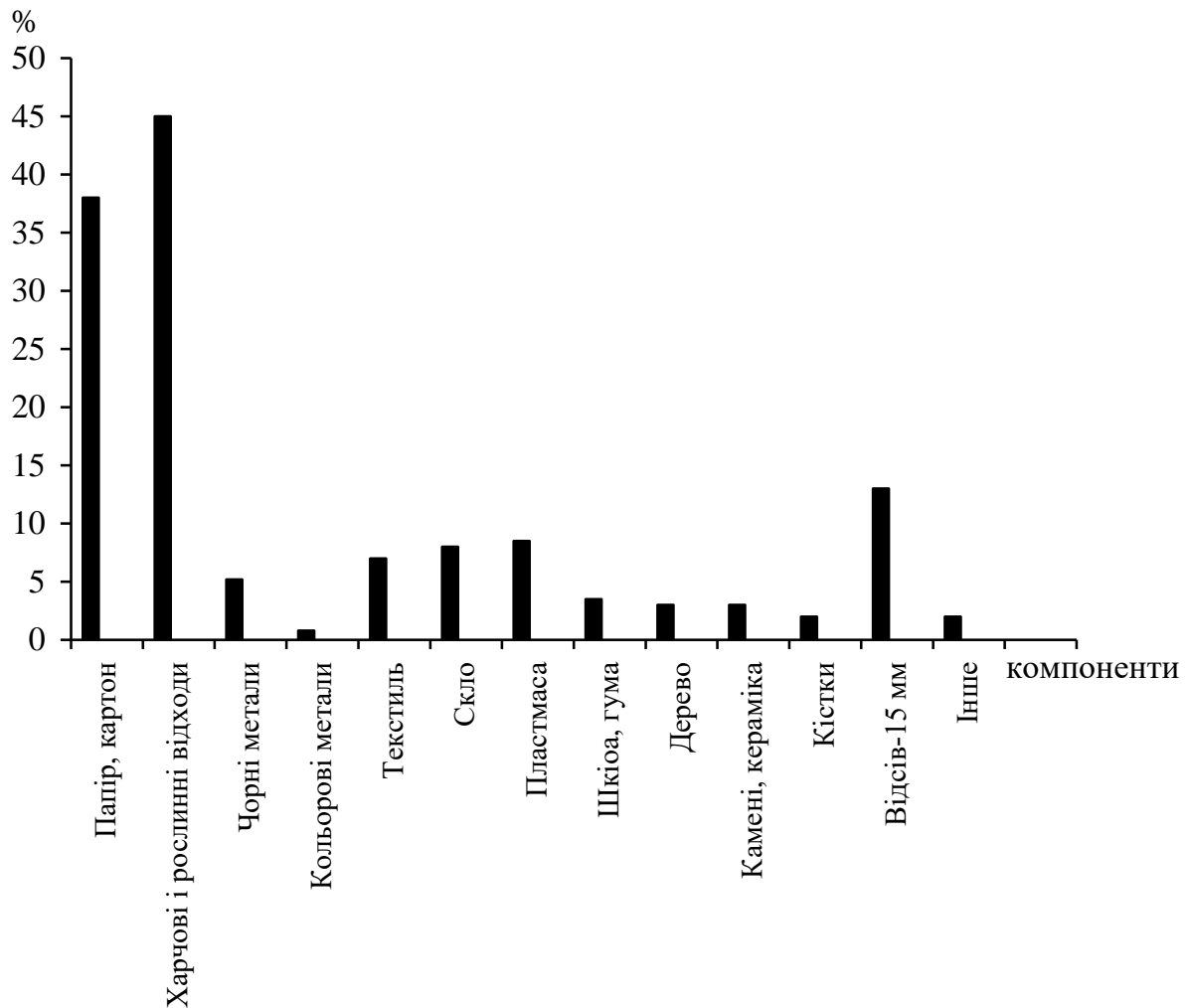


Рисунок 3.1 – Типовий склад твердих побутових відходів, які характеризуються сезонними коливаннями морфологічного складу

З рисунку бачимо, що більш за все типовий склад змінюється в харчових відходах та в паперу згідно з сезонними коливаннями.

В результаті аналізу встановлено, що основна частина відходів, які утворюються у населення – 150 мм (більш 80% від маси твердих побутових відходів); де концентрується приблизно 80% чорного металу, приблизно 80% лужної тари, тари з поліетілентерефталата. Основна маса твердих побутових відходів представлена фракціями до 150 мм (80-90%) і тільки менш 2% (баластні суміші) представлені фракціями більш 350 мм. Рекомендований морфологічний склад для розрахунків представлений в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Морфологічний склад твердих побутових відходів, рекомендований для розрахунку реального відбору вторинної сировини на сміттєперероблюючих центрах

Компоненти, які входять в склад твердих побутових відходів	Вміст до загальної маси твердих побутових відходів, %			
	Типовий морфологічний склад	Усереднений морфологічний склад	Типовий склад від житлового сектору	Усереднений склад від не житлового сектору (комерційний)
Папір, картон	20,0 – 38,0	22,0	20 – 50	53
Харчові та рослинні відходи	28,0 – 45,0	38,6	3 – 10	4,2
Чорні метали	2,0 – 4,5	2,0	1 – 2	2
Кольорові метали	0,3 – 0,8	0,5	0,5 – 2	0,5
Текстиль	4,0 – 7,0	5,0	0,5 – 2	3
Скло	3,0 – 7,0	5,5	3 – 10	6
Полімерні відходи	2,0 – 6,5	7,8	6 – 8	8,5
Шкіра, гума	1,0 – 4,0	1,8	0,5 – 1,2	1,2
Харчові та рослинні відходи	28,0 – 45,0	38,6	3 – 10	4,2
Чорні метали	2,0 – 4,5	2,0	1 – 2	2
Кольорові метали	0,3 – 0,8	0,5	0,5 – 2	0,5
Текстиль	4,0 – 7,0	5,0	0,5 – 2	3
Скло	3,0 – 7,0	5,5	3 – 10	6
Полімерні відходи	2,0 – 6,5	7,8	6 – 8	8,5
Шкіра, гума	1,0 – 4,0	1,8	0,5 – 1,2	1,2
Древесина	1,5 – 4,0	1,5	1 – 3	1
Камені, кераміка	1,0 – 3,0	1,8	Всього	Всього придатні

Кістки	0,5 – 2,0	0,5	корисних компонентів, які придатні до відбору 30 – 80%	до збору і переробки для вторинної сировини 75,2%(без урахування 4,2% харчових відходів)
Відсів менш 15 мм	7,0 – 15,0	11,0	Кінцеві відходи, які важкі для ручного збору 20–70%	Інші (в тому числі фракції– 30мм ) 20,6%
Інше	1,0 – 3,0	2,0		
Всього		100,0	100,0	100,0

Побутове сміття містить в великій кількості органічні речовини і при значній вологості воно є сприятливим середовищем для розвитку гельмінтів та розмноження хвороботворних мікроорганізмів.

Склад та кількість накопичення побутових відходів залежать від цілої низки факторів: ступеню комфортності влаштування будівель, наявності сміттєпроводів, системи опалення, побутових потреб, наявності водопроводу та каналізації.

За останні роки спостерігається зниження середньої щільності твердих побутових відходів. В результаті зміни соціально-побутових умов за 10 років на Україні щільність побутових відходів, особливо в великих містах та густонаселених регіонах.

Це обумовлено значним збільшенням вмісту в складі твердих побутових відходів макулатури, одноразової тари і упаковки, полімерних відходів, ПЕТ-пляшок, тощо.

Вплив ступеню благоуштування житлового фонду на кількість накопичених відходів по місяцям представлено на порівняльних діаграмах.

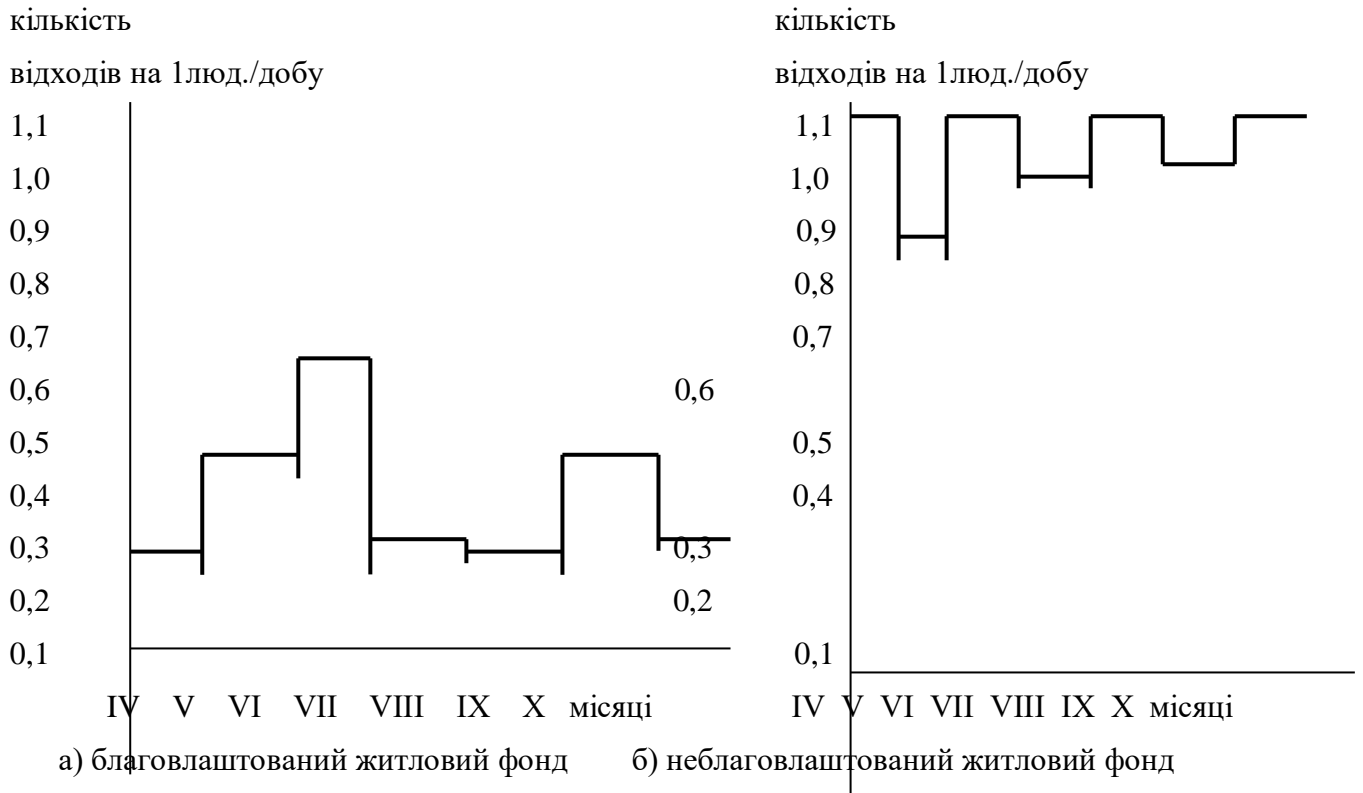


Рисунок 3.2 – Зміна кількості відходів за місяцями в залежності від благоулаштування житлового фонду

Зростання органічної фракції в смітті в прямої залежності від змісту в твердих побутових відходах, а зміст останніх залежить від соціальних умов життєдіяльності населення, які змінюються внаслідок економічної ситуації в регіонах України. Харчові відходи містять велику кількість води, що значно впливає на вологість сміття, яка коливається в межах 30-58% (максимум восени).

Тому харчові відходи доцільно видаляти від загальної маси твердих побутових відходів (роздільний збір), так як при спільному зборі, зберіганні і транспортуванні ресурсно-цінні компоненти (папір, вето, та інші) гублять свої якості та не придатні для вторинної переробки.

Взаємозалежність та вплив вмісту окремих компонентів, які входять в склад твердих побутових відходів, показані на рисунках (рис. 3.3).

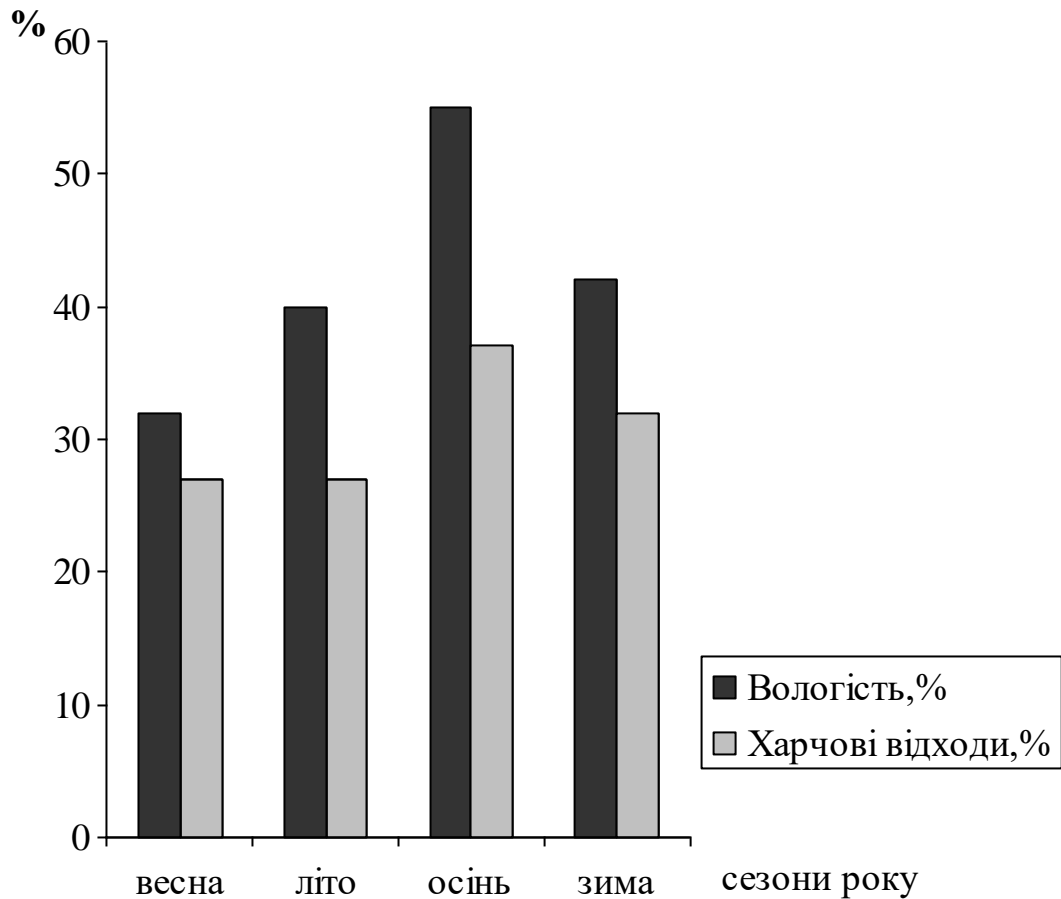


Рисунок 3.3. – Вплив змісту харчових відходів на вологість сміття

Таким чином, з рисунку видно, що найбільший вплив харчових відходів на вологість сміття спостерігається восени.

Порівняльний аналіз даних морфологічного складу твердих побутових відходів на даний період можна охарактеризувати наступним чином:

- 1) Чітко просліджується тенденція до скорочення відсоткового співвідношення, а отже, маси і об'єму харчових відходів.
- 2) Зростає відсоток полімерних відходів і ПЕТ-пляшки.
- 3) Зростає зміст паперу і картону (за рахунок зростання об'єму тари та упаковки).
- 4) Просліджується тенденція до зменшення кількості металів (особливо кольорових) в складі твердих побутових відходів.



5) Зміна відсотку вмісту і об'єму інших компонентів твердих побутових відходів в період 1995-2000 років незначна.

Аналітичні дані досліджень усередненого вмісту харчових відходів в складі твердих побутових відходів складає 35% за масою. Причому, максимальна кількість цих відходів відмічається в зимовий період – до 40%, мінімальна – в літній період – 30% (рис. 3.4).

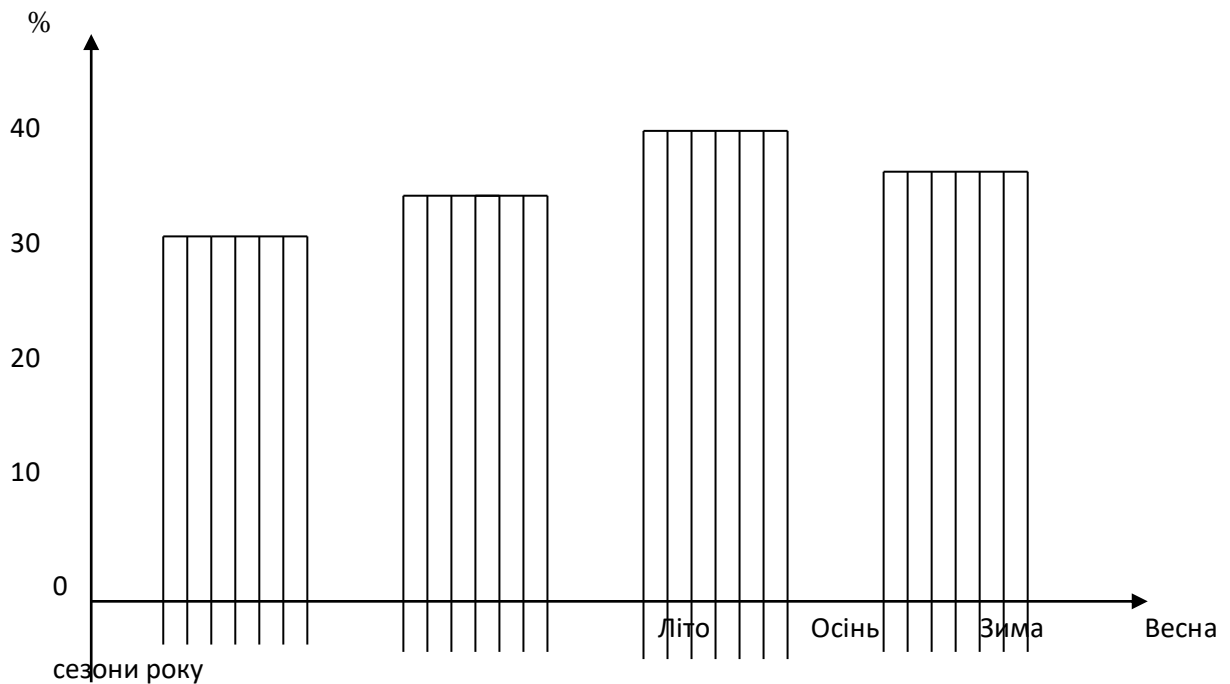


Рисунок 3.4 – Зміна вмісту (%) харчових відходів в складі твердих побутових відходів за сезонами року

Приведені дані показують прямий зв'язок впливу і залежність складових твердих побутових відходів на їх морфологічний склад, тому для отримання достовірних даних за дослідженими твердими побутовими відходами в кожному регіоні України необхідно об'єкти дослідження підбирати типовими, так як при зборі і замірах відсоткового змісту компонентів, які входять у склад твердих побутових відходів, не можна змішувати відходи від об'єктів різноманітного виду.

### *Фракційний склад*

Компоненти, які складають тверді побутові відходи, в основній масі представлені фракціями від 50 мм до 350 мм. Фракційний склад твердих побутових відходів приведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Вміст складових твердих побутових відходів за фракціями відсотків від загальної маси

Найменування складу твердих побутових відходів	Зміст до загальної маси (%)	Величина фракції, мм				
		350-250	250-150	150-100	100-50	Менш 50
Папір	22,0	3,0– 8,0	9,0–11,0	9 – 11	7 – 9	2 – 8
Харчові відходи	39,0	–	0 – 1	2 – 10	7 – 13	17– 22
Метали (чорні, кольорові)	2,37	–	0 – 1	0,5 – 1	0,8–1,6	0,3– 0,5
Дерево	1,0	0,5– 1,0	0 – 0,5	0 – 0,5	0,5 – 1	0 – 0,5
Текстиль	4,5	0,2– 1,3	1 – 1,5	0,5 – 1	0,3–1,8	0 – 0,5
Кістки	0,5	–	–	–	0,3–0,5	0,5– 0,9
Скло	5,5	–	0 – 0,3	0,3 – 1	0,5–1,5	0 – 0,3
Шкіра, гума	1,8	–	0 – 1	0,5 – 2	0,5–1,5	0 – 0,3
Камені	4,0	–	–	0,2 – 1	0,5–1,5	0,5 – 2
Пластмаса	7,87	0 – 0,2	0,3 – 0,8	0,2 – 0,5	0,2–0,5	0,2–0,5
Вміст та інше (менш 15 мм)	10,66	–	0 – 0,5	0 – 0,5	0 – 0,4	7 – 11
Всього	100,0	4,10	11 – 15	18 – 22	20 – 30	30 – 40

Фракційний склад визначається відсотковим вмістом маси компонентів, які проходять через сито з комірками різного розміру. Він впливає як на технологію і організацію збору, транспортування, так і на параметри обладнання сміттєперероблюючих заводів. За останні 5-10 років накопичення в загальній масі відходів споживання полімерних відходів з

використання поліетиленової плівки, вторинної полімерної сировини у вигляді разової посуду і особливо ПЕТ-пляшки значно змінили фракційний склад твердих побутових відходів.

Аналіз і система моніторингу використання тари і упаковки підтверджує, що ємкості із поліетилентерефталата займають лідируюче становище серед упаковки і складає до 10% по об'єму твердих побутових відходів. Дослідження підтверджують, чим більше в загальній масі твердих побутових відходів харчових відходів, тим більше в їх складі дрібних фракцій розмірами менш 50 мм. При збільшенні в складі відходів споживання ємкостей і упаковки з полімерних матеріалів, маючи розміри більше 150 мм, великі фракції будуть складати значну долю в загальній масі відходів. Характеристика компонентів твердих побутових відходів жилого упорядкованого сектора міста підтверджує тенденцію збільшення росту великих складових твердих побутових відходів в вигляді старих газових плит, холодильників, меблі та інших предметів домашнього обіходу довгострокового користування. При збагачуванні твердих побутових відходів стоїть технічна задача селективного розподілу компонентів, які входять в вузький клас крупності  $-200(-150)+0$  мм, а також відділ крупно шматкових компонентів.

Фракційний склад твердих побутових відходів, як і морфологічний, різко змінюється за сезонами року і відрізняється в різних кліматичних зонах. Найбільша кількість відсіву утворюється в весняно-літній сезон.

На перспективу пропонується збільшення фракції більш 250 мм ( в основному картонна упаковка).

Фізичні властивості твердих побутових відходів

- 1) Щільність.
- 2) Зв'язність та зціплення.
- 3) Компресійні властивості.
- 4) Абразивні і корозійні властивості.

- 5) Санітарно-бактеріологічні властивості.
- 6) Вологість.

Основні з цих властивостей є середня щільність та вологість. Розглянемо їх більш докладніше.

### ***Середня щільність***

Одним з основних параметрів при розрахунку розмірів сміттєпроводів, кількості і типів транспортних засобів, а також при виборі методів видалення, знешкодження та переробки побутових відходів є їх середня щільність.

Щільність визначають за допомогою мірного металічного баку ємністю 45 л в лабораторних умовах. В такий бак відходи розміщують в рихлому стані і зважують. Середню щільність визначають по формулі:

$$\rho_{сер} = \frac{M_{\sigma p} - M_m}{V}, \quad (3.1)$$

де:

$M_{\sigma p}$  – маса відходів з тарою, т (кг);

$M_t$  – маса тари, кг;

$V$  – ємність тари, м<sup>3</sup>.

Середня щільність залежать від морфологічного складу, середньої щільності окремих компонентів і вологості твердих побутових відходів.

Середня щільність побутових відходів житлового комплексу представлена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Середня щільність побутових відходів житлового комплексу

Повністю благо влаштовані будинки:	Середня щільність, т/м <sup>3</sup>
з відбором харчових відходів	0,19 - 0,23
без відбору харчових відходів	0,21 - 0,25
Житлові будинки з середнім благовляштуванням при місцевому опаленні	0,26
Неблаговляштовані житлові будинки	0,3 - 0,36
Будинки приватного сектору	0,35 - 0,46

З таблиці видно, що найбільша середня щільність відходів надходить від будинків приватного сектору.

### ***Вологість***

Показники вологості враховуються при визначенні кількості і типів збірників і транспортних засобів, їх герметичності та характеру антикорозійних покриттів, при виборі технологічних схем переробки побутового сміття.

Для визначення вологості твердих побутових відходів із лабораторної проби після попереднього дробіння відбирають зразок масою 50 - 100 г і сушать його при 105°C до постійної маси. Середній показник встановлюють за формулою:

$$\omega = \frac{(m_1 - m_2)100}{m_1}, \quad (3.2)$$

де:  $m_1$  – початкова маса зразка, г;

$m_2$  – маса абсолютно сухого зразка, г.

Вологість побутових відходів залежить від співвідношення змісту в них основних компонентів – паперу та харчових відходів – і їх вологості, а також від умов коротко часового зберігання на місцях збору. Фізичні властивості основних компонентів відходів знаходяться в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Фізичні властивості твердих побутових відходів

Компоненти	Середня щільність, т/м <sup>3</sup>	Вологість, %
Харчові відходи	0,48	65 – 75
Папір	0,04 – 0,06	45
В тому числі:		
Умовно чистий	0,02 – 0,03	8 – 15
Забруднений	0,07 – 0,08	40 – 58
Картон	0,05 – 0,07	8 – 25
Дерево	0,22	15 – 25
Метал	0,22	3
Текстиль	0,16 – 0,18	20 – 40
В тому числі:		
Умовно чистий	0,12 – 0,16	8 – 12
Забруднений	0,18 – 0,2	40 – 64
Скло	0,34 – 0,48	2
Шкіра, гума	0,22 – 0,25	10 – 15
Кістки	0,36 – 0,52	20 – 30

Компоненти	Середня щільність, т/м <sup>3</sup>	Вологість, %
Вугілля, сухий шлак	1	20 – 30
Каміння	1,5	2
Пластмаса	–	10 – 15
Інше	0,22 – 0,04	5 – 10
Відсів (менш 16 мм)	0,77	30 – 50
Фракції більш 100 мм		20 – 30
Фракції менш 100 мм		45 – 65

### *Хімічний склад твердих побутових відходів*

Вивчення хімічного складу необхідно для техніко-економічного обґрунтування метода знешкодження та використання твердих відходів, а також для раціональної організації експлуатації споруд за їх переробкою.

До основних хімічних показників, які дають можливість оцінювати відходи як матеріал для компостування, відносяться зольність, зміст органічних речовин, загального аміачного і нітратного азоту, загального фосфору, калію, кальцію, вуглецю, клітчатки, хлоридів, сульфатів.

Якість отриманого в процесі переробки твердих побутових відходів органічного добрива або біопалива залежить від хімічного складу вихідних твердих побутових відходів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Хімічний склад твердих побутових відходів

Морфологічний склад органічної частини	Процентний вміст по масі	Процентний вміст в органічній частині	Процентний вміст по масі основних хімічних елементів у сухій речовині органічних компонентів твердих побутових відходів					
			C	H	O	N	S	Зола
Папір	21,0	44,5	45,40	6,10	42,10	0,30	0,12	6,00
Харчові відходи	12,0	25,4	41,70	5,80	27,60	2,80	0,25	21,90
Дерево	2,1	4,5	48,30	6,00	42,40	0,30	0,11	2,90
Текстиль	2,6	5,5	46,20	6,40	41,80	2,20	0,20	3,20
Шкіра, гума	4,6	9,5	59,80	8,30	19,00	1,00	0,30	11,60
Пластмаса	3,4	7,2	67,90	8,57	10,30	1,13	0,05	12,02
Кістки	1,6	3,4	59,60	9,50	24,70	1,02	0,19	4,99
Суміш компонентів	47,2	100	48,10	6,53	33,30	1,18	0,15	10,74

Данні, приведені в таблиці 1.6 можуть бути використані для розрахунку теплового балансу при термічній переробці твердих побутових відходів.

### 3.3 Об'єми та норми накопичення твердих побутових відходів

Побут людини і виробництво (промислове, техногенне, сільськогосподарське), на відміну від природних, побудовані на відхідній технології. Існування людини пов'язано з утворенням відходів. Видалення відходів припускає їх збір, сортування, транспортування, переробку, обробку (знешкодження), складування та забезпечення безпечного зберігання.

Норми накопичення твердих побутових відходів визначають періодично



не рiже одного разу в 5 рокiв. Замiри необхідно проводити щомiсячно протягом року. Тривалiсть проведення замiрiв накопичення приймається при добовому вивозу протягом 7 днiв, а при вивозi вiдходiв через 1-3 дня по 10 днiв в кожному мiсяцi з урахуванням пори року (зима, весна, лiто, осiнь). Зменшення тривалостi замiрiв не дадуть достовiрних даних усереднених норм накопичення побутових вiдходiв.

Норма накопичення побутових вiдходiв на одну людини на добу в об'ємних показниках визначається подiленням об'єму видалених побутових вiдходiв з основними складовими твердих побутових вiдходiв, якi впливають на умови їх збору, сортування, переробки, якi визначають вибiр технологiй та обладнання, є харчовi вiдходи, папiр i вологiсть.

В органiзацiї очистки мiст основним кiлькiсним показником є накопичення вiдходiв, тобто їх кiлькiсть, якi утворюються за добу або за рiк на розрахункову одиницю. Норми накопичення твердих побутових вiдходiв утворюються з двох джерел: житлових забудов i громадських установ. На норми накопичення i склад твердих побутових вiдходiв впливають: ступiнь благоустрою житлового фонду (наявнiсть водопроводу, каналiзацiї, газу), поверховiсть, розвиток суспiльного харчування, культура торгiвлi, ступiнь добробуту населення, клiматичнi умови (рiзна протяжнiсть опалювального сезону), вживання овочiв та фруктiв.

Вiдсотковi вiдношення морфологiчного складу твердих побутових вiдходiв умовнi, так як на спiввiдношення вмісту чине вплив ступiнь добробуту житлового фонду, сезони року, клiматичнi та iншi умови. В складі твердих побутових вiдходiв постійно збiльшується вміст паперу, пластмас, фольги, рiзноманiтного роду банок, полiетиленових плiвок та iнших упаковок. Особливо великi коливання харчових вiдходiв – з 28% весною до 45% i бiльше влiтку i восени. Вологiсть харчових вiдходiв коливається вiд 60-70% навеснi та восени. Вологiсть харчових вiдходiв ресторанiв, столових та iнших пiдприємств харчування досягає 95%.

В цілях дотриманості і можливості використання харчових відходів їх необхідно зберігати влітку при  $t \geq 6-7^{\circ}\text{C}$  не більше 10 годин, взимку при той самій температурі до 30 годин.

Таким чином, дані про склад, властивості та об'ємі твердих відходів, а також прогноз їх змін на найближчу перспективу, який враховується при зборі ефективних систем збору, видалення, знешкодження і утилізації відходів, розробки і складання схем санітарної очистки міст та селищ, техніко-економічній оцінці і проектуванні сміттєперероблюючих центрів може сприяти початку вирішення проблеми накопичення відходів та методи боротьби з ними, а також досліджень для детальнішого розгляду впливу накопичення твердих побутових відходів на здоров'я людини та на навколишнє середовище.

### **Питання для самоконтролю:**

1. За якими ознаками проводиться класифікацій відходів?
2. З чого складається каталог відходів?
3. Проаналізуйте морфологічний склад побутових відходів.
4. Проаналізуйте фракційний склад твердих побутових відходів.
5. Як визначають норми накопичення твердих побутових відходів?

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Розрахункові й експериментальні методи визначення класів небезпеки відходів».

## Лекція № 4

### Тема: «Системи управління промисловими й побутовими відходами в умовах України»

#### План

- 4.1 Повноваження органів виконавчої влади в сфері поводження із ТПВ.
- 4.2 Структура управління ТПВ на регіональному й обласному рівнях
- 4.3 Нормативно-правові акти й галузеві керівні технічні матеріали в сфері поводження з відходами
- 4.4 Державна стандартизація в сфері поводження з відходами
- 4.5 Суб'єкти в сфері поводження з відходами
- 4.6 Ліміти на утворення й розміщення ТПВ
- 4.7 Плата за забруднення навколишнього природного середовища
- 4.8 Нормативно-методичне забезпечення санітарного очищення міст і населених пунктів

#### **4.1 Повноваження органів виконавчої влади в сфері поводження із ТПВ**

Державне регулювання поводження із ТПВ здійснюється Верховною Радою, Президентом, КМУ, Мінжилкомгоспом, спеціально вповноваженими органами виконавчої влади в особі Мінприроди й Мінздраву України, іншими органами виконавчої влади відповідно до їх компетенції, місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування.

Орган законодавчої влади - Верховна Рада України здійснює законодавче забезпечення діяльності в області поводження з відходами, визначає державну політику й стратегічні цілі в цій сфері. Президент України - підписує Закони, робить регулюючий вплив шляхом видання указів, які можуть стосуватися окремих аспектів поводження з відходами, що

вимагають невідкладного рішення. Вищий орган виконавчої влади - КМУ - забезпечує реалізацію державної політики в сфері поводження з відходами, направляє й координує роботу міністерств, інших органів виконавчої влади.

Нагляд за дотриманням законів у сфері поводження з відходами здійснює Генеральний прокурор України й підлеглі йому органи прокуратури.

Розділом IV Закону України «Про відходи» визначена компетенція органів виконавчої влади й органів місцевого самоврядування в сфері поводження із ТПВ.

*До компетенції КМУ* в сфері поводження з відходами відносяться:

- реалізація державної політики в сфері поводження з відходами;
- забезпечення розробки й виконання загальнодержавних і міждержавних програм поводження з відходами й впровадження маловідходних й енергозберігаючих технологій;
- забезпечення організаційно-економічних основ у сфері впровадження маловідходних технологій, стимулювання роздільного збору й утилізації відходів;
- координація роботи міністерств, інших центральних і місцевих органів виконавчої влади в сфері поводження з відходами;
- затвердження порядку видачі дозволів і встановлення умов збору відходів;
- затвердження переліку Опо;
- затвердження переліку відходів, трансграничне перевезення й видалення яких підлягає державному регулюванню, і організація контролю їхнього перевезення й видалення;

- затвердження переліку окремих видів відходів як вторинної сировини
- затвердження переліку операцій, пов'язаних з утилізацією й видаленням відходів;
- забезпечення створення в Україні об'єктів для поховання Опо, які не підлягають знешкодженню й утилізації;
- визначення порядку обліку утворення, утилізації й видалення відходів;
- організація підготовки фахівців у сфері поводження з відходами;
- забезпечення участі України в міжнародному співробітництві в сфері поводження з відходами;
- установлення квот на ввіз в Україну для утилізації відходів як вторинної сировини;
- визначення органа ліцензування таких видів господарської діяльності як операції в сфері поводження з Опо, збір і заготівля окремих видів відходів як вторинної сировини;
- установлення порядку ввозу, вивозу й транзиту через територію України окремих видів відходів.

*До компетенції Мінприроди України (і його органів на місцях)* як спеціально вповноваженого органа влади в сфері поводження з відходами відносяться:

- координація роботи інших спеціально вповноважених органів виконавчої влади в сфері поводження з відходами й контролю дотримання вимог екологічної безпеки;
- здійснення державного контролю дотримання вимог екологічної безпеки;

- проведення у встановленому законодавством порядку державної екологічної експертизи науково-дослідних і технологічних розробок і проектно-кошторисної документації на будівництво й реконструкцію підприємств, установок, полігонів, комплексів, споруджень, інших спеціально відведених місць або об'єктів щодо дотримання вимог законодавства й нормативів під час утворення, обробка, утилізація й видалення відходів;

- внесення речень КМУ відносно встановлення нормативів плати за розміщення відходів, затвердження загальнодержавних нормативів поводження з відходами;

- здійснення контролю ведення суб'єктами підприємницької діяльності первинного обліку утворення, збору, обробки, утилізації й видалення відходів й їхньої паспортизації;

- створення інформаційно-аналітичних систем і банків даних про обсяги утворення й поводження з відходами;

- установа відповідно до закону порядку здійснення операцій у сфері поводження з відходами;

- видача дозволів на здійснення операцій у сфері поводження з відходами;

- узгодження місць розміщення об'єктів поводження з відходами;

- здійснення контролю складання й ведення реєстру об'єктів утворення відходів і реєстру місць видалення відходів;

- участь у розробці й узгодженні нормативних документів, які регулюють питання поводження з відходами;

- забезпечення обміну інформацією з відповідними органами влади інших держав і міжнародних організацій у сфері поводження з відходами;

- затвердження переліку небезпечних властивостей відходів за узгодженням з державною санітарно-епідеміологічною службою України;

- здійснення функцій компетентного органа виконавчої влади, що забезпечує виконання положень Базельської Конвенції про контроль трансграничних перевезень небезпечних відходів й їхнього видалення.

«Основні напрямки державної політики України в сфері охорони НПС, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки» були затверджені Постановою ВР України в 1998 р. Вони були розроблені у відповідності зі ст. 16 Конституції, у якій визначене, що забезпечення екологічної безпеки й підтримка екологічної рівноваги на території України, збереження генофонду народу є обов'язком держави.

У Постанові ВР України відзначено, що щорічно в містах і селищах України накопичується близько 40 млн. м<sup>3</sup> сміття, що захоронять на 771 міських смітниках і полігонах. Майже 80% з них експлуатуються без дотримання мер, що запобігають забруднення підземних вод і повітряного басейну. Традиційна технологія знешкодження ТПВ на смітниках визнана безперспективною. Знешкодження й утилізація ТПВ віднесені до основних пріоритетів охорони ОПС, здоров'я людини й раціонального використання природних ресурсів.

Здійснюючи недорогі проекти, наприклад, експериментальні програми роздільного збору й переробки вторсировини, влади й громадськість можуть розширити свій досвід в областях, з якими вони колись були незнайомі. Наприклад, експериментальна муніципальна програма по зборі одного або двох видів вторсировини допоможе створити організаційну структуру, необхідну для здійснення подібного роду діяльності, а також увести місцевих керівників у курс таких питань як залучення населення й маркетинг.

## 4.2 Структура управління ТПВ на регіональному й обласному рівнях

Завдання й функції регіональних органів управління обумовлені необхідністю розробки й забезпечення реалізації комплексних програм економічного й соціального розвитку регіону, координації діяльності всіх підприємств, організацій, установ незалежно від форм власності й відомчого підпорядкування, наданні їм практичної допомоги, контролю їхньої діяльності з питань, які стосуються компетенції регіональних органів управління. Нижче схематично описана регіональна система управління відходами і її основні елементи й блоки розв'язуваних питань.

Організаційно - функціональний блок.

Блок забезпечення й реалізації.

Нормативно-правове й методичне забезпечення.

Формування регіональної стратегії управління відходами.

Визначення регіональних пріоритетів, розробка заходів щодо поводження з відходами, регіональних програм, планів.

Формування організаційно-економічного механізму управління відходами на регіональному рівні.

***Розвиток організаційної структури управління відходами*** включає:

- створення в складі місцевих органів спеціалізованих департаментів, керувань, відділів й ін.;

- створення позавідомчих структур з делегуванням їм відповідних повноважень;



- науково-технічне, інформаційне забезпечення, підвищення рівня утворення, агітація, пропаганда;
- створення інфраструктури поводження з відходами, розвиток підприємницької діяльності, ринку послуг й інновацій у цій сфері;
- розмежування повноважень і закріплення функцій за всіма учасниками процесу управління в сфері поводження з відходами;
- формування механізмів фінансового забезпечення діяльності в сфері поводження з відходами;
- розвиток договірних й інших форм взаємодії органів управління різних рівнів і суб'єктів господарської діяльності;
- моніторинг і контроль.
- прийняття управлінських рішень.
- використання всіх наявних у регіоні можливостей для мінімізації утворення відходів;
- реалізація наявних у регіоні можливостей для доцільного використання відходів;
- забезпечення екологічно безпечного поховання відходів, не підметів утилізації.

***Суб'єктами управління на обласному рівні є:***

- розпорядничий орган - обласна рада, що є органом місцевого самоврядування, представляє спільні інтереси територіальних громад сіл, селищ, міст. Він затверджує обласні програми, що стосуються відходів, і бюджет області, вирішує у встановленому законом порядку питання про управління об'єктами загальної власності територіальних громад сіл, селищ,

міст, районів у містах, що перебувають у керуванні районних й обласних рад й ін.

**Формування регіональних пріоритетів у рішенні проблем поводження із ТПВ** повинне базуватися на:

- максимально можливому використанні ТПВ як вторинних ресурсів;
- максимально можливому зменшенні їхнього негативного впливу на ОПС за рахунок впровадження нових сучасних високоефективних технологій їхньої утилізації й створення об'єктів для їхнього видалення, що відповідають вимогам охорони ОПС;
- організації контролю за діючими й закритими місцями видалення ТПВ з метою запобігання їхнього шкідливого впливу на ОПС;
- створенні нового вітчизняного обладнання для збору, зберігання, перевезення, утилізації й поховання ТПВ.

#### **4.3 Нормативно-правові акти й галузеві керівні технічні матеріали в сфері поводження з відходами**

Державна політика реформ у комунальній сфері, на теперішній момент виражена в «Загальнодержавній програмі реформування житлово-комунального господарства на 2003-2010 р.», базується на наступних принципах:

- пріоритетності прав споживачів щодо їхніх потреб в одержанні якісних і за прийнятну ціну (у границях затверджених норм споживання) житлово-комунальних послуг;

- доступності житлово-комунальних послуг для громадян з низьким рівнем доходів, адресності соціального захисту малозабезпечених верств населення щодо оплати послуг;
- безбитковості функціонування підприємств всіх форм власності, які працюють у сфері житлово-комунального обслуговування;
- державної підтримки забезпечення стійкого функціонування галузі;
- стимулювання інвестиційного процесу й ефективного використання енергетичних і матеріальних ресурсів виробниками й споживачами послуг;
- пріоритетності інноваційного розвитку систем життєзабезпечення населених пунктів;
- гласності й прозорості прийняття рішень, організації суспільних слухань по проблемних питаннях житлово-комунального господарства;
- підзвітності й підконтрольності підприємств й організацій комунальної власності, які працюють у сфері житлово-комунального обслуговування, місцевим органам виконавчої влади;
- відповідальності органів влади всіх рівнів: за діяльність або бездіяльність щодо виконання вимог нормативно-правових актів діючих у житлово-комунальній сфері, прийняття рішень із питань життєзабезпечення населених пунктів і впровадження їх у життя;
- розвитку сільської комунальної служби й інтеграції її в єдину систему житлово-комунального господарства.

Зазначені принципи є загальними для перетворень у всьому житлово-комунальному господарстві, а не тільки в сфері санітарного очищення.

В 2004 р. Державним комітетом житлово-комунального господарства розроблений проект Закону України «Про побутові відходи» (1-я версія). Закон спрямований на розгляд в облдержадміністрації, Раду підприємців

України й ін. організації. Незважаючи на те, що це тільки проект Закону, що може перетерпіти значні зміни, можна відзначити **головні напрямки державного регулювання сфери поводження із ТПВ:**

- збільшення частки витягу із ТПВ вторинної сировини;
- створення умов для реалізації на всій території України роздільного збору ТПВ;
- поступовий перехід від розміщення ТПВ на полігонах до маловідходних методів їхньої переробки й видалення;
- технологічне й технічне переоснащення сфери поводження із ТПВ;
- сприяння виробництву на вітчизняних підприємствах відповідного встаткування, необхідного для модернізації сфери поводження із ТПВ;
- створення умов для залучення недержавних інвестицій й інших позабюджетних джерел фінансування в сферу поводження із ТПВ;
- підвищення якості послуг і соціальний захист населення;
- установлення економічно обґрунтованих тарифів на послуги.

Ціль рішення проблем санітарного очищення міст (**локальний рівень**) - це виконання комплексу робіт зі збору, транспортуванню й знищенню відходів промисловими методами, використання коштовних компонентів відповідно до вимог охорони ОПС.

**Державне управління** - це організуюча діяльність держави, спрямована на реалізацію національної соціально-економічної політики через систему правових, організаційних, економічних механізмів і державних органів управління.

**Управління діяльністю по поводженню з відходами** здійснюється через систему державних органів, до яких відносяться: центральні органи

законодавчої й виконавчої влади, регіональні органи управління, органи місцевого самоврядування, їхні виконавчі органи.

У системі Мінздраву України виділена Державна санітарно-епідеміологічна служба (СЕС) як урядовий орган державного управління (Постанова КМУ № 1577 від 3 10.03 р. «Про

*До компетенції державної санітарно-епідеміологічної служби України в сфері поводження з відходами* відносяться:

- здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду за дотриманням державних санітарних норм, правил, гігієнічних нормативів під час утворення, збору, перевезення, збереження, обробки, утилізації, видалення, знешкодження й поховання відходів, а також забезпечення в стандартах, нормах і правилах й інших нормативних документах щодо поводження з відходами вимог безпеки для здоров'я людини;

- визначення пріоритетних заходів щодо захисту здоров'я населення від негативного впливу відходів;

- проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи проектно-кошторисної документації з метою визначення місць розташування й техніко-економічного обґрунтування проектів будівництва, розширення, реконструкції об'єктів поводження з відходами;

- видача висновків державної санітарно-гігієнічної експертизи щодо об'єктів поводження з відходами;

- установлення санітарно-гігієнічних вимог до продукції, що виробляється з відходів, і видача гігієнічного сертифіката на неї;

- методичне забезпечення й здійснення контролю при визначенні рівня небезпеки відходів;

- інші функції, передбачені законами України.

Відомо, що собівартість металу, скла, паперу, картону й ін. товарів народного споживання, отриманих із вторинної сировини, становить 20-30% від собівартості продукції, одержуваної з первинної сировини.

Головною проблемою, що гальмує процес переробки відходів у ресурсні форми на Україні, є відсутність серійного вітчизняного встаткування, що забезпечує комплексне сортування й переробку ТПВ, і недостатня підтримка місцевих ініціатив по роздільному зборі різних категорій відходів. Необхідно враховувати, що сортування універсальний і найбільш дешевий переділ, що дозволяє на 30 - 85% зменшити обсяг ТПВ, які не утилізуються.

Існуюча структура управління санітарним очищенням міста має наступні основні недоліки:

- багатозвенність управління при достатку підрядних організацій, зайнятих вивозом і похованням ТПВ, робить систему некерованою, і, як наслідок, приводить до виникнення несанкціонованих смітників;

- відсутність налагодженої системи оперативного контролю вивозу ТПВ, децентралізація управління й фінансування приводить до збільшення вартості послуг;

- відсутність роздільного фінансування вивозу й знешкодження ТПВ дозволяє керівникам муніципальних структур відволікати засобу на інші види діяльності, що приводить до несвоєчасності оплати робіт, виникненню кредиторської заборгованості;

- можливість безконтрольного відкриття в регіоні несанкціонованих смітників, що в результаті приводить до відволікання бюджетних засобів міста на створення безперспективних об'єктів, що не відповідають екологічним вимогам.

При сформованій системі транспортування ТПВ, здійснюваної підприємствами різних форм власності, необхідне введення централізованої системи управління відходами, що підтверджується досвідом більших міст

різних країн миру.

На Україні кількість побутових відходів незначно відстає від середньоєвропейського. По складу українські ТПВ відповідають категорії перехідних країн. Визначити структуру вітчизняного побутового сміття нелегко - у різних джерелах фігурують дані, часто дуже різні між собою. Те, що можна назвати вітчизняною системою управління відходами, складається з таких елементів: санітарне очищення й видалення відходів.

У роботі галузі простежуються дві протилежні тенденції. З одного боку, через незадовільне фінансування з боку комунальних органів і несплати населенням комунальних послуг система санітарного очищення в значній мірі руйнується. Сьогодні муніципальним обслуговуванням охоплено лише 52% населення країни.

У більшості невеликих міст й в абсолютній більшості селищ ця система не діє. Сміття тут вивозять нерегулярно, при цьому часто на несанкціоновані смітники. З іншого боку, у більших містах (Київ, Харків, Львів, Одеса й ін.) вивіз сміття стає прибутковою справою.

Обсяг заготівель вторинної сировини в країні постійно скорочується. Підраховано, що з відходами економіка щорічно губить 3,3 млн. т макулатури, 550 тис. т металу, 660 тис. т полімерів, 770 тис. т скла, 550 тис. т тканин .

Більшу частину цих матеріалів Україна імпортує, і це при тім, що наявні технології уможливають переробку практично всіх складених компонентів побутових відходів.

Загалом, діяльність вітчизняних МСЗ офіційно визнана небезпечною. Крім того, дорогою природний газ й електроенергія роблять їхня діяльність збитковою.

Для приватного житлового сектора міст і сільської місцевості характерний як надзвичайно низький рівень охоплення системою збору ТПВ, так і низький рівень збору платежів. Дотепер спеціальних податків на

впакування й тару, як і на інші предмети й матеріали, які стають побутовими відходами, у вітчизняній практиці немає.

#### **4.4 Державна стандартизація в сфері поводження з відходами**

З 2001 р. уведені в дію 3 стандарти в сфері поводження з відходами. Закон України «Про відходи», сфера дії якого поширюється й на ТПВ, став важливої складової природоохоронного законодавства, створив необхідні умови для побудови системи управління відходами, контролю безпеки їхнього розміщення. Законом установлені основні принципи державної політики в сфері поводження з відходами, основні напрямки державної політики по реалізації зазначених принципів.

У виконання ст. 12 Закону «Про відходи» визначений «Порядок виявлення й обліку безхазяйних відходів», затверджений Постановою КМУ № 1217 від 03.08.98 р., відповідно до якого в містах і районах кожної області створені постійно діючі комісії з питань поводження з безхазяйними відходами, що дозволяє вжити заходів по виявленню власників безхазяйних смітників ТПВ й запобіганню їхнього негативного впливу на ОПС і здоров'я населення.

#### **4.5 Суб'єкти в сфері поводження з відходами**

Законом «Про відходи» визначені суб'єкти в сфері поводження з відходами, якими є громадяни України, іноземці й особи без громадянства, а також підприємства, установи й організації всіх форм власності. Установлено



їхні права й обов'язки, які спрямовані на реалізацію державної політики в сфері поводження з відходами.

Необхідно відзначити, що однієї з обов'язків є внесення у встановленому порядку плати за користування послугами підприємств, які займаються збором і видаленням відходів. Установлено обов'язки суб'єктів господарської діяльності, які поширюються й на власників полігонів, смітників ТПВ.

Визначено повноваження й компетенція органів виконавчої влади й місцевого самоврядування в сфері поводження з відходами, що є правовою основою для системної організації й контролю діяльності в сфері поводження з відходами з метою реалізації державної політики в цій сфері.

#### **4.6 Ліміти на утворення й розміщення ТПВ**

З метою попередження або зменшення обсягу утворення ТПВ у виконання ст. 31 Закону «Про відходи» установлений „Порядок розробки, затвердження й перегляду лімітів на утворення й розміщення відходів», затверджений Постановою КМУ України № 1218 від 03.08.98 р.

Порядок передбачає встановлення ліміту на утворення й розміщення ТПВ. Крім того, впроваджує дозвільну систему розміщення відходів, тобто ліміт на їхнє розміщення встановлюється при наявності дозволу на розміщення, що може бути видане на спеціально відведені місця видалення ТПВ, що відповідають санітарно-екологічним вимогам.

Норми нагромадження ТПВ - це кількість відходів, що утворяться на розрахункову одиницю (людина - для житлового фонду; 1 м<sup>2</sup> торговельної площі для магазинів і складів і т.д.) в одиницю часу (доба, місяць, рік). Норми нагромадження визначають в одиницях маси (кг) або обсягу (л, м<sup>3</sup>).

#### **4.7 Плата за забруднення навколишнього природного середовища**

У відповідності зі ст. 39 Закону «Про відходи», за розміщення відходів із суб'єктів підприємницької діяльності державною податковою адміністрацією стягується плата за забруднення НПС - екологічний збір. Розмір плати встановлюється на основі нормативів у межах установлених лімітів і з урахуванням коефіцієнтів, що характеризують віддаленість місць видалення ТПВ від населених пунктів і ступінь їхнього впливу на НПС. Стягується плата й за розміщення ТПВ.

Раціональне в екологічному, економічному й соціальному змісті рішення поставлених у Законі завдань можливо тільки при наявності ефективного державного механізму правового, нормативного, адміністративного регулювання сфери поводження із ТПВ. У цей час ефективного державного механізму на національному рівні ні, його треба створювати.

Необхідно відзначити, що сфера чинності Закону «Про відходи» поширюється й на ТПВ, але цієї категорії відходів не приділена належна увага (відсутній термін ТПВ; статті, що регламентують особливості поводження в сфері поводження із ТПВ).

При цьому діюча нормативно-правова база України не враховує розходжень у стратегічних, технологічних підходах і механізмах регулювання поводження із ТПВ в більших і малих містах, у сільській місцевості й в окремо розташованих об'єктах у межах рекреаційних і заповідних зон.

#### **4.8 Нормативно-методичне забезпечення санітарного очищення міст і населених пунктів**

Основними керівними технічними документами, що регулюють санітарне очищення населених пунктів України є «Правила надання послуг зі збору й вивозу твердих і рідких побутових відходів», затверджені Наказом Держкомітету по будівництву, архітектурі й житловій політиці України в 2000 р., документи Держкомітету житлово-комунального господарства України „правила збирання й змісти територій населених пунктів України” від 1995 р. й «Рекомендації з організації збору, транспортування й знешкодження ТПВ» від 1996 р.

Вони регулюють відносини між споживачами й виконавцями послуг зі збору й вивозу твердих і рідких побутових відходів, установлюють порядок надання послуг, які надають відповідно до вимог «Санітарних правил змісту територій населених місць» (Санпін 42-128-4690-88), затверджених Мінздравом СРСР. «Санітарні правила...» дотепер продовжують діяти на території України й регламентують основні аспекти санітарного очищення населених пунктів, включаючи:

- збір твердих побутових відходів,
- збір рідких відходів,
- збір харчових відходів,
- знешкодження відходів,
- збирання населених місць,
- збирання об'єктів з відособленою територією,
- збирання пляжів, ринків, парків,
- збір відходів від лікувально-профілактичних установ.

Положення цих документів регламентують:

- система санітарного очищення й збирання територій населених місць повинна передбачати раціональний збір, швидке видалення, надійне знешкодження й економічно доцільну утилізацію ТПВ (господарсько-побутових, у т.ч. харчових відходів, з житлових і суспільних будинків, підприємств торгівлі, громадського харчування й культурно-побутового призначення; рідких відходів з будинків; не мають каналізації, вуличного сміття й інших ТПВ, що накопичуються на території населеного пункту) відповідно до Генеральної схеми очищення населеного пункту, затвердженої рішенням місцевих органів виконавчої влади;

- організація планово-регулярної системи й режим видалення побутових відходів визначаються на підставі рішень виконкомів міських Рад по поданню органів комунального господарства й установ санітарно-епідеміологічної служби;

- у районах існуючої забудови черговість планово-регулярного очищення встановлюється за узгодженням з місцевими органами й установами СЕС. У знову забудовуваних житлових мікрорайонах централізоване планово-регулярне очищення повинна бути організована до моменту введення будинків в експлуатацію;

- площадки для будівництва станцій перевантаження сміття повинні приділятися на промислово-складських територіях або окраїнах із санітарно-захисними зонами не менш 100 м;

- на території домоволодінь повинні бути виділені спеціальні площадки для розміщення контейнерів зі зручними під'їздами для транспорту. Площадка повинна бути відкритою, з водонепроникним покриттям і бажано обгородженою зеленими насадженнями. Площадки повинні бути вилучені від житлової території, дитячих установ, спортивних площадок і місць відпочинку на відстань 20 - 100 м;

- у кожному населеному пункті періодичність вивозу ТПВ погоджується з місцевими станціями СЕС;

- забороняється вивозити на полігони ТПВ відходи зі шкірно-венерологічних, інфекційних, онкологічних, хірургічних (у т.ч. гінекологічних) відділень лікувально-профілактичних установ. Аналіз нормативних документів по полігонах ТПВ.

Основним нормативним актом, що регулює процедури розміщення ТПВ на Україні, у цей час є керівний документ Держкомітету житлово-комунального господарства КТМ 204 України 012-96 «Порядок облаштуваності, змісту й експлуатації полігонів твердих побутових відходів». У ньому встановлені технологічні й організаційні вимоги по облаштуваності й експлуатації полігонів ТПВ.

Проектування полігонів ТПВ здійснюється згідно «Інструкції із проектування й експлуатації полігонів для ТПВ», що діяла в СРСР, не відповідає сучасним вимогам. Слід зазначити, що в діючих нормативних документах не розглядається питання використання біогазу як на діючих, так і на закритих смітниках. Як рекомендації при проектуванні полігона й у період експлуатації пропонується закладати в товщу відходів пристрою для виходу газів.

Згідно ст. 17 Закону України «Про відходи», «Суб'єкти господарської діяльності в сфері поводження з відходами зобов'язані»:

- забезпечити прийняття й утилізацію використаних пакувальних матеріалів і тари, у якій перебувала продукція цих підприємств, установ й організацій - суб'єктів господарської діяльності або містити договори з відповідними організаціями на їхній збір й утилізацію;

- передбачити при висновку угод на поставку в Україну товарної продукції утилізацію або вивіз із України використаних пакувальних матеріалів і тари.

На використану тару й упакування доводиться майже 50% загального обсягу відходів, що утворилися. З метою створення умов для організації збору, сортування, переробки й утилізації ТПВ, зменшення негативного впливу використаної тари (упакування) на НПС і захисту здоров'я громадян була прийнята постанова КМУ №915 «Про впровадження системи збору, сортування, транспортування, переробки й утилізації відходів як вторинної сировини» від 26.07.01 р.

Постановою затверджені тарифи на послуги зі збору, сортуванню, транспортуванню, переробці й утилізації використаної тари й упакування, установлені мінімальні норми утилізації використаної тари для підприємств, які самостійно забезпечують збір й утилізацію тари з-під зробленої або імпортованої продукції, визначені обов'язки цих підприємств.

Наказом Мінекономіки України №224 від 02.10.01 р. затверджений «Порядок збору, сортування, транспортування, переробки й утилізації використаної тари (упакування)», що є обов'язковим до виконання підприємствами, установами й організаціями всіх форм власності, що використовують тару й упакування.

Постановою КМУ № 324 від 17.03.04 р. затверджені вимоги. «Деякі питання по використанню окремих видів відходів як вторинної сировини». Вони стосуються збору й утилізації відходів як вторинної сировини, поширюються крім тари (упакування) на відпрацьовані масла, відпрацьовані акумулятори, зношені шини й відходи натуральної шкіри.

Згідно ст. 21 Закону «Про відходи», органи місцевого самоврядування в сфері поводження з відходами забезпечують:

- виконання вимог законодавства про відходи;
- розробку й затвердження схем санітарного очищення населених пунктів;

- організацію збору й видалення побутових відходів, у тому числі відходів дрібних виробників,
- створення полігонів для їхнього поховання, а також організацію роздільного збору корисних компонентів цих відходів;
- затвердження місцевих і регіональних програм поводження з відходами й контроль їхнього виконання;
- вживання заходів для стимулювання суб'єктів господарювання, які здійснюють діяльність у сфері поводження з відходами;
- рішення питань розміщення на своїй території об'єктів поводження з відходами; координацію діяльності суб'єктів підприємницької діяльності, які перебувають на їхній території, у межах компетенції;
- визначення у встановленому законом порядку розміру платежів за розміщення відходів;
- здійснення контролю раціонального використання й безпечного поводження з відходами на своїй території;
- ліквідацію несанкціонованих і неконтрольованих смітників ТПВ;
- сприяння роз'ясненню законодавства серед населення, створення необхідних умов для стимулювання залучення населення до збору й заготівлі окремих видів ТПВ як вторинної сировини;
- видача дозволу на відведення на території села, селища, міста місць або об'єктів для зберігання й поховання ТПВ, сфера екологічного впливу, функціонування яких згідно з діючими нормативами включає відповідну адміністративно-територіальну одиницю;
- видача дозволу на будівництво або реконструкцію об'єкта поводження із ТПВ на відповідній території селища або міста в порядку, певному Законом;

- видача дозволу на експлуатацію об'єкта поводження з Опо на відповідній території селища або міста в порядку, певному Законом;

- здійснення контролю діяльності господарських об'єктів у сфері поводження із ТПВ відповідно Закону. Органи місцевого самоврядування приймають рішення про відвід земельних ділянок для розміщення й будівництва об'єктів поводження із ТПВ. Як можна бачити з наведеного переліку функцій органів державного управління в сфері відходів, передбачених законодавством, багато повноважень дублюються, немає чіткого поділу ролі й відповідальності різних органів виконавчої влади.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Що відноситься до компетенції КМУ в сфері поводження з відходами?
2. Що відноситься до компетенції Мінприроди України (і його органів на місцях) в сфері поводження з відходами?
3. Які завдання й функції регіональних органів управління в сфері поводження з відходами?
4. Проаналізуйте нормативно-правові акти й галузеві керівні технічні матеріали в сфері поводження з відходами.
5. Як встановлюють ліміти на утворення й розміщення ТПВ та плату за забруднення навколишнього природного середовища?

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Системи управління промисловими відходами в країнах ЄС», «Системи управління побутовими відходами в країнах ЄС», «Управління відходами на регіональному рівні й на рівні підприємства».



## Лекція № 5

### Тема: «Законодавчі й нормативні акти при обігу із ТПВ»

#### План

- 5.1 Історичний огляд поводження з твердими побутовими відходами
- 5.2 Система управління твердими побутовими відходами в Україні

#### **5.1 Історичний огляд поводження з твердими побутовими відходами**

Переробкою «побутових відходів» людство займалося з незапам'ятних часів. У ті часи, коли ресурсні можливості людей були обмежені, і питомий обсяг відходів був невеликий. Проблеми утилізації ТПВ просто не існувало - про це свідчать знайдені археологами стоянки первісних людей. Усе, що не знаходило застосування - викидалося відразу, на місці, люди часто міняли місця стоянок, тому й нагромадження відходів на місцях стоянок і поселень було невеликим.

З розвитком суспільних відносин і переходом до компактного постійного місця проживання проблема ТПВ ставала усе більше актуальною. Зусилля в цьому напрямку вживали «органи міського керування» всіх великих міст стародавності. У середньовічних містах Європи видавалися укази, що забороняють спалювати в печах «смердючі речовини», зливати в ріки відходи, наприклад, фарбувального й шкіряного виробництва.

Перший історично відомий «міський полігон ТПВ» був відкритий в Афінах більше 2500 років тому. У Середні століття європейські міста, по описах сучасників, були залиті потоками нечистот і завалені сміттям, вулиці в них поступово піднімалися усе вище над рівнем природної поверхні землі.

У столиці Чехії Празі, як й в інших середньовічних містах, всі відходи звичайно залишалися на вулицях, поки їх не змивали дощі.

Під час гуситських війн в 1422 р. ситуація змінилася. Всі празькі вигрібні ями були спустошені й вичищені, але не з міркувань гігієни, а тому, що пражани мали потребу в тоннах екскрементів для закидання їх на зміцнення замка Карлштейн, що вони осаджували. Ситуація зрештою стала настільки серйозної, що один англійський мандрівник тієї пори писав: «...якщо турки атакують Прагу, городян урятують не міські стіни, що обвішали, але жахливий сморід на вулицях, що жоден турок не витримає».

З ростом культури й науки, з розвитком гігієнічних і санітарних вимог суспільство змушене було оплачувати «соціальні роботи» по ліквідації сміття, трупів полеглих тварин і т.п. з міських витрат. Сміттярі стали необхідною частиною суспільного устрою. В 1848 р. в Англії був прийнятий Закон про захист здоров'я людини. На вулицях Парижа в 1884 р. за пропозицією префекта були розставлені урни для сміття, названі згодом його ім'ям - Пубель.

Недостача ресурсів змушувала підприємців утилізувати практично все придатне до переробки вторинна сировина. Первинною ланкою тодішньої утилізаційної системи був розвитий інститут лахмітників. За невелику плату вони збирали в населення папір, кості, скло, бляшану й дерев'яну тару, ганчір'я, залишаючи сміттярам непотрібний мотлох. Відходів ставало усе більше й це вимагало серйозних мір для рішення проблеми. У м. Ноттингеме (Англія) в 1874 р. був побудований перший у світі сміттєспалювальний завод. Згодом такі заводи з'явилися в США, Німеччини й інших розвинених країн.

Після Другої Світової війни в промислово розвинених країнах ситуація стала катастрофічної. До середини ХХ століття, з перетворенням населення західного миру в острови «суспільства споживання», особливо з появою

полімерного впакування й разового посуду, сміттєва проблема швидко перетворилася в соціально-гігієнічну й еколого-економічну.

У світовій термінології є поняття "recyclables" (ресайклейблес) - матеріали, які можна піддати вторинній переробці, рециклируемые матеріали. Такі матеріали мають спеціальне маркування (рис. 5.1.).



Рисунок 5.1 - Міжнародне маркування твердих побутових відходів і матеріалів, що рекомендують до утилізації.

Для деяких компонентів ТПВ (металобрухт, папір, пластики) є добре розроблена схема утилізації, але реалізація її залежить від особливостей національного законодавства й менталітету населення. Пластичні матеріали, за умови їхнього поділу відповідно до нанесеного маркування, можуть бути використані повторно.

В сучасній міжнародній фінансово-промисловій діяльності виникає необхідність у відповідних нормативних документах, спеціальних дозвільних і товаросупроводжувальних документах певної форми.

Від правильної кваліфікації ТПВ залежать можливості їхнього транспортування (вона визначена рішеннями Базельської Конвенції про трансграничне перевезення небезпечних відходів), переробки й суми податків за переробку або використання. В одному випадку, при визначенні товару як відходу прийде заплатити високе мито. В іншому випадку - одержати дозвіл на транзит НВ. Інакше кажучи, неправильне використання поняття "відходи" у зовнішньоекономічній діяльності спричиняє значне збільшення витрат.

При сертифікації виробничої сировини виникає проблема з визначенням поняття - «відхід» або «вторинна сировина». Певні зміни вносять і використання терміна «переробка» або «обробка», тому в більшості випадків практично той самий матеріал має різні коди на вході й виході (уже як продукція). Якщо на виході та ж макулатура, що й на вході, але тільки пакування, то це не "переробка", а "обробка".

Наприкінці ХХ в. виникла нова потужна галузь індустрії, що ґрунтується на новому науковому напрямку - переробка відходів з метою їхнього знешкодження й вторинного використання. Здатність суспільства організувати переробку відходів і тим самим скоротити споживання природних ресурсів є одним із провідних показників його стійкості.

В останні десятиліття у світі триває різкий ріст споживання, що почався в середині минулого століття. Це привело до істотного збільшення обсягів утворення ТПВ. На Україні, за останнім даними (Постанова КМУ № 265 «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами» від 4.03.04 р. ) обсяг їхнього утворення становить 35-40 млн. м<sup>3</sup>/рік, (для порівняння - у Російській Федерації - більше 1333 млн. м<sup>3</sup>/рік ).

Сучасний комплексний підхід до рішення проблеми ТПВ включає розробку технологічних процесів їхньої переробки, використання економічних регуляторів для керування процесами звертання із ТПВ, зафіксованих у законах, постановах і розпорядженнях уряду. Підставою піраміди стійкого розвитку суспільства в сфері звертання із ТПВ є розробка нового екологічного законодавства, виховання культури споживання, створення моральної основи для рішення проблеми.

## **5.2 Система управління твердими побутовими відходами в Україні**

Для науково обґрунтованого підходу до вирішення проблеми твердих

побутових відходів та створення нової галузі промисловості необхідна підготовка спеціалістів інженерної екології, які розуміють проблему, розбираються в сучасних методах переробки твердих побутових відходів, готових до розробки нових технологій, які спроможні виправити помилки, допущених в сфері поводження з відходами в результаті непрофесійного підходу до даної проблеми.

В промислово розвинутих країнах політика в сфері поводження з відходами, головним чином, спрямована на зменшення кількості відходів, їх утилізації, що може не менш ніж на 40% знизити потік відходів, спрямованих на поховання, при порівняно невеликих затратах.

Наступні законодавчі документи спрямовані на розвиток правових, організаційних та економічних основ поводження з відходами: закони України “Про відходи”, “Про охорону навколишнього середовища”, “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”, “Кодекси України про надра”, інші нормативно-правові акти, видані Кабінетом Міністрів України, частково забезпечують нормативно-правове управління сферою поводження з відходами в місті.

В той самий час в стані санітарної очистки та сфері поводження з відходами в містах продовжує спостерігатися ряд серйозних недоліків:

– відсутня єдина, чітко сформульована Концепція комплексного поводження з різними відходами;

– вичерпані потужності звалищ;

– незадовільні технологічні параметри та рівень ефективності використання системи збору та вивозу різних відходів, які до того ж не зважають на специфіку та можливості організації селективного збору, зберігання, переробки та знешкодження відходів;

– відсутні регіональні нормативно-правові документи, які визначають на місцевому рівні систему роботи з різними відходами;

–відсутній стартовий капітал і фінансово-економічні можливості для підтримки підприємств і організацій різних форм власності в справі упорядкування санітарної очистки міста та залучення найбільш ефективних схем поводження з відходами.

Технічна політика не сприяє зниженню кількості відходів, які поступають для захоронення на полігонах, суперечить тенденціям світової практики і не відповідає інтересам населення великих міст всіх регіонів України. Розробити зважену, збалансовану економічну та планову політику адміністративно-правового управління в сфері санітарної очистки міста, які враховують інтереси всіх сторін, досить складно. Але прагнути цього необхідно, дивлячись на взаємозв'язки всі аспекти проблем поводження з відходами з позиції інженерної екології, економіки та енергозберігаючих технологій.

***Постанова КМ від 4.03 2004 р. N 265 «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами»***

***1. Сучасний стан сфери поводження з твердими побутовими відходами***

У населених пунктах країни щороку накопичується близько 35 млн. куб. метрів твердих побутових відходів (далі - побутові відходи), які зберігаються на 770 полігонах загальною площею майже 3 тис. гектарів та частково утилізуються на сміттєспалювальних заводах.

Накопичення побутових відходів значною мірою залежить від погодних умов, сезону року, ступеня благоустрою житлових будинків, рівня життя населення тощо. У загальному обсязі побутових відходів міститься 10,3 - 26,4 відсотка паперу, 20-40 - харчових відходів, 0,75 - 3,7 - деревини, 0,2 - 8 - текстилю, 1 - 5,8 - металів, 1,1 - 9 - скла, 0,6 - 6 - полімерних відходів та інших речовин.

Збирання побутових відходів є основним завданням санітарного очищення населених пунктів і здійснюється більше ніж 7,5 тис. спеціальними автомобілями 56 спеціалізованих автопідприємств та 650 цехами. Проте рухомий склад спеціалізованих автопідприємств застарілий, майже 75 відсотків автомобілів відпрацювали свій ресурс і підлягають списанню. При нормативі 12 відсотків відновлюється лише 1 відсоток парку. Високий рівень тарифів з надання послуг у сфері поводження з побутовими відходами призвів до зменшення кількості укладених договорів на ці послуги.

Для збирання та тимчасового зберігання побутових відходів використовуються контейнери, які через застосування недосконалого механізму розвантаження деформуються та псуються. Частина контейнерів виготовляється без кришок, що призводить до підвищення вологості побутових відходів, зумовлює прискорення процесів загнивання в теплий період року та примерзання їх до контейнерів у морозну погоду, у зв'язку з чим ускладнюється транспортування та стає практично неможливою подальша переробка побутових відходів.

Через несвоєчасне вивезення побутових відходів контейнери стають місцем розповсюдження гризунів, шкідливих комах та небезпечним джерелом інфекцій.

Майже всі побутові відходи зберігаються на полігонах. Переважна їх більшість працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів. Водночас полігони є джерелом інтенсивного забруднення атмосфери та підземних вод. Практично ні на одному з них не знешкоджується фільтрат. Майже усі полігони потребують невідкладної санації та рекультивації. Не вирішуються питання створення нових полігонів. Половина полігонів побутових відходів приймає промислові відходи. Крім того, у багатьох містах триває процес утворення несанкціонованих звалищ побутових відходів.

Найбільші площі під полігони зайняті в Дніпропетровській - 140 гектарів, Донецькій - 330, Одеській - 195, Запорізькій - 153, Луганській області - 129 гектарів.

З чотирьох сміттєспалювальних заводів (м. Київ, Харків, Севастополь та Дніпропетровськ) працюють лише Київський і Дніпропетровський, обладнання яких застаріле і не відповідає сучасним екологічним вимогам, внаслідок чого вони стають джерелом забруднення довкілля токсичними газами.

У сільських населених пунктах відсутні спеціалізовані підприємства у сфері поводження з побутовими відходами та санкціоновані звалища відходів. Побутові відходи складуються у природних рельєфних утвореннях - балках, ярах, долинах річок. Це становить екологічну небезпеку, оскільки стічні води, насичені забруднюючими речовинами, потрапляють у водні об'єкти.

Існуюча структура системи санітарного очищення населених пунктів недосконала, її фрагментарність, роз'єднаність та різномірність за відсутності взаємодії з органами державної санітарно-епідеміологічної служби та охорони навколишнього природного середовища не забезпечує достатнього контролю за санітарним станом територій, а також збиранням, вивезенням, знешкодженням та захороненням побутових відходів.

Ефективне вирішення комплексу питань, пов'язаних з поводженням з побутовими відходами, можливе лише за умови визначення основних напрямів та розв'язання основних завдань з реалізації державної політики у сфері поводження з відходами, визначених Програмою поводження з твердими побутовими відходами в Україні (далі - Програма), яка враховує сучасний стан економіки країни, перспективи її соціального розвитку.

## ***2. Мета та основні завдання***



Метою Програми є створення умов, що сприятимуть забезпеченню повного збирання, перевезення, утилізації, знешкодження та захоронення побутових відходів і обмеження їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

Для досягнення цієї мети передбачається розв'язати такі основні завдання:

- зменшити обсяги захоронення побутових відходів шляхом упровадження нових сучасних високоефективних методів їх збирання, перевезення, зберігання, переробки, утилізації та знешкодження;

- розробити та впровадити нове обладнання у сфері поводження з побутовими відходами;

- реформувати систему санітарного очищення;

- забезпечити організацію контролю за діючими та закритими полігонами побутових відходів для запобігання шкідливому впливу на довкілля та здоров'я людини, рекультивацію земельних ділянок після закриття полігонів;

- створити умови для ефективного використання побутових відходів як енергоресурсу та дослідно-промислового впровадження комплексної переробки і утилізації їх ресурсоцінних компонентів;

- забезпечити впровадження механізованого сортування побутових відходів з вилученням ресурсоцінних компонентів, переробкою їх на матеріали та вироби.

Проблеми, що мають місце у сфері поводження з побутовими відходами, потребують невідкладного розв'язання та фінансування заходів як на державному, так і на місцевому рівні. Питання інвестування цієї сфери повинне вирішуватися комплексно за рахунок усіх можливих джерел фінансування (державний і місцеві бюджети, кошти підприємств (за їх

згодою), які забезпечують санітарне очищення населених пунктів). Для цього необхідно розробити і затвердити в установленому порядку місцеві програми поводження з твердими побутовими відходами, а також схеми санітарного очищення населених пунктів.

### **3. Основні напрями розв'язання завдань**

Визначені завдання передбачається розв'язати за такими напрямками:

- організація роздільного збору окремих компонентів побутових відходів;
- забезпечення застосування сучасних високоефективних сміттєвозів;
- створення системи двох етапного перевезення побутових відходів (з будівництвом сміттєперевантажувальних станцій);
- застосування компостування органічної частини побутових відходів, піролізу, спалювання та інших способів утилізації або видалення компонентів у місцях утворення відходів;
- забезпечення локалізації негативного впливу на довкілля виведених з експлуатації полігонів побутових відходів;
- створення сучасних полігонів побутових відходів із знешкодженням фільтрату та утилізацією біогазу.

### **4. Етапи виконання**

Визначені у додатку до цієї Програми заходи передбачається здійснити у два етапи:

- перший (2005-2006 роки) - створення нормативно-правової бази у сфері поводження з побутовими відходами; реформування системи управління у сфері поводження з побутовими відходами; стабілізація фінансово-економічного стану спеціалізованих автомобільних підприємств,

діяльність яких пов'язана із санітарним очищенням населених пунктів;  
забезпечення сприятливих умов для залучення інвестицій з метою  
перевладнання системи санітарного очищення населених пунктів;  
забезпечення проведення моніторингу побутових відходів;

- другий (2007-2011 роки) створення нового вітчизняного обладнання у сфері поводження з побутовими відходами; впровадження комплексної переробки та утилізації ресурсоцінних компонентів побутових відходів і технологій ефективного використання побутових відходів як енергоресурсу; досягнення повсякденного санітарного очищення населених пунктів; забезпечення перетворення сфери поводження з побутовими відходами на самоокупну та рентабельну галузь комунального господарства.

### ***5. Механізм забезпечення виконання Програми***

Виконання Програми відповідно до своїх повноважень забезпечують:

- на державному рівні - центральний орган виконавчої влади з питань житлово-комунального господарства;

- на місцевому рівні управління (головні управління) житлово-комунального господарства місцевих держадміністрацій.

Для організації взаємодії та координації роботи центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, які в установленому порядку залучені до виконання Програми, а також з метою коригування відповідно до наявних фінансових, матеріальних та організаційних можливостей передбачених нею заходів Кабінетом Міністрів України може утворюватися Координаційна рада.

***Фінансове забезпечення виконання Програми*** здійснюється за рахунок:

- коштів державного бюджету, в тому числі Державного фонду охорони навколишнього природного середовища;

- залучення приватного капіталу.

На фінансування заходів Програми необхідно 1565 тис. гривень з державного бюджету, з них 160 тис. гривень з Державного фонду охорони навколишнього природного середовища.

Відповідальним за виконання Програми є центральний орган виконавчої влади з питань житлово-комунального господарства, який подає щороку до 1 березня Кабінетові Міністрів України інформацію про хід виконання Програми.

Контроль за використанням бюджетних коштів, спрямованих на забезпечення виконання Програми, здійснюється у порядку, встановленому законодавством.

#### **6. *Очікувані результати***

Виконання Програми дасть змогу:

- зменшити шкідливий вплив побутових відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини;

- створити умови для очищення населених пунктів від забруднення побутовими відходами;

- зменшити обсяги захоронення побутових відходів;

- забезпечити виготовлення додаткової товарної продукції за рахунок утилізації ресурсоцінних компонентів побутових відходів;

- упровадити нові технології у сфері поводження з побутовими відходами;

- поліпшити якість обслуговування населених пунктів у сфері поводження з побутовими відходами;

- перетворити сферу поводження з побутовими відходами на самоокупну та рентабельну галузь комунального господарства.

***Заходи щодо забезпечення поводження з твердими побутовими відходами та орієнтовний обсяг їх фінансування (тис. гривень)***

1. Розроблення і затвердження Методики розрахунку тарифів на послуги у сфері поводження з твердими побутовими відходами

2. Створення автоматизованої системи управління у сфері поводження з твердими побутовими відходами в населених пунктах

3. Розроблення і затвердження Методики організації роздільного збирання твердих побутових відходів

4. Розроблення типових проектів сміттєперевантажу- вальних станцій різної потужності із сортуванням твердих побутових відходів

5. Розроблення і затвердження Рекомендацій щодо підготовки місцевих програм поводження з твердими побутовими відходами

6. Розроблення технологій переробки окремих складових твердих побутових відходів

7. Розроблення проектної документації для багаторазового застосування установок з вилучення та утилізації біогазу на полігонах твердих побутових відходів

8. Створення системи моніторингу поводження з твердими побутовими відходами

9. Розроблення і затвердження Методики організації запровадження двохетапного перевезення твердих побутових відходів

10. Розроблення і затвердження Правил експлуатації полігонів твердих побутових відходів

11. Розроблення і затвердження Правил з організації збирання, транспортування і знешкодження твердих побутових відходів

12. Внесення змін до Правил надання послуг із збирання та перевезення твердих і рідких побутових відходів, затверджених наказом Держбуду від 21 березня 2000 р. N 54

13. Розроблення і затвердження паспорта санітарно-технічного стану полігону твердих побутових відходів

14. Розроблення і затвердження Вимог технологічного проектування підприємств сортування та переробки твердих побутових відходів

15. Розроблення і затвердження Порядку організації роботи із санітарного очищення приватного сектору

16. Підготовка і затвердження Методики розроблення оцінки впливу на навколишнє природне середовище для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами

17. Розроблення і затвердження Програми перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців сфери житлово-комунального господарства

18. Розроблення і затвердження Типового положення про структуру управління у сфері поводження з твердими побутовими відходами .

### **Питання для самоконтролю:**

1. Доведіть, що переробка відходів з метою їхнього знешкодження й вторинного використання – вирішення проблеми накопичення відходів.

2. Які на ваш погляд існують недоліки в сучасному стані санітарної очистки та сфері поводження з відходами в містах?

3. Яка мета та основні завдання Програми поводження з твердими побутовими відходами в Україні?

4. Назвіть основні напрями розв'язання завдань Програми поводження з твердими побутовими відходами в Україні.

5. Які заходи щодо забезпечення поводження з твердими побутовими відходами ви вважаєте найбільш ефективними?

#### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Основні фізико-хімічні властивості ТПВ», «Первинний облік і контроль утворення відходів і обігу з ними»

## Лекція № 6

## Тема: «Методи підготовки і переробки твердих побутових відходів»

## План

- 6.1 Європейський досвід вирішення проблеми переробки ТПВ
- 6.2 Реалізація програми рециклінгу компонентів ТПВ в Німеччині
- 6.3 Технології по переробці та утилізації відходів

**6.1 Європейський досвід вирішення проблеми переробки ТПВ**

*Перший потік* Високий рівень переробки органічних відходів не тільки приводить до зниження токсичності сміттєвих смітників, але й сприяє досягненню муніципалітетами 50% контрольних показників. Багато місцевих влад у США забезпечили 50%-й і навіть більше високий рівень без збору кухонних відходів, роблячи замість цього упор на програми домашнього компостування й збір садових відходів. Те ж можна сказати й про м. Канберру (Австралія).

*Другий потік* - сухі ТПВ. Збір їх повинен сприяти досягненню протягом 3 років середнього показника в 2,7 кг/сім'ю в тиждень, а протягом 8 років - 4 кг/сім'ю. При цьому переробляє доля, що, загальної маси ТПВ досягне 17-25%. Пріоритетним матеріалом є макулатура - газети, журнали й інша паперова суміш, потім тканини, консервні банки й скло.

*Третій потік* - залишкові ТПВ. Обсяг їх повинен різко зменшитися. Необхідні спеціальні міри для видалення із залишкових ТПВ небезпечних відходів. Деякі Опו збирають у мішки, як при зборі сухих відходів, що переробляють, (батареї, старі медикаменти). Все більше число муніципалітетів виділяє на своїх площадках для КГМ спеціальні ділянки під



всі асортименти небезпечних відходів, які переробляють або розміщують відповідно до ситуації.

*Система 3 потоків для збору ТПВ* - основна муніципальна програма інтенсивної заготівлі вторсировини. Головне, щоб потоки не змішувалися щоб уникнути взаємного забруднення й втрати можливості переробки.

Жителі міст і селищ одержують інструкції про поділ своїх відходів і розміщенні їх у відповідних контейнерах. У результаті вдається швидко домогтися показника переробки в 60-70% за умови, що схема площадок реорганізується й до роботи залучається достатня кількість «зелених комірців».

Нова система використання вторинної сировини по своїй суті ставиться до соціальної економіки тією самою мірою, як і до технічного. Провідні програми на міжнародному рівні внесли в соціальний маркетинг й утворення не менше, ніж у засоби для переробки. Було організоване залучення представників населення до участі в плануванні роботи з відходами на основі роздільного збору й у контролі цього виду діяльності.

Головну проблему являв собою муніципальний сектор: змішані відходи, створювані мільйонами людей. Але й тут досягнуть такий прогрес, який мало хто пророкував ще десять років тому. Деяким муніципалітетам удалося вийти на рівень, характерний для комерційних відходів (70-80%). Міста, регіони й навіть цілі держави перебороли в області роздільного збору й переробки 50%-й бар'єр, після якого залишкові відходи становлять меншу частку.

У США організатори систем роздільного збору відходів широкого профілю створили до початку 90-х рр. ХХ в. успішно діючі центри повторного використання, які працюють не просто з відходами, але з товарами (наприклад, тканинами), які люди не хочуть викидати.

Засобами масової інформації протягом декількох років нав'язувала думка про небезпеці полігонів і необхідності їхньої заміни сміттєспалюванням. Але

подальше поширення МСЗ у США припинено. У багатьох штатах країни будувати їх заборонили після виходу ряду законів, спрямованих на боротьбу з діоксиновим забрудненням. Коли з'ясувалося, що 53% загальних викидів діоксинів в атмосферу країни доводиться на установки при лікарнях, де спалюють медичні відходи, у США було вирішено закрити понад 1000 невеликі сміттєспалювальні агрегати.

У Каліфорнії муніципалітети, що перейшли рівень 50% переробки відходів, планують домогтися 70-80% рівня, а деякі райони штату й рр. Дель Норте й Санта-Круз прагнуть до повної переробки всіх видів ТПВ. У цілому по США рівень вторинного використання сировини виріс із 8% в 1990 р. до 32% - в 2000 р., причому в 6 штатах цей показник становить 40% і вище.

У Канаді такі райони, як Квінт, досягли 70% і тепер планують 85% -й рівень переробки ТПВ. Округ Аннаполис Ройял у Новій Шотландії розраховує домогтися повної переробки ТПВ до 2005 р. Канада оголосила досягнення 50%-го рівня до 2000 р. загальнонаціональним завданням. Нова Шотландія стала першою канадською провінцією, якої вдалося досягти цього показника до 2000 р., а в її столиці, м. Галифаксе, зареєстрований рівень в 60%. Сьогодні окремі муніципалітети досягли 70%-го рівня переробки ТПВ.

У Новій Зеландії 8 з 78 муніципалітетів уже досягли 50%-го контрольного показника. Повна переробці всіх видів побутових відходів у цей час - ціль для 40% муніципалітетів.

Сьогодні на 1 жителя США доводиться близько 2 кг/доб ТПВ, тобто більше 700 кг/рік. Це рекордна величина для розвинених країн. У Бельгії, Великобританії, Німеччині, Японії на 1 жителя доводиться 340-440 кг/рік ТПВ, в Австрії й Фінляндії - понад 600 кг/рік. По підрахунках експертів у США кількість ТПВ на душу населення зростає на 10% кожні 10 років, аналогічна ситуація й в інших розвинених країнах.

Врахована маса світового потоку ТПВ становить близько 400 млн. т/рік, з яких 80% знищується шляхом поховання. Із ТПВ в біосферу попадає

близько 85 млн. т/рік органічного вуглецю. Для порівняння: природне надходження цього елемента в ґрунтові шари планети становить 40 млн. т/рік.

Одна з найголовніших проблем, пов'язана з похованням ТПВ, - утворення так названого свалочного газу, основу якого становлять  $\text{CH}_4$  і  $\text{Z}_2$ . При похованні органічної речовини (якого в ТПВ 50 - 70%) відбувається його біоконверсія за участю мікроорганізмів.

Масштаби утворення цього газу в цей час досягли геологічних розмірів. По підрахунках експертів Міжурядової комісії зі зміни клімату (IPCC), проведеним у середині 90-х рр. ХХ в., глобальна емісія свалочного газу становить 40 млн. т/рік, або близько 8% його загально планетарного потоку. Для порівняння, ця величина перевищує масу метану, виділюваного всіма вугільними шахтами миру. На підставі цих висновків свалочний газ занесений до реєстру основних джерел парникових газів планети.

Крім істотного внеску в глобальне потепління, свалочний газ сприяє появі взриво-пожаронебезпечних ситуацій на самих смітниках і прилеглих об'єктах. У структурі ТПВ збільшується питома вага полімерних матеріалів (більше 10% їхньої загальної маси в цей час і подвоєння їхньої кількості кожні 10 років), зростає токсичність ТПВ (у них попадають прилади, що містять ртуть, елементи електроживлення, внаслідок чого він збагачується солями ТМ).

Тому неконтрольоване горіння смітників приведе до утворення й влучення в атмосферу токсичних з'єднань, у тому числі непрогнозованого складу, стерпних на значні відстані.

Більшу небезпеку представляє фільтрат, що попадає з території смітників у підземні води. У відходах тривалий час зберігаються бактерії, що викликають черевний тиф, дизентерію, холеру, туберкульоз, інші небезпечні хвороби. Проникнення фільтрату в підземні води може привести до значного поширення цих мікроорганізмів. У країнах третього миру з теплим кліматом

хвороби розносяться не тільки фільтратом, але й пацюками, мишами, ін. бродячими тваринами, птахами, комахами.

*Сучасні європейські вимоги до санітарного очищення міста* включають:

- скорочення обсягу ТПВ, що надходять на полігони, максимальний витяг із ТПВ корисних компонентів,

- оптимізацію системи збору й транспортування ТПВ з використанням уніфікованих контейнерів, нових видів сміттєвозної техніки,

- планомірний перехід на селективний збір компонентів ТПВ, удосконалювання регіональної, міської й районної систем поводження із ТПВ.

Розвиток системи селективного збору має важливе соціальне значення. У Франції, що має населення 55 млн. жителів, у переробці вторинної сировини зайняте до 50 тис. працівників, що мають гідне фінансове становище.

Все більше число регіонів Німеччини переборюють 50% оцінку, у т.ч. землі Баден-Вюртемберг, Нижня Саксонія, Саар, а також італійська провінція Мілан, де 88 з 180 муніципалітетів виконали контрольний показник, причому 32 з них перевищили 60%-й рівень, а 5 муніципалітетів -70%-й рівень переробки ТПВ. Німеччина збільшила показник для муніципальних відходів з 12,5% в 1990 р. до 46% в 1996 р. Загальна кількість відходів при цьому знизилася на 1/3.

У цей час цілі країни наближаються до контрольної крапки утилізації - 50% ТПВ або навіть перевершують її. У Нідерландах удалося змінити баланс між смітниками й переробкою убік переробки. У підсумку досягнуть 46%

показник для ТПВ й 70% для всієї сукупності ТПВ. Вищий рівень для країни досягнуть у Швейцарії, де показник становить 53%.

У м. Копенгагені, (Данія), частка ТПВ, що утворюється в ході будівництва й зносу, які вторинно використовуються, зросла з 10 до 90% менш чим за 10 років. Сьогодні переробці піддається більше половини (51%) ПО й ТПВ.

Подібні зміни, досягнуті на загальнонаціональному рівні за настільки короткий період, можна назвати видатними, якщо взяти до уваги складність необхідних для цього нових систем для збору й сортування й впровадження зовсім нових методів роботи з інтенсивного вторинного використання ТПВ й по розміщенню змішаних відходів. Ці результати говорять про те, що в будь-якому населеному пункті або регіоні 50%-я переробка ТПВ можлива вже сьогодні. Звичайно на це потрібно 6-8 років навіть без введення в повному обсязі нового режиму поводження з ними.

Усе більше національних законодавств розвинених держав відносять золу й шлаки в список ОпО, з відповідними нормами й цінами поховання. Як альтернатива нагромадженню ТПВ на смітниках й їхньому небезпечному спалюванню пропонується ряд мір.

Пріоритетом повинен залишатися рециклінг максимальної кількості вторинної сировини. Непридатний залишок пропонують повертати на полігони, але непрямым шляхом.

Сюди входить пресування ТПВ (1 м<sup>3</sup> сміття має масу 200-250 кг; пресованому необхідно в 5-6 рази менше місця на полігоні), утилізація біогазу, дренаж і знешкодження фільтрату й компостування відібраної органіки. Піонером у даному питанні є Німеччина, що поставила мету до 2010 р. ліквідувати всі наявні необладнані смітники й перетворити їх у спеціалізовані полігони з набором всіх вищевказаних нововведень.

Варіанти рекультивації існуючих смітників ТПВ: пристрій водонепроникної завіси, наприклад, стіни в ґрунті до водоупору, з метою виключення фільтрації забруднених ґрунтових вод; укладання по верху

спланованого насипу непроникної плівки для виключення влучення газів і пилу від смітника в повітря; обвалування смітника рослинним ґрунтом з висаджуванням трави й чагарнику. Пристрій по верху смітника перфорованих труб дозволить зібрати скапливаючийся під плівкою біогаз.

При нагальній потребі ліквідації більших смітників можливий варіант їхньої пошарової розробки з наступним сортуванням, знешкодженням, брикетуванням й утилізацією ТПВ на спеціальному пересувному заводі. У складі цього мобільного заводу може бути ТЕЦ для спалювання горючих ТПВ. Не потребує ліквідації більші смітники доцільно використати для одержання біогазу й обігріву з його допомогою теплиць і парникового господарства.

В останні роки вдосконалюються конструкції смітників ТПВ. Так, у ФРН рекомендується споруджувати циліндричні підземні збірники діаметром до 50 м і глибиною до 100 м у місцях існуючих шахтних і кар'єрних вироблень; уміст укласти в збірники пошарово із дренаванням, захистом від опадів й інфільтраційних вод. Над збірником з метою захисту від опадів рекомендується влаштовувати покриття у вигляді куполів, структур, мембран. Для полегшення розкладання вмісту через дренажні труби подають повітря.

Складність рішення проблеми утилізації ТПВ почасти порозумівається залишковим характером фінансування заходів для рішення проблеми, а також поширеністю спроб заміни діяльності по створенню раціональних локальних систем збору й виділення коштовних компонентів, що вимагає значних організаційних зусиль, на проекти створення яких-небудь «глобальних» дорогих автоматизованих комплексів для поділу вже перемішаних відходів.

## 6.2 Реалізація програми рециклінгу компонентів ТПВ в Німеччині

Для рішення проблеми поводження із ТПВ в 1990 р. представники німецької промисловості й торгівлі створили акціонерну компанію «Дуальна система Німеччини». Перед компанією стояло завдання впровадити в загальнодержавному масштабі програму «Der Grüne Punkt» («Зелена крапка»), що розробляли 600 компаній по виробництву й переробці впакування, дослідницькі й фінансові організації.

Суть програми складалася в продажі «Дуальною системою» ліцензії на використання знака «Der Grüne Punkt», що звільняла підприємців від необхідності обов'язкового прийому й утилізації свого впакування. Ліцензійний збір за знак «Зелена крапка» стягується, за домовленістю, з більшості європейських товарів, імпортованих у Німеччину.

Плата за ліцензію виводиться з розрахунку маси й матеріалу впакування. На початку продажу ліцензії «Дуальна система» зібрала кілька мільярдів марок. За перші 6 років діяльності в «Дуальну систему» було інвестовано 6 млрд. марок. В ефективній діяльності «Дуальної системи» провідну роль зіграло суспільну свідомість населення, якому запропоноване завдання добровільно сортувати сміття. У країні існує тверда система, що не дозволяє викинути сміття в не призначене для цього місце. Особливо це стосується таких Опо, як акумулятори, елементи харчування, автопокришки й т.п. Система штрафів і пропаганда змушують «власників» здавати їх у спеціальні пункти прийому. Більше того, за прийом від них старої електроніки, холодильників, побутової техніки власники самі платять гроші, якими покривають витрати на неприбуткову утилізацію.

За роки своєї діяльності суспільство «Дуальна система Німеччини» створило 17 тис. додаткових робочих місць й 320 сортувальних пунктів. Кількість зібраного й переробленого впакування досягає 5 млн. т/рік. Загальна кількість ТПВ за роки функціонування «Дуальної системи» скоротилося в Німеччині на 15%. Не слід уважати, що всі ТПВ придатно для

повернення в господарство. Навіть у Німеччині, незважаючи на успіхи «Дуальної системи», понад 70% ТПВ усе ще попадає в баки для несортованого сміття.

Питання «спалювати або захоронити відходи» різні країни вирішують неоднаково, хоча більшість держав залишається прихильниками поховання відходів. Незважаючи на постійний ріст цін на землю під розміщення смітників, поховання ТПВ коштує дешевше, ніж спалювання. У Німеччині на поховання 1 т ТПВ витрачається \$60, а на спалювання - \$130, у Великобританії, відповідно, \$25 й \$60, у США - \$40 й \$60.

У США з 80-х рр. ХХ в. почався різкий ріст кількості сміттєспалювальних заводів (МСЗ). У період до 1993 р. побудовано 142 МСЗ, або 85% їхньої загальної кількості. За цей час у країні показник спалювання ТПВ зріс із майже нульового до 16%, що при різниці цін на поховання й спалювання на користь першого здається незрозумілим. Уважається, що великий вплив на суспільну думку зробили фірми - розроблювачі проектів МСЗ.

У Німеччині на початку 90-х рр. ХХ в. було побудовано 47 МСЗ, що спалювали 35% сміття, у Нідерландах (відповідно) - 12 й 40%, у США - 168 й 16%, у Японії - 1900 й 75%. Однак, у цей же час у Європі на МСЗ значно підсилила тиск «зелена» громадськість. На думку експертів МСЗ - головне джерело викидів в атмосферу діоксинів. Діоксини руйнують гормональну систему людини, приводять до імунодефіциту, ослабленню захисних сил організму, сприяють розвитку жіночих хвороб, росту кількості викиднів і дитяти-інвалідів.

Боротьба проти діоксинів привела до прийняття нових, суворих норм по діяльності МСЗ, внаслідок чого їхня більшість очікує закриття або реконструкція. Після впровадження нових норм Європейського Сполучника тільки в Голландії закрито 4 з 12 МСЗ, на переустаткування інших витрачене понад \$1 млрд.



### 6.3 Технології по переробці та утилізації відходів

Для класифікації утилізаційних технологій може бути прийнята необмежена кількість ознак. Найбільш фундаментальною є класифікація по характері перетворень речовин, що забезпечують переробку відходів. За цією ознакою всі процеси переробки й знешкодження відходів можна розділити на фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біохімічні й комбіновані.

У **фізичних процесах** змінюються лише форма, розміри, агрегатний стан і деякі інші властивості відходів при збереженні якісної сполуки. Це процеси дроблення й здрібнювання розкритих порід, хвостів збагачення, шлаків і золи, окомковання тонкодисперсних матеріалів, брикетування рудного дріб'язку, будівельних відходів, що відбуваються в магнітних і електричних методах сепарації відходів, сушіння й випари.

**Хімічні процеси** змінюють фізичні властивості вихідної сировини і його якісний і кількісний хімічний склад. Взаємодія речовин у них здійснюється в стехіометричних співвідношеннях, обумовлених рівняннями реакцій, що протікають. Важливе місце серед хімічних процесів займають термічні способи. Для прискорення знешкодження токсичних відходів або їхнього витягу при термічних перетворень можуть бути використані каталізатори.

**Термічні методи** передбачають теплову обробку відходів, що приводить до зміни їхньої первісної сполуки. Види термічного впливу: спалювання, газифікація, піроліз, нагрівши в повітряному або відбудовному середовищі, у вакуумі й ін. Їх використовують для знешкодження органічних речовин, деяких кольорових металів, термічної стабілізації ґрунтів, спалювання будівельних відходів і т.п.

Найбільше поширення одержали перші три методи. Їхня істотна відмінність друг від друга полягає в складі атмосфери, у якій вони реалізуються. Спалювання горючих відходів проводять в окисній атмосфері, газифікацію - у частково окисної, піроліз - у неокислювальній (без доступу

повітря). Окисна, нейтральна, відбудовна атмосфера або її відсутність (вакуум) характерні також і для термічних способів переробки негорючих відходів.

**Спалювання** - розповсюджений метод термічної переробки відходів. Він реалізується при температурах не нижче 600°C и ставиться до окисних термічних процесів автогенного характеру. При цьому тепла, що виділяється при окислюванні, досить для підтримки горіння й додаткового палива для процесу не потрібно.

**Газифікація** - це індустріальна технологія застосовувана для переробки твердих і пастообразних відходів. Вона широко використовується в промисловій енергетиці для одержання горючих газів з бурого високозольного вугілля. Сутність газифікації полягає в обробці вугілля або відходу, що містить вуглевод, при 600-1100°C водяною парою, киснем повітря або діоксидом вуглецю.

**Піроліз** - це спосіб нагрівання органічних речовин до високих температур без доступу повітря. Він забезпечує розкладання високомолекулярних сполук на рідку й газоподібну фракції, коксування твердої фази й смолоутворення. Його використовують при сухій перегонці деревних відходів, переробці гумовотехнічних виробів, нафтопродуктів і ін.

Низькотемпературний піроліз проводять для одержання первинної смоли - коштовного джерела рідкого палива й різних хімічних продуктів. Основне завдання високотемпературного піролізу - одержання високоякісного горючого газу. Твердий залишок (піролізний кокс) використовують як сорбент при очищенні питних і стічних вод, замітника природних і синтетичних матеріалів, що містять вуглеводи, та ін. До хімічних методів переробки відходів відносять осадження й комплексоутворення. Вони передбачають додавання хімічних реагентів до нейтралізуємих відходів.

**Методи осадження** засновані на обмінних іонних реакціях, що протікають із утворенням мало розчинні у воді речовин, що випадають в осад. Вони особливо ефективні при нейтралізації важких металів (Cr, Pb, Hg,

Cd) і радіонуклідів у ґрунті. У ґрунті після її обробки фіксується більше 90% зазначених елементів. Осадження також застосовують для очищення ґрунту від поліхлорованих біфенілів, хлорованих і нітрованих вуглеводнів.

**Технології комплексоутворення** використовують для зв'язування (іммобілізації) важких металів, поліциклічних і ароматичних вуглеводнів, хлорорганіки, нафто- і радіоактивних відходів. Комплексоутворювачами служать неорганічні в'язкого типу портландцементу, силікатів калію й натрію (рідке скло), перевелися, бентоніту й ін.

**Фізико-хімічні процеси** утворюють сукупність фізичних і хімічних перетворень речовин, що беруть участь у переробці. Значний вплив на зміну властивостей системи при протіканні фізико-хімічних процесів роблять зовнішні умови - тиск, температура, перемішування й ін. При цьому можуть істотно змінюватися поверхневі, межфазні властивості, розвиваються інші явища змішаного характеру.

**Фізико-хімічні** процеси утворюють найбільш представницьку групу методів, використовуваних для переробки, утилізації, знешкодження ПО й ТБО. Це методи коагуляції й флокуляції, екстракції, сорбції, іонного обміну, флотації, ультрафіолетового випромінювання, радіаційного впливу й інші, докладно розглянуті раніше.

**Біохімічні процеси** являють собою хімічні перетворення, що протікають за участю суб'єктів живої природи, що виконують роль біологічного каталізатора. Вони засновані на здатності різних штамів мікроорганізмів розкласти й/або засвоювати багато органічних сполук. Біохімічні перетворення становлять основу життєдіяльності живих організмів рослинного й тваринного миру.

Кінцевим продуктом є мінеральні речовини. На використанні біохімічних перетворень побудовані багато технологій, наприклад методи переробки сільськогосподарської продукції, а також відходів з одержанням боготворіння, біометалургії, очищення стічних вод і ін.

Особливий інтерес для діяльності спеціалізованих і громадських організацій представляє **«Кодекс екологічної етики інженерів-технологів»**, розроблений Всесвітньою Федерацією інженерних організацій.

**Заповіді кодексу** – це «клятва Гіппократа» для інженерів і фахівців, що беруться за розробку й реалізацію програм по екологізації галузей промисловості й всієї економіки, за розвиток просвітительської природоохоронної діяльності.

1. Повною мірою використовуючи свої здатності, проявляючи сміливість духу, ентузіазм і самовіддачу, домагайтеся найвищих технологічних результатів, які будуть сприяти розвитку людства.

2. Домагайтеся кінцевої мети вашої роботи при найменшому споживанні ресурсів і енергії, при мінімізації відходів виробництва і яких-небудь забруднень.

3. Особливу увагу приділяйте осмисленню результатів ваших пропозицій і дій: цілеспрямованих і випадкових, епізодичних і довгострокових, з огляду на при цьому їхній вплив на здоров'я людей, збереження соціальної справедливості й прийнятої системи цінностей.

4. Ретельно вивчайте навколишнє природне середовище, на яку буде спрямований вплив, аналізуйте всі зміни, які можуть відбутися в екосистемах, вибирайте оптимальне рішення з екологічної точки зору.

5. Сприяйте впровадженню заходів для відновлення й, якщо можливо, поліпшення стану навколишнього природного середовища. Вносите ці заходи у ваші розробки.

6. Відкидайте будь-які пропозиції, які приносять шкода природі, приймайте найкращі соціальні й політичні рішення.

7. Помнете, що принципи взаємозалежності екосистем, збереження ресурсів і взаємної гармонії є основою нашого подальшого існування, вони - риса, що переступати не можна.

**Питання для самоконтролю:**

1. Проаналізуйте ефективність система 3 потоків для збору ТПВ.
2. Порівняйте систему переробки відходів в США та в Україні
3. Які є сучасні європейські вимоги до санітарного очищення міста?
4. Основні технологічні рішення вдосконалюються конструкції смітників ТПВ.
5. Розкажіть про програму рециклінгу компонентів ТПВ в Німеччині.
6. Проаналізуйте сучасні технології по переробці та утилізації відходів.

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Мембранні методи при очищенні стічних вод полігонів ТПВ», «Технології й устаткування для збору, транспортування, переробки, утилізації й знешкодження ТПВ», «Термічні методи знешкодження відходів», «Біологічні методи знешкодження відходів», «Основні способи очищення фільтраційних вод полігонів ТПВ», «Інформаційне забезпечення систем управління промисловими й побутовими відходами на державному, регіональному й первинному рівнях», «Статистична звітність, паспортизація відходів і місць їхнього складування», «Реєстрові карти, інвентаризація відходів і місць їхнього утворення», «Класифікатори відходів», «Функції інформаційних систем, моніторинг і контроль у сфері обігу із промисловими й побутовими відходами».

## **Модуль 2. Система управління відходами виробництва та споживання на основних стадіях життєвого циклу**

### **Лекція № 7**

#### **Тема: «Сучасні проблеми впливу відходів на стан ґрунтів і земельних ресурсів України»**

##### **План**

7.1 Вплив накопичування твердих промислових відходів на навколишнє середовище

7.2 Аналіз шкідливих речовин, які знаходяться в твердих побутових відходах

7.3 Сучасний стан земельних ресурсів України

#### **7.1 Вплив накопичування твердих промислових відходів на навколишнє середовище**

Високі темпи та обсяги видобутку призводять до порушення цілісності екосистем надр, стійкість геологічного середовища зазнає значного навантаження і тому стрімко зростає потреба коштів на охорону довкілля та екологічну реабілітацію територій. Прикладом надмірного техногенного та антропогенного навантаження в Україні є накопичення відходів вуглевидобутку і вуглезбагачення та золи електростанцій і теплових котелень. Тому використання цих відходів приведе до поліпшення екологічного стану вуглевидобувних регіонів та ощадливого використання мінеральних ресурсів.

Із загального обсягу розвіданих запасів корисних копалин України у розробку залучені від 40 до 70%, що дає підставу говорити про наявність резерву для діючих гірничих підприємств.

Недосконалість технологій видобутку призводить до великих втрат мінерально-сировинних ресурсів. У надрах залишається близько 50% нафти, кухонної та калійної солей, 40% вугілля, 25% металів. Збільшення вилучення корисних компонентів з надр на 1–2% рівнозначно виявленню нових великих родовищ корисних копалин.

Хоча родовища корисних копалин вивчаються комплексно, питання їх цілковитого і комплексного використання вирішуються вкрай незадовільно, через що країна щороку втрачає до 5 млрд гривень.

З економічним розвитком видобуток та переробка мінеральної сировини постійно супроводжується накопиченням невикористаної мінеральної сировини у вигляді промислових відходів, що породжує цілу низку нових маловивчених проблем, у тому числі й екологічних, що вимагають самої прискіпливої уваги.

Проблема надмірного накопичення в Україні різноманітних відходів промисловості і необхідність їх утилізації в останні роки стає дедалі актуальнішою. На її території зосереджено приблизно 20 млрд тонн промислових відходів за щорічного обсягу їх виробництва у 167-214 млн тонн. Загалом в Україні щороку утворюється близько 18% відходів вуглевидобутку і вуглезбагачення, 10% металургійних шлаків, 4% попелешлакових відходів електростанцій та місцевих котелень. Порівняно з 1996 р. у 2002 р. обсяги утворення промислових відходів зросли на 27,7% і становили 214 млн тонн. Утилізується в Україні приблизно 20-43% річного їх утворення.

Надмірні техногенні навантаження і довготривалий масштабний видобуток корисних копалин в Україні призвели до значних змін геологічного середовища. Найяскравіші приклади впливу гірничих робіт на геологічне середовище пов'язані з видобутком вугілля і залізних руд. Протягом XVIII-XX століть цих корисних копалин було видобуто в Україні

понад 14 млрд тонн. Враховуючи те, що разом з корисними копалинами вилучаються приблизно у рівних з ними обсягах уміщуючі і розкривні породи, то загальний обсяг цих видобутих корисних копалин і порід сягає 30 млрд тонн, що приблизно дорівнює обсягу накопичених в Україні відходів. Наслідком цього є значний розвиток небезпечних геологічних процесів у вуглевидобувних і залізорудних регіонах і районах України.

Подальше збереження техногенних навантажень на верхню зону літосфери і підземну гідросферу зумовлює значні зміни фізичного стану геологічного середовища і порушує урівноваженість природних процесів масоенергообміну, що формують її сталість: геохімічних, біогеохімічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних (екзогенних), геофізичних (сейсмогеофізичних).

За оцінками виробничих і наукових підрозділів Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, НАН України, Держбуду, Мінагрополітики, МНС та ін., в останні роки у межах держави у 3-5 разів збільшилася (переважно внаслідок техногенезу) кількість небезпечних екзогенних геологічних процесів: зсувів, підтоплень, карсту, просідань, абразії берегових зон. Крім того, високий рівень техногенних перетворень геохімічних параметрів ландшафтів (внесення міндобриг, надходження хімічних речовин з повітряними і водними викидами, накопичення відходів, аварійний викид радіонуклідів ЧАЕС тощо) значною мірою збільшив загальний екологічний ризик геологічного середовища в межах України.

Згідно з орієнтовними оцінками Держбуду України, МНС, Державної геологічної служби України, Ради по вивченню продуктивних сил, середньорічні збитки від надзвичайних екологічних ситуацій геологічного змісту сягають 1 млрд. гривень і мають стійку тенденцію до зростання. Тривожним є посилення дії біогеохімічного забруднення ландшафтів, що призводить до інтоксикації як біологічних об'єктів, так і людей (Чернівці, Горлівка, селища Первомайського району Миколаївської області). Розвиток



біохімічних форм екологічного ризику геологічного середовища є виявом довгострокового та регіонального порушення рівноваги між біотичною і абіотичною складовими навколишнього природного середовища території України. Пов'язані з цим втрати здатні суттєво вплинути як на динаміку економічних перетворень, так і стійкість соціально-політичних, екологічних та геополітичних умов розвитку українського етносу і держави.

Зазначені небезпечні вияви і тенденція до їх посилення зумовлюють пріоритетну необхідність подальшого розвитку в системі Державної геологічної служби України еколого-геологічних робіт як сучасної складової традиційного їх комплексу. До їх головних передумов належать:

1) розвиток геологічного середовища як важливої складової навколишнього природного середовища за переважаючого його впливу на екологічні умови функціонування економіки та життєдіяльності людини;

2) зростання екологічних вимог до стану геологічного середовища внаслідок його попередніх змін та їх подальшого накопичення при видобутку мінеральної сировини і ускладненні техногенних навантажень;

3) можливість вияву невизначених чинників взаємодії геологічного середовища з біосферою, поверхневою гідросферою та атмосферою внаслідок утворення високотоксичних органо-мінеральних, нафтохімічних та інших сполук.

## **7.2 Аналіз шкідливих речовин, які знаходяться в твердих побутових відходах**

Тверді побутові відходи є одним з основних джерелом забруднення природного середовища та вплив на здоров'я людини. Це пов'язано з високим змістом хімічних, в тому числі токсичних речовин в відходах, з

різноманіттям та великими обсягами утворених відходів.

Втягування шкідливих речовин в побутових відходах на сьогодні є важкою проблемою. Найшкідливішими металами є свинець, мідь, цинк, хром, нікель, кадмій, ртуть.

Дуже великий вміст важких металів в деревині. У зв'язку з цим необхідно рахуватися з забрудненням важкими металами при обробці матеріалу, який вже містить у собі невелику кількість шкідливих речовин.

Кадмій може проникати в рослини як через поверхню листя, так і через кореневу систему. У деяких видів рослин втягування кадмію з повітря може складати більш треті всього навантаження. Кадмій проникає в рослини через листя. Кадмій, який знаходиться в листях може проникати в деякі рослини одночасно з кадмієм, який знаходиться в ґрунті.

Цинк накопичується в наземних рослинах.

Несортований папір містить такі важкі метали, як свинець, мідь, хром, кадмій. В основному джерелом паперу є газети.

Вміст шкідливих металів на прикладі трьох газет представлені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Вміст шкідливих металів паперу (мг/кг)

Шкідлива речовина	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Свинець	34	45	28
Кадмій	–	–	0,84
Хром	26	39	14
Мідь	91	86	93
Нікель	5	6	14
Ртуть	1,14	1,17	0,10

Цинк	182	215	92
------	-----	-----	----

Більш наглядно вміст шкідливих металів в паперу ми можемо побачити на рисунку 7.1

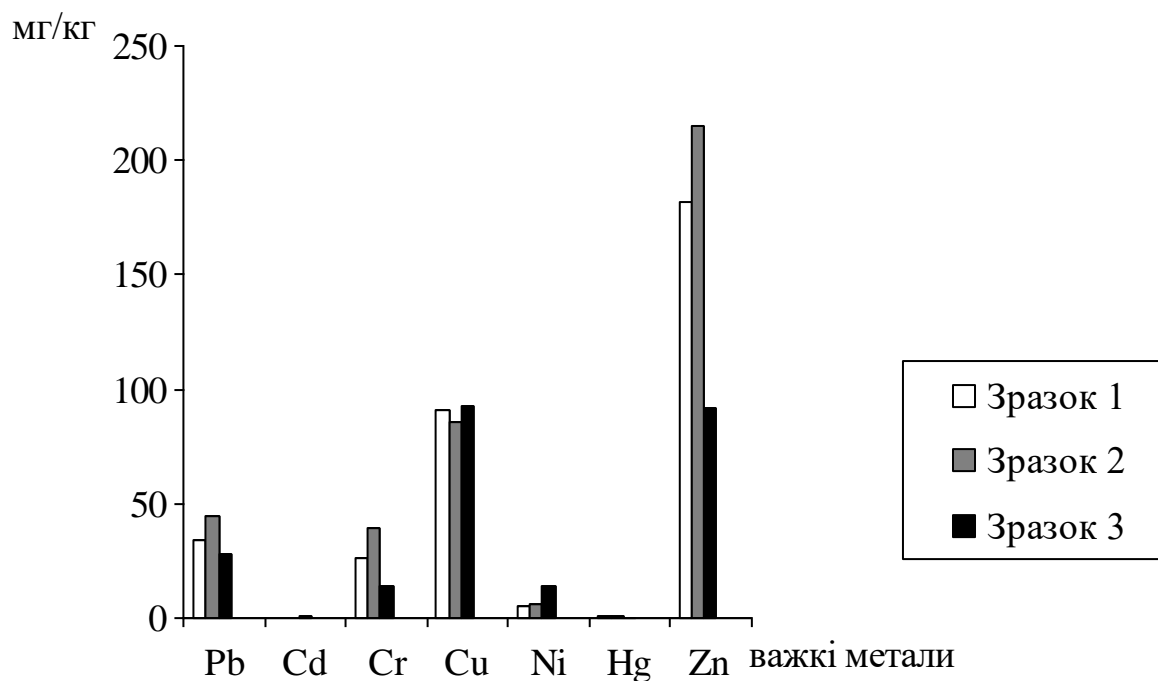


Рисунок 7.1 – Вміст шкідливих металів в зразках паперу

З наданого рисунку, ми бачимо, що основним шкідливим металом в досліджених нами зразках паперу є цинк. Таким чином, при виборі методів знешкодження шкідливих металів необхідно більшу увагу приділити саме цинку.

Також і штучні матеріали, особливо тверді пластики мають високу концентрацію важких металів, особливо кадмію.

### 7.3 Сучасний стан земельних ресурсів України

Інтегральний показник загального стану земельних ресурсів ( $Iz_{st}$ ) представляє собою середнє арифметичне між інтегральним показником забруднення ґрунтів ( $Izab$ ) та інтегральним показником стану земельних ресурсів ( $I_{st\_zr}$ ) і визначається за формулою:

$$Iz_{st} = (Izab + I_{st\_zr})/2 \quad (7.1)$$

Класифікація якісного стану ґрунтів за рівнем забруднення представлена в табл.3.1.

На основі оцінки забруднення ґрунтів за кожним індикаторним показником залежно від отриманих результатів, кожному такому показнику привласнюється відповідний бал ( $I$ ): 1 (благополучний), 2 (задовільний), 3 (посередній), 4 (важкий), 5 (дуже важкий).

Інтегральний показник забруднення ґрунтів ( $Izab$ ) розраховується по формулі:

$$Izab = \max (I_1, I_2, I_7), \quad (7.2)$$

де

$I_j$  – бальна оцінка  $j$ -го показника таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Класифікація якісного стану ґрунтів за рівнем забруднення

Показник	Стан земельних ресурсів				
	Гарний (1 клас)	Задовільн е (2 клас)	Незадовіль не (3 клас)	Важке (4 клас)	дуже важке (5 клас)
Потужність експозиційної дози на рівні 1 м від поверхні ґрунту, мк Р/год	<20	20 - 100	101 - 200	201 - 400	>400
Щільність забруднення, Кі/км <sup>2</sup> Цезій – 137, Стронцій - 90	природни й фон	<1  <0,02	1 - 5  0,02 - 1,0	6 - 15  1,1 - 3,0	>15  >3
Пестицидне навантаження, кг/га а.р.	<3	4	4,1 - 5	5,1 - 7	>7
Залишкові кількості пестицидів (у ГДК) у ґрунті	0	<1	1 - 1,5	1,6 - 2	>2
Рухливі форми важких металів у ґрунті (у ГДК)	<1	≤1	2	100	>100

Інтегральний показник поелементного забруднення ґрунту ( <i>Kz</i> )	<1	1-2	2-5	5-10	>10
Коли-Титр, г	>1,0	0,1	0,01	0,001	<0,001

Оцінка інтегрального показнику стану земельних ресурсів (*I st\_zr*) визначається відповідно до класифікаційної таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 – Показники стану земельних ресурсів

Показник	Стан земельних ресурсів (класи)				
	Гарний (1 клас)	Задовільний (2 клас)	Посередній (3 клас)	Важкий (4 клас)	Дуже важкий (5 клас)
Показник ( <i>Пгв</i> ) господарського використання земель, %	Норма*	норма+0 -5	норма+6-10	норма+11-20	>норма+20
Показник ( <i>Пр</i> ) розораності земель, %	< 40	40 - 50	51-60	61-70	> 70
Середній вміст гумусу, %	> 4,5	3,8 - 4,6	2,6- 3,7	1,5- 2,5	< 1,5

Показник стійкості ( <i>РЄ</i> )	> 1	0,71-1,0	0,51-0,7	0,2-0,5	< 0,2
Стійкість ґрунтів щодо підкислення	не піддатливі підкисленню	слабо піддатливі підкисленню	середньо піддатливі підкисленню	високо піддатливі підкисленню	Надто високо піддатливі підкисленню
Стійкість ґрунтів щодо підлуження	не піддатливі підлуженню	слабо піддатливі підлуженню	середньо піддатливі підлуженню	високо піддатливі підлуженню	Надто високо піддатливі підлуженню
Показник ( <i>Пл</i> ) досягнення оптимальної лісистості, %	91 - 100	76 - 90	61 - 75	25 - 60	< 25
Показник заповідності ( <i>Ппзф</i> ), %	> 15,0	10,1 - 15,0	5,0 - 10,0	1,0 - 4,9	< 1,0
Показник еродованості ( <i>Пе</i> ), %	< 5	5-25	26-40	41-65	> 65
Показник деградованих сільськогосподарських земель ( <i>Пдсг</i> ), %	< 5	5-10	11-30	31-50	> 50

Показник поширення екзогенних геологічних процесів (ЕГП) ( $P_{egp}$ ), %	< 1,0	1,0 - 10,0	11,0 - 20,0	21,0 - 40,0	> 40,0
---	-------	------------	-------------	-------------	--------

\* - за норму прийняте для: зони Полісся – 55%, зон Лісостепу й Степи – 70%, зони Степової посушливої – 75 %, Карпатської гірської області – 35% (НТД 33-4759129-03-04-92).

Показник ( $P_{гв}$ ) господарського використання земель визначається в % від площі території таксона за формулою:

$$P_{гв} = \frac{S_{гв}}{S_з} \times 100, \% \quad (7.3)$$

де

$S_{гв}$  – площа земель, зайнятих сільськогосподарськими землями; забудовані землі та інші землі (господарські двори, дороги, піски, яри тощо), тис. га.

$S_з$  – земельний фонд області, тис. га

Показник ( $P_r$ ) розораності земель визначається в % від площі території таксона за формулою:

$$P_r = \frac{S_p}{S_з} \times 100, \% ; \quad (7.4),$$

де

$S_p$  – площа розораних земель (ріллі), тис. га.



Екологічна стійкість земельних ресурсів у межах територіального таксона характеризується показником стійкості ( $PC$ ), і обчислюється по формулі:

$$PC = \frac{S_{cm}}{S_p}, \quad (7.5)$$

де

$S_{cm}$  – площа умовно стабільних земель (косовиць, лугів, пасовищ, земель, покритих лісом і чагарником, боліт), тис. га

$S_p$  – площа ріллі, тис. га

Показник ( $Пл$ ) досягнення оптимальної лісистості визначається в % як відношення існуючої лісистості до оптимальної лісистості за формулою:

$$Пл = \frac{S_l}{S_{опл}} \times 100, \% \quad (7.6)$$

де

$S_l$  – площі лісів, тис.га

$S_{опл}$  - площі лісів, оптимальна для даного регіону, тис.га.

Показник заповідності ( $Ппзф$ ) визначається як відношення земель природно – заповідного фонду до загальної площі земельних ресурсів відповідного територіального таксона в % за формулою:

$$Ппзф = \frac{S_{пзф}}{S_z} \times 100, \% \quad (7.7)$$

де

$S_{пзф}$  – площа земель природно – заповідного фонду, тис. га.

Показник еродованості ( $Pe$ ) визначається як відношення еродованих земель (піддані водній ерозії та еродовані вітром) до загальної площі земельних ресурсів відповідного територіального таксона в % за формулою:

$$Pe = \frac{Se}{S_3} \times 100, \% \quad (7.8)$$

де

$Se$  – площа еродованих земель, тис. га

Показник деградованих сільськогосподарських земель ( $Пдсг$ ) визначається як відношення суми площі малопродуктивних та деградованих сільськогосподарських земель до загальної площі сільськогосподарських земель відповідного територіального таксона в % за формулою:

$$Пдсг = \frac{S_{\delta\delta}}{S_{cc}} \times 100, \% \quad (7.9)$$

де

$S_{\delta\delta}$  – площа малопродуктивних та деградованих сільськогосподарських земель, тис. га.

Показник поширення екзогенних геологічних процесів ( $Пегп$ ) визначається в % від площі території таксона за формулою:

$$Пегп = \frac{S_{zz} + S_k + S_{n\pi i} + S_{i\pi b\pi}}{S_{mte}} \times 100, \%; \quad (7.10)$$

де

$S_{zz}$  – площа зсувів, км<sup>2</sup>;

$S_k$  – площа карстів, км<sup>2</sup>;

$S_{n\pi d}$  – площа підтоплення, км<sup>2</sup>;

$S_{i\pi b\pi p}$  – площа інших небезпечних процесів, км<sup>2</sup>;

$S_{тер}$  - площа території таксона, км<sup>2</sup>;

Інтегральний показник загального стану земельних ресурсів ( $I_{z\_st}$ ) визначається як середнє арифметичне балів показників стану земель:

$$I_{z\_st} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^k Z_i, \quad (7.11)$$

де

$Z_i$  – бал  $i$ -го показника;

$k$  – кількість показників, які враховуються.

Для того, щоб визначити інтегральний показник стану ґрунтів і земельних ресурсів необхідно провести інтерполяцію показників відповідно до табл.7.4.

Таблиця 7.4 – Класифікація екологічного стану ґрунтів і земельних ресурсів за значеннями інтегрального показника ( $I_z$ )

Клас екологічного стану ґрунтів і земельних ресурсів	1 – добрий	2 - задовільний	3 - посередній	4 - поганий	5 – важкий
Значення інтегрального показника стану ґрунтів і земельних ресурсів ( $I_z$ )	0 – 0,19	0,2 – 0,39	0,4 – 0,59	0,6 – 0,79	0,8 – 1,0
Значення інтегрального показника	0 – 1,49	1,5 – 2,49	2,5 – 3,49	3,5 – 4,49	4,5 - 5,0

загального стану ґрунтів і земельних ресурсів (Iz_st)					
---	--	--	--	--	--

Для оцінки екологічного стану ґрунтів і земельних ресурсів (табл.7.5, рис. 7.2) та визначення антропогенного навантаження на них використано офіційні дані екологічних паспортів областей України та регіональні звіти про стан навколишнього природного середовища, а також Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища у 2011 році.

При оцінці антропогенного навантаження на стан земельних ресурсів враховується обсяги утворення промислових та твердих побутових відходів, а також обсяги накопичення непридатних або заборонених до використання пестицидів (НП) та обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

В якості індикаторного показника оцінки обігу промислових відходів та накопичення непридатних або заборонених до використання пестицидів використовується показник зведеної щільності утворення відходів (т/км<sup>2</sup> за рік) який розраховується за формулою:

$$P_{\text{внп}} = \frac{P_{\text{зув}}}{S}, \quad (7.12)$$

де

$P_{\text{зув}}$  – комплексний показник загального утворення відходів, т/рік;

$S$  – площа відповідного територіального таксона, км<sup>2</sup>.

В свою чергу  $P_{\text{зув}}$  обраховується за формулою:

$$P_{\text{зув}} = 50000M_{\text{нп}} + 5000M_1 + 500M_2 + 50M_3 + M_{4\text{я}}, \quad (7.13)$$

де

$M_{nn}$  – кількість накопичення непридатних або заборонених до використання пестицидів, т

$M_k$  – кількість утворених промислових відходів к-го класу небезпеки ( $k=1, \dots, 4$ ), т.

Полігони захоронення твердих побутових відходів характеризуються своєю площею (га), тому показник побутових відходів розраховується за формулою:

$$P_{пв} = \frac{S_{пол}}{S}, \quad (7.14)$$

де

$S_{пол}$  – площа, зайнята сміттєзвалищами і полігони захоронення твердих побутових відходів, га.

Результати оцінки екологічного ризику погіршення стану ґрунтів і земельних ресурсів в областях України показано в табл. 7.6 і на рис. 7.3.

Таблиця 7.5 – Сучасний якісний стан ґрунтів і земельних ресурсів за значеннями інтегрального показника ( $I_z$ )

Назва області	$Iz\_st$	$Iz$	Клас	Назва класу
АР Крим	2,091	0,313	2	Задовільний стан
Вінницька	2,955	0,487	3	Посередній стан
Волинська	3,000	0,496	3	Посередній стан
Дніпропетровська	3,409	0,574	3	Посередній стан

Донецька	4,045	0,705	4	Поганий стан
Житомирська	3,045	0,505	3	Посередній стан
Закарпатська	2,409	0,374	2	Задовільний стан
Запорізька	3,091	0,513	3	Посередній стан
Івано - Франківська	2,455	0,383	2	Задовільний стан
Київська	2,955	0,487	3	Посередній стан
Кіровоградська	2,545	0,409	3	Посередній стан
Луганська	3,000	0,496	3	Посередній стан
Львівська	2,682	0,435	3	Посередній стан
Миколаївська	2,773	0,452	3	Посередній стан
Одеська	2,136	0,322	2	Задовільний стан
Полтавська	2,455	0,383	2	Задовільний стан
Рівненська	2,682	0,435	3	Посередній стан
Сумська	2,227	0,340	2	Задовільний стан
Тернопільська	3,091	0,513	3	Посередній стан
Харківська	2,318	0,357	2	Задовільний стан
Херсонська	3,136	0,522	3	Посередній стан
Хмельницька	2,909	0,479	3	Посередній стан
Черкаська	2,909	0,479	3	Посередній стан
Чернівецька	2,045	0,305	2	Задовільний стан
Чернігівська	2,682	0,435	3	Посередній стан



Рисунок 7.2 – Сучасний екологічний стану ґрунтів і земельних ресурсів в областях України



Рисунок 7.3 - Екологічний ризик погіршення стану ґрунтів і земельних ресурсів в областях України



Таблиця 7.6 – Екологічний ризик погіршення стану ґрунтів і земельних ресурсів в областях України

Назва області	Значення інтегрального показника стану ґрунтів і земельних ресурсів (Із)	Значення показника антропогенного тиску на ґрунти	Значення екологічного ризику погіршення стану ґрунтів і земельних ресурсів	Клас ризику	Характеристика ризику
АР Крим	0,313	3,33	0,26	2	Підвищений ризик
Вінницька	0,487	2,33	0,36	2	Підвищений ризик
Волинська	0,496	1,00	0,15	1	Незначний ризик
Дніпропетровська	0,574	3,33	0,36	2	Підвищений ризик
Донецька	0,705	4,67	0,52	3	Значний ризик
Житомирська	0,505	1,67	0,30	2	Підвищений ризик
Закарпатська	0,374	2,33	0,16	1	Незначний ризик
Запорізька	0,513	3,33	0,42	3	Значний ризик
Івано - Франківська	0,383	2,67	0,20	2	Підвищений ризик
Київська	0,487	2,67	0,33	2	Підвищений

					ризик
Кіровоградська	0,409	1,67	0,33	2	Підвищений ризик
Луганська	0,496	4,00	0,42	3	Значний ризик
Львівська	0,435	2,67	0,42	3	Значний ризик
Миколаївська	0,452	1,00	0,12	1	Незначний ризик
Одеська	0,322	2,33	0,26	2	Підвищений ризик
Полтавська	0,383	1,67	0,16	1	Незначний ризик
Рівненська	0,435	3,33	0,27	2	Підвищений ризик
Сумська	0,340	2,33	0,20	2	Підвищений ризик
Тернопільська	0,513	1,67	0,18	1	Незначний ризик
Харківська	0,357	3,00	0,24	2	Підвищений ризик
Херсонська	0,522	1,00	0,24	2	Підвищений ризик
Хмельницька	0,479	1,67	0,33	2	Підвищений ризик
Черкаська	0,479	2,33	0,21	2	Підвищений ризик
Чернівецька	0,305	2,67	0,18	1	Незначний ризик

Чернігівська	0,435	1,00	0,24	2	Підвищений ризик
--------------	-------	------	------	---	---------------------

### **Питання для самоконтролю:**

1. Який вплив має накопичування твердих промислових відходів на навколишнє середовище?
2. Які шкідливі речовини містять побутові відходи?
3. Проаналізуйте стан земельних ресурсів в різних регіонах України.
4. Яким чином визначають вплив відходів на стан земельних ресурсів та ґрунтів?

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Методи визначення еколого - економічного й соціального збитку навколишньому середовищу, шляху його попередження, компенсації й ліквідації», «Вплив полігонів ТПВ на навколишнє природне середовище й здоров'я населення».

## Лекція № 8

### Тема: «Трансграничні проблеми в системі обігу з відходами»

#### План

8.1 Системи управління відходами у світовій практиці

8.2 Порівняльний аналіз європейського й українського законодавства в сфері поводження з відходами

#### **8.1 Системи управління відходами у світовій практиці**

Тверді відходи розділяються на дві неоднакові групи: промислові відходи (ПВ) і відходи споживання. Під відходами виробництва мають на увазі те, що утворилося в результаті функціонування основних промислових областей - видобутку й збагачення корисних копалин, енергетики, металургії, хімії, машинобудування й металообробки, деревообробки й целюлозно-паперового виробництва, легкій промисловості, будівельній індустрії й т.п.

На цю групу доводиться 90% обсягу твердих відходів. Інші 10% становлять відходи споживання, по іншій класифікації називаються твердими побутовими відходами (ТПВ).

Підраховано, що 1 т побутових відходів відповідає 5 т промислових відходів на стадії виготовлення продукції й 20 т - на стадії одержання первинних ресурсів з надр. Таким чином, збільшення обсягу побутових відходів є першопричиною нагромадження ПВ, отже, увага треба зосередити насамперед на них.

У цей час більшість промислово розвинутих закордонних країн для цілей контролю безпеки звертання з відходами використовують затверджені переліки небезпечних відходів. Такі переліки повсюдно використовуються в США, Німеччини, Франції, Швеції, Великобританії, країнах Бенілюксу й ін.

У цих переліках, як правило, наведені відходи, що містять певні небезпечні речовини й з'єднання. Відходи вв'язані із джерелами їхнього утворення (видами виробництв або окремих технологій).

Наприклад, Агентством по охороні навколишнього середовища США (EPA) ще в середині 80-х рр. ХХ в. був розроблений федеральний список більше 400 високотоксичних хімічних сполук і речовин, які можуть бути складовими відходів, а також входити до складу продукції, що згодом також перетвориться у відходи. Такий федеральний список постійно поповнюється з використанням методів ітерації (додаткова інформація надходить як зверху від самого Агентства по охороні навколишнього середовища і його спеціалізованих наукових установ і лабораторій, так і від штатів і промислових підприємств, у виробничому циклі яких можуть виникати нові види відходів).

Об'єднані в цілісну систему федеральний список небезпечних відходів (або токсичних речовин, що можуть входити до складу промислових відходів) і пакет нормативних, рекомендаційних й інформаційних документів, що конкретизують і диференціюють їхнє застосування на рівні регіонів і підприємств, довели свою життєвість й ефективність, при наявності діючої системи контролю з боку державних органів і громадськості.

Незважаючи на окремі розбіжності в підході до складання таких переліків небезпечних відходів, до їхньої структури й вибору критеріїв для оцінки ступеня їхньої небезпеки, між списками небезпечних відходів, використовуваних у різних країнах, є багато загального, що дозволило реалізувати принципову міжнародну домовленість по тим характеристикам відходів, які спричиняються їхню класифікацію як небезпечних. На цій основі в 1989 р. була підписана, а потім і ратифікована багатьма країнами, у т.ч., Росією й Україною, Базельська Конвенція про контроль за трансграничним перевезенням небезпечних відходів й їхнім видаленням.

Відповідно до рішення Базельської Конвенції «небезпечними відходами» (НВ), у т.ч. являються об'єктом трансграничного перевезення, вважаються наступні:

- а) відходи, що входять у будь-яку категорію, зазначені в Додатку 1;
- б) відходи, які не охоплюються пунктом а), але визначені або вважаються небезпечними відповідно до внутрішнього законодавства держави експортера, імпортера або транзитера.

У Додатку 1 Базельської Конвенції в змішаному порядку перераховуються типи продуцентів відходів або самих відходів, що містять конкретні речовини (усього 45 позицій). Перелік відходів не систематизований і значною мірою носить випадковий характер, система подання відходів нечітка (наприклад, два рази повторюються органічні розчинники, в одній категорії перераховані кислоти, луки й азбест, також в одній категорії перераховані пігменти, чорнило, фарби, лаки, оліфа й барвники).

Дуже багато типів виробництв, що генерують НВ, у перелік не потрапили, як і багато небезпечних металів, органічні речовини й з'єднання ін. класів. Перелік відходів, зазначених у Додатку 1 Базельської Конвенції, складений без обліку кількісної оцінки змісту небезпечних речовин в НВ й ін.

В 1992 р. була прийнята «Резолюція ОЕСР про трансграничні переміщення небезпечних відходів, призначених для операцій по регенерації», відповідно до якої для визначення мер контролю трансграничних переміщень відходів повинна застосовуватися система із трьох рівнів. Відповідно до цього в Резолюції представлені 3 види списків (переліків) відходів, ранжируваних по ступені небезпеки:

- Зелений список відходів;
- Янтарний (Жовтий) список відходів;

-- Червоний список відходів.

Відповідно до Резолюції відходи із Зеленого списку повинні переміщатися між країнами-членами ОЭСР у відповідності з усіма мірами контролю, які звичайно застосовуються в торговельних угодах. Зелений список містить близько 200 видів відходів, розбитих на 15 груп відповідно до переліку вхідних у них токсичних компонентів, а також видом джерела їхнього утворення.

Відходи, що потрапили в Жовтий список, контролюються при їхніх трансграничних переміщеннях у більше твердій формі, чим відходи, що потрапили в Зелений список. Жовтий список відходів, розбитий на 4 групи відходів, в основному, відповідно до переліку небезпечних компонентів, що втримуються в них, містить у собі близько 80 видів небезпечних відходів.

Трансграничні переміщення таких відходів можуть здійснюватися тільки відповідно до умов дійсного письмового договору або серії договорів, або еквівалентних домовленостей між підприємствами, контрольованими тим самим юридичною особою, починаючи з повідомника й кінчаючи підприємством по регенерації. Всі особи-сторони договорів або домовленостей повинні мати необхідний юридичний статус.

У Червоний список відходів входять певні види відходів, які навіть при переміщенні з достатніми мірами контролю повинні піддаватися більше твердому контролю, чим передбачається для Жовтого списку відходів. У випадку їхнього переміщення додатково до вимог, пропонованим до Жовтого списку, що імпортує країна й будь-які країни транзиту зобов'язані представити письмову згоду до початку трансграничного переміщення відходів Червоного списку. Червоний список відходів розбитий на 3 групи й містить 10 видів відходів, систематизованих, в основному, за принципом віднесення небезпечних компонентів, що втримуються в них, до певного виду небезпечних органічних або неорганічних речовин.

Незважаючи на те, що списки відходів, представлені в Додатку 1 до «Резолюції ОЭСР про трансграничні переміщення небезпечних відходів, призначених для операцій по регенерації» можна безсумнівно вважати черговим кроком у розвитку міжнародної системи класифікації небезпечних відходів, цим спискам також властиві численні недоліки, що не дозволяють використати їх як основу для розробки національної системи класифікації відходів, особливо з метою використання такої класифікації для управління відходами на державному рівні.

До числа таких недоліків необхідно віднести:

- обмеженість номенклатури небезпечних відходів;
- нечіткість і плутанина у віднесенні відходів по ознаці їхнього походження (джерел репродукування);
- відсутність класифікаційних ознак, що характеризують відходи по агрегатному стані;
- досить умовний поділ відходів на категорії по небезпеці, без обліку їхньої класифікації по хімічному складі й особливо по кількісних характеристиках змісту небезпечних компонентів;
- природна відсутність (з огляду на мету створення документа) списків нетоксичних, але крупнотоннажних відходів, які представляють проте певну небезпеку для навколишнього природного середовища й ін.

Можна зробити висновок про те, що на Україні необхідні створення й найближчим часом введення в дію Класифікатора відходів, що відповідає міжнародним вимогам в області оптимальних і безпечних методів звертання з відходами й навіть деякою мірою переважаючий рівень цих вимог. Очевидно, що на базі такого каталогу відходів треба буде формувати той перелік пріоритетних видів відходів, звертання з яким стане основним предметом створюваної державної системи управління відходами.



Такий перелік відходів, обраний на основі ранжирування за спеціальними критеріями, підданий експертній оцінці з боку Мінприроди України і його територіальних органів, регіональних органів влади, галузевих органів управління й наукових організацій, повинен включати обмежене число видів відходів, звертання з якими на державному рівні може бути в дійсності оптимальним й ефективним.

Виходячи із цілей і завдань створеної державної системи управління відходами, основними критеріями для включення в цей перелік можуть бути:

- клас небезпеки відходу;
  - обсяг утворення й нагромадження відходу;
  - рівень використання відходу в цей час;
  - ресурсна цінність відходу;
  - міжгалузевий і міжрегіональний характер утворення й споживання відходу
- небезпека виникнення надзвичайних ситуацій у місцях розміщення відходу;
  - відсутність (наявність) апробованих технологій переробки й знешкодження відходу й ін.

Система управління НВ в США керується декількома Законами, більш ніж 1200 сторінками нормативних документів ЕРА, а також безліччю руководств і документів, що стосуються політики. Крім того, у більшості штатів існують санкціоновані системи управління небезпечними відходами. Багато штатів увели свою версію Федерального закону, що відповідає місцевій специфіці й обставинам.

Основним Законом управління НВ є Акт про збереження й відновлення ресурсів (RCRA). RCRA набув чинності в 1976 р. як виправлення до Акту про розміщення твердих відходів. RCRA був істотно змінений в 1984 р.

введенням Виправлень, що стосуються небезпечних і твердих відходів й обмежуюче розміщення цих відходів відкритим способом й ін. змінами.

Щорічно в РФ утвориться близько 7 млрд. т відходів, з яких використовується лише 2 млрд. т, або 28,6%. На території країни у відвалах і сховищах накопичене близько 80 млрд. т тільки твердих відходів. Особливу тривогу викликає нагромадження у відвалах і смітниках ТЕ, у т.ч. утримуючі канцерогенні речовини, загальну кількість яких досягло 1,6 млрд. т.

Під полігони (смітника) ТПВ щорічно відчужується близько 10 тис. га придатних для використання земель, не вважаючи площі земель, що забруднюють численними несанкціонованими смітниками.

Невикористовувані ПВ й ТПВ - це мільярди т виведених з господарського звороту безповоротно матеріальних ресурсів, що гублять, багатьма видами яких країна практично вже не розташовує. Дотепер не завершена розробка ефективної державної політики в сфері звертання з відходами.

Загострилася необхідність сполучення гнучкості ринкової економіки, здатної на швидку сировинну переорієнтацію, з далекоглядною державною підтримкою, що стимулює використання відходів і зменшення їхнього негативного впливу на ОПС. Для реалізації єдиної державної політики в сфері звертання з відходами на всіх рівнях управління потрібне створення нормативної й технологічної бази, забезпечення стабілізації, а надалі скорочення й ліквідації забруднення ОПС відходами, економія природних ресурсів за рахунок максимального залучення їх у господарський зворот.

До числа завдань, що підлягають рішенню для досягнення зазначених цілей, у всіх країнах колишнього СРСР, у т.ч. в умовах України, ставляться:

- організація й забезпечення науково-дослідних і досвідчено-конструкторських розробок, спрямованих на створення перспективних

ресурсозберігаючих і маловідходних технологій, ефективних засобів і методів переробки й знешкодження відходів;

- створення системи управління звертанням з відходами, побудованої на основі організаційно-управлінських, правових, нормативних, економічних, інформаційних і контрольних регуляторів;

- реалізація пілотних проектів по переробці й знешкодженню окремих видів відходів для наступного тиражування як початковий етап великомасштабного рішення проблеми накопичених у країні відходів і технічного переозброєння виробництва на основі ресурсозберігаючих і маловідходних технологій.

Уперше в СРСР наприкінці 70 р. ХХ в. була уведена й діяла щомісячна форма статзвітності - форма № 2-вр (вторинні ресурси). У цій формі підприємства представляли дані про обсяги утворення й використання ПВ на власному підприємстві, обсягах поставки вторинної сировини заготівельним організаціям й іншим підприємствам й обсягах знищених або вивезених на смітник відходів.

Інформація представлялася по досить вузькій номенклатурі вторинної сировини (10 видів відходів), для переробки якого вже існували виробничі потужності. До таких видів вторинної сировини відносили: макулатуру, сировину полімерне вторинне, зношеної шини, стеклобой, деревні відходи, шлаки доменного виробництва, золошлаки й т.д.

При проведенні Держкомстатом СРСР в 1990 р. інвентаризації ТЕ була уведена форма 2-ТП (токсичні відходи). Відповідно до «Методичних вказівок для органів й установ санітарно-епідеміологічної служби по контролі за реалізацією заходів, спрямованих на охорону довкілля від забруднення тверді й рідкими ТЕ», промислові відходи РФ, до складу яких входять шкідливі речовини, при прямому або опосередкованому контакті з організмом людини здатні викликати захворювання або відхилення в стані здоров'я в окремий

термін життя й у наступних поколіннях і викликати негативні зміни в об'єктах навколишнього середовища.

У їхнє число входять відходи, що містять Be, Pb, Hg, As, Cr, P, Co, Cd, Ni, Sb й їхнього з'єднання; гідриди Li, Na, K, B, Al; карбоніли Fe й Ni; металоорганічні й ціаністі з'єднання; меркаптани; хлорсилони й продукти, забруднені кремнійорганічeskими мономерами; відходи переробки Tl; металевого Li, Na, K, ядохімікати, гальванічні шлами, нафтовідходи, розчинники, балони з-під хімічних речовин, що не мають маркувань.

Досвід економічно розвинених країн показує, що ефективно працююча екологічна політика держави й успішні кроки по досягненню стійкого розвитку суспільства можливі при взаємодії 3 складових, що займають, різні позиції стосовно проблем захисту довкілля:

- промисловців (ініціаторів економічної діяльності, інвесторів, індустріальних лобі й т.п.);
- державних службовців (офіційних осіб, відповідальних за природоохоронне регулювання й контроль якості довкілля);
- представників зацікавленої громадськості (неурядові некомерційні організації, зелені, суспільні рухи й просто екологічно активні громадяни).

Ефективно працююча система управління НВ, як правило, включає кілька взаємозалежних компонентів (рівнів):

- Індустріальний - підприємства й організації виробники відходів, підприємства транспортовщики відходів, підприємства й спорудження по переробці й похованню НВ (полігони, установки по спалюванню, стабілізації, обробці й т.п.).
- Лабораторний - система лабораторій, стандартів, методик по аналізі складу відходів, визначенню їхніх небезпечних властивостей, контролю стану ОПС на територіях розміщення НВ.

- Адміністративний - комітети й відомства, відповідальні за контроль і регулювання діяльності по звертанню з НВ.

- Нормативно-правовий - регулююча система контролю, ціль якої забезпечити спостереження за НВ протягом усього їхнього життєвого циклу - класифікатор НВ, система реєстрації їхніх виробників (включаючи ліцензування, нормування й аудита відходів), система моніторингу переміщення НВ, стандарти споруджень по їхній переробці й похованню.

Інформаційний - система збору й обробки інформації про кількість й якість НВ, їхньому виробництві, переміщенні, розміщенні й стані довкілля на територіях їхнього розміщення. Процедури узагальнення й сортування інформації для прийняття відповідних управлінських рішень на різних рівнях.

- Політичний - система аналізу інформації про відходи й система процедур і принципів прийняття управлінських рішень із обліком актуальних довгострокових економічних, індустріальних, суспільних умов й особливостей ситуації в країні, області, районі.

Ця система складається з ряду взаємозалежних елементів, одним із яких є класифікатор НВ. У табл. 8.1. представлені основні користувачі системи управління НВ на регіональному рівні.

З метою повного обліку функціонуючих, закритих і законсервованих місць видалення відходів, їх якісних і кількісних характеристик, а також з метою здійснення оцінки впливу відходів на довкілля і здоров'я населення у виконання ст. 28 Закону «Про відходи» визначений «Порядок ведення реєстру місць видалення відходів», затверджений Постановою КМУ № 1216 від 03.08.98 р.

Таблиця 8.1 - Користувачі системи управління НВ

Управління	Адміністрація області й районів, Митна інспекція, Транспортна інспекція, Комітети охорони природи, ЦСЕН, Геолком, Госгортехнадзор, наукові й проектні інститути й організації, що розробляють програмами по переробці техногенних утворень й ін.
Звертання	Підприємства й організації – виробники НВ, підприємства й організації, що здійснюють їхнім транспортуванням, переробкою, знешкодженням і похованням й ін.
Вплив на	Населення, окремі групи людей й організації.

Реєстр ведеться на підставі паспортів, які після узгодження з контролюючими органами, затверджуються в облдержадміністраціях. Паспорти складаються власниками місць видалення відходів за матеріалами їхньої інвентаризації. Всі смітники й полігони ПО й ТПВ повинні бути паспортизовані й внесені до реєстру.

З метою виявлення й прогнозування впливу відходів на ОПС, своєчасного виявлення негативних наслідків, ст. 29 Закону «Про відходи» установлений обов'язок виробників відходів й їхніх власників, спеціально уповноважених органів виконавчої влади в сфері охорони ОПС, здійснювати моніторинг місць їхнього утворення, зберігання й видалення, що є складовою частиною єдиної системи державного моніторингу ОПС.

Центральним є розділ VI, що встановлює міри й вимоги по попередженню або зменшенню утворення Опо й екологічно безпечному звертанню з ними. Установлено загальні вимоги до звертання з Опо, регулюванню діяльності, пов'язаної з їхнім збором і заготівлею, як вторинної сировини, регулюванню трансграничних перевезень.

Відповідно до Закону України «Про відходи» комплексною інформаційною базою державної системи управління є державний класифікатор відходів ДК005-96.

На основі первинної інформації, що представляє, повинні формуватися, відповідно, місцевої, територіальні й бази даних по звертанню з відходами, що є складовими частинами державного класифікатора відходів. Ступінь деталізації цієї інформації на кожному рівні може бути різної, залежно від компетенції органа управління й характеру розв'язуваних завдань.

Максимальний рівень деталізації інформації потрібно на місцевому й територіальному рівнях. При цьому на територіальний рівень частина інформації може передаватися в згорнутій формі, відбиваючи стан звертання з відходами в розрізі окремих адміністративних одиниць суб'єкта.

Скоректований склад інформаційної бази даних ДК005-96 дозволить проводити:

- кількісну і якісну оцінку ресурсів вторинної сировини, а також місць їхнього розміщення;
- оцінку вільних резервів на об'єктах розміщення відходів;
- оцінку вільних потужностей по використанню/знешкодженню відходів, а також напрямків їхнього використання;
- аналіз причин нагромадження або поховання відходів на об'єктах розміщення;
- аналіз цілей прийому/передач відходів між організаціями-суміжниками й споживачами;
- адресний контроль руху відходів і зіставлення обсягів відправлених і прийнятих відходів і багато чого іншого.

Перераховані аналітичні дослідження можуть бути використані для підготовки управлінських рішень на всіх рівнях ієрархічної системи управління відходами. Ці рішення в першу чергу повинні стосуватися питань організації (напрямку) потоків відходів на діючі об'єкти по їхньому розміщенню, використанню або знешкодженню, а також сприянню інвестицій у будівництво новим сучасним, відповідним екологічним нормам і правилам установок по переробці відходів й об'єктів їхнього розміщення.

## **8.2 Порівняльний аналіз європейського й українського законодавства в сфері поводження з відходами**

З огляду на прагнення України бути прийнятої в ЄС, необхідно розглядати питання наближення законодавства України до європейського. Порівняльний аналіз українського законодавства в сфері управління відходами й вимог європейського законодавства побудований на визначенні ступеня порівнянності існуючого положення справ, різних аспектів сфери управління відходами. Розглянемо два аспекти управління відходами, що характеризують загальні вимоги й підходи європейського й українського законодавства про відходи.

- По-перше. Законодавство ЄС жадає від країн-членів ЄС не тільки впровадження відповідних вимог кожної своєї Директиви в національне законодавство, а також гарантії того, щоб всі ситуації, які входять у рамки даної директиви розглядалися з метою забезпечення досягнення результату, що відповідає Директиві.
- Європейський суд може винести рішення, що країна-член ЄС порушує свої зобов'язання по законодавству Європейського Співтовариства (відповідно до Рамкової Директиви «Про відходи», 75/442, із внесеними



виправленнями, ст. 4), якщо вона допускає безперешкодне продовження ситуації, що йде в розріз із положеннями Директиви ЄС.

Ситуація в сфері поводження із ТПВ дозволяє зробити висновок, що на Україні «дозволяється/не заперечується», щоб відходи розміщалися в непризначені для цього місцях без якої-небудь налагодженої системи, що представляє або може представляти ризик ОПС або здоров'ю людей, хоча законодавство про відходи говорить про зворотний. Якби Україна була членом ЄС, подібні ситуації тягли б за собою порушення зобов'язань Законодавства Європейського Співтовариства.

- По-друге. Як видно з описів повноважень і компетенцій, наведених у розділі 2 й 3, по багатьом питанням іде їхнє дублювання. Наприклад, згідно ст. 20 й 21 Закону «Про відходи», і органи місцевого самоврядування, і місцеві державні адміністрації відповідальні за організацію збору відходів і певні операції по обробці відходів. Однак, у такому випадку, поводження з відходами може здійснюватися відповідно до положень Закону на місцевому рівні, що неефективно й нерентабельно відносно використання землі, природних ресурсів, впливу на навколишнє середовище або здоров'я людей. Як результат, система ефективно не працює.

Закон ЄС не вимагає особою, певним чином улаштованої організації національних адміністративних питань, але вимагає, щоб держава-член ЄС гарантувало досягнення результатів, відповідно до Директиви.

Основою законодавства про відходи Рамкової Директиви про відходи для країн Європейського сполучника є Директива «Про відходи 75/442/СЄЕ», прийнята в 1975 р. й істотно доповнена в 1991 р. Вона є правовою основою для запобігання утворення відходів, для управління відходами й для їхнього видалення у відповідності зі Стратегією Європейської Комісії з контролю відходів. Нижче постатейно розглядається європейська Директива в порівнянні з відповідними положеннями українського закону про відходи.

Стаття 1 Директиви.

Як у європейській Директиві, так й в українському Законі ст.1 присвячена термінології.

Визначення відходів, використовуване в Європейському Співтоваристві й наведене в Рамковій Директиві про Відходи:

- «будь-яка речовина або предмет, що належить якої-небудь категорії із зазначених у додатку I, від яких їхній власник відмовляється, має намір позбутися або зобов'язаний позбутися».

Додаток I містить 16 категорій, остання з яких - це «будь-які матеріали, речовини або продукти, які не зазначені в попередніх категоріях». У категоріях описані фізичні неживі предмети. Термін, якому варто вживати у відношенні до власника відходів - “holder”, що означає:

- «виробник відходів або фізична або юридична особа, що володіє відходами», а визначення виробника відходів означає:

- «яка-небудь особа, внаслідок діяльності якого виробляються відходи («вихідний або первісний виробник») і/або особа, що здійснює попередню обробку, змішання або інші операції, у результаті яких змінюється природа або склад цих відходів».

Термін Європейського Співтовариства “відходи” має дуже широке значення, що відповідає завданням Директиви про Відходи - покрити як можна більше широку сферу діяльності, керуючись цілями захисту навколишнього середовища й здоров'я людей. Однак до того розглядаються окремі елементи визначення, тому що не всі частини в українському законі про відходи відповідають закону ЄС, і бажано визначити які частини могли бути збережені в майбутньому у виді того, що Україна прагне до впорядкування й урегулювання свого законодавства на шляху до досягнення відповідності вимогам закону ЄС.

В українському Законі «Про відходи» дається наступне визначення відходів: «які-небудь речовини, матеріали й предмети, утворені в процесі людської діяльності й не мають подальшого використання по місцю їхнього утворення або виявлення й від яких їхній власник повинен позбутися шляхом утилізації або видалення».

На перший погляд визначення «відходи» дуже близькі, але детальний аналіз показує.

«Речовини й т.д., утворені внаслідок людської діяльності»: цей елемент українського визначення дуже вузький у порівнянні з визначенням закону ЄС, тому що підкреслює таке обмеження, як факт утворення відходів у результаті діяльності людини.

Т. о., українське визначення не поширюється, на природні речовини, такі як старі сухі дерева й т.д., які не потрібні більше їхньому власникові.

Також неясно, чи поширюється визначення на такі матеріали, як ґрунт, що не використовувався у результаті будівельних робіт, тому що незрозуміло, чи належні подібні матеріали класифікуватися як «утворені» (або «зроблені») у результаті (або під час) діяльності людини, «і не можуть далі використатися в місці їхнього утворення».

Таке формулювання є проблематичної, тому що вона не співвідноситься з яким-небудь тимчасовим параметром. Формулювання «не можуть бути використані на місці їхнього виробництва» (або «речовини, які не мають подальшого використання на місці їхнього виробництва» не встановлює крапку віднесеності вчасно відносно використання.

Це формулювання українського визначення (разом з обмеженням, відповідно до якого речовини, на які поширюється визначення, - це речовини, від яких їхній власник повинен позбутися) означає, що визначення того, що є відходами, залежить від втручання зовнішнього примуса (як

мається на увазі офіційного), а не самим фактом залишення через непотрібність (рятування), як у випадку закону ЄС.

Підхід ЄС концептуально ширше й спрямований на ситуації, що виникають фактично, без обмеження специфічних, але звужуючих правових відносин. Отже, об'єктами передбаченого регламенту є особи, які у фізичному змісті пов'язані з відходами (тобто виробник або фактичний власник, де під «володінням» розуміється фізичне володіння або контроль їхнього розміщення).

Для виробника цілком можливо не бути власником відходів, подібно й людині, що володіє відходами. Однак відповідно до українського Закону «Про відходи» дві останні групи осіб перебувають за межами фундаментального безпосереднього контролю над відходами, що існують у Законі ЄС.

«...повинен позбутися»: - термін трактується як «потрібно, щоб позбувся». Це формулювання має на увазі, що речовина не є відходом без втручання або якого-небудь акту з боку органів державної влади. Вона має на увазі, що речовини й т.д. могли б бути залишені через непотрібність без такого примуса й не були б відходами в такому випадку. Таким чином, підхід, описаний в українському законодавстві, сильно відрізняється й потенційно сильно обмежений у порівнянні з європейським.

Один з перекладів оригінального тексту Закону «Про відходи» говорить: «...позбувається, хоче позбутися або повинен позбутися ...». Не ясно, чому обмеження у виправленні від березня 2002 р., завдяки якому первісне визначення скоротилося з останньої версії до попередньої, було прийнято. Попереднє формулювання відповідає закону ЄС.

«...за допомогою утилізації або видалення» - ці слова розглядаються, як проблематичні в порівнянні з визначенням відходів у Директиві ЄС, тому що вони припускають, що відходи - це те, що зроблено за допомогою спеціально

контрольованої діяльності, у той час як Директива про Відходи розглядає під відходами те, що може бути просто залишене через непотрібність, а то, що потрібно залишити або те, із чим звертаються за допомогою спеціальної операції поводження з відходами.

Таким чином, у цілому, визначення «відходів» українського законодавства, не відповідає вимогам Законодавства ЄС. Воно більше обмежено й, отже, не поширюється на багато ситуацій поводження з відходами й контролю над відходами, які підлягають регулюванню за законом ЄС.

«Збір відходів» по визначенню українського Закону «Про відходи» «збір відходів» - це «діяльність, пов'язана з витягом, збором і розміщенням відходів у спеціально виділених місцях або об'єктах, включаючи сортування відходів з метою наступної утилізації або видалення».

По визначенню Директиви про Відходи «збір відходів»- це: «збір, сортування й/або змішування відходів з метою транспортування».

Формулювання в українському законі про відходи не спрямовані на дії по транспортуванню, але скоріше на більше широкі дії з відходами. Це саме по собі не представляє великих труднощів, тому що більше широкі дії включають «збір».

Однак, і що більше важливо, українське визначення скоріше стосується дій, зв'язаних з «спеціально відведеними місцями й об'єктами» видалення відходів, чим з діями над відходами з метою транспортування. Українське визначення, таким чином, не досить широко для застосування в ситуаціях, що покривають визначенням ЄС як «збір».

Український Закон «Про відходи» визначає «поводження з відходами», як «дії, спрямовані на запобігання утворення відходів, а також їхній збір, транспортування, зберігання, обробку, утилізацію, видалення, нейтралізацію

й поховання, включаючи контроль над цими операціями й нагляд за місцями видалення».

У контексті застосуємо наступний зміст термінів:

«Поховання відходів» означає «кінцеве розміщення відходів під час їхнього видалення на спеціально відведених місцях або об'єктах таким чином, що шкідливий вплив відходів на навколишнє середовище й здоров'я людей не перевищить установлені норми». «Спеціально відведені місця або об'єкти» - означає «місця або об'єкти (місця видалення відходів, полігони, комплекси, об'єкти, земні надра, і т.д.) для видалення відходів, на яких передбачається одержання дозволу від спеціальних органів».

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Розкрийте основні положення Базельської Конвенції про контроль за трансграничним перевезенням небезпечних відходів й їхнім видаленням.
2. Як Україна виконує вимоги Базельської Конвенції про контроль за трансграничним перевезенням небезпечних відходів й їхнім видаленням?
3. Основні вимоги «Резолюції ОЕСР про трансграничні переміщення небезпечних відходів, призначених для операцій по регенерації».
4. Зробіть порівняльний аналіз європейського й українського законодавства в сфері поводження з відходами.

#### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Трансграничні відносини, міждержавні й міжрегіональні комплексні програми й зв'язки» та «Економічні й фінансові інструменти країн ЄС в області обігу із промисловими й побутовими відходами. Ринки відходів».

## Лекція № 9

### Тема: «Маловідходні технології в основних галузях промисловості України»

#### План

- 9.1 Крупнотонажні відходи чорної та кольорової металургії
- 9.2 Шлаки доменного, сталеплавильного й ливарного виробництв
- 9.3 Шлами газоочисток доменного й сталеплавильного виробництв
- 9.4 Відходи прокатного виробництва
- 9.5 Відходи виробництва нерудних матеріалів
- 9.6 Відходи виробництва кольорових металів

#### **9.1 Крупнотонажні відходи чорної та кольорової металургії**

На території України й інших країн СНД розміщені величезні техногенні запаси кошовної металвмісної сировини, що включають великотоннажні відходи чорної металургії.

В табл. 9.1. наведена класифікація відходів металургійного виробництва.

Таблиця 9.1 - Класифікація відходів металургійного виробництва типового українського металургійного комбінату

Найменування відходу	Відомості про ресурсну цінність відходів	Об'єкт	
		Утворення	Переробки, утилізації, видалення
Відхід чищення встаткування дроблення руди	Si <sub>2</sub> 38%. Fe 35%. Mg і Ca: 8%	Дробильна фабрика	Дробильна фабрика
Шлам після збагачення залізної руди	Si <sub>2</sub> 66%. Fe 14%. Mg і Ca 6%	Рудозбагачувані фабрики	Виробництво піску.
Ткань фільтровальна відпрацьована	Тканина поліамідна. Концентрат Fe	Рудозбагачувані фабрики	Залізничний цех
Пил аспіраційних газів при перевантаженнях руди	Fe 48%.Si <sub>2</sub> 25%. Mg і Ca: 7%	Дробильна й збагачувальна фабрики	Дробильна й збагачувальна фабрики.
Шлам регенерації іонообмінних фільтрів	Si <sub>2</sub> 47%. Ca і Mg 15%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5%	Енергетичний цех	Міський полігон ТПВ
Мул біохімічного очищення стічних вод	Si <sub>2</sub> 50%. Fe <sub>06</sub> 10% Ca 6%.Біомаса 25%	Енергетичний цех	Мулові площадки водоочищення



Найменування відходу	Відомості про ресурсну цінність відходів	Об'єкт	
		Утворення	Переробки, утилізації, видалення
Флюс зварювальний відпрацьований	Si <sub>2</sub> 40%. Mn 30%. Ca <sub>2</sub> 10%	Залізничний цех	Міський полігон ТПВ
Бій цегли	Алюмосилікати. Оксиди заліза	Цегельне виробництво	Цегельне виробництво
Зола й шлаки від спалювання твердого палива	Si <sub>2</sub> 48%. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 22%. Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 18%	Цех а/транспорту. Кар'єр	Міський полігон ТПВ
Шлам очищення стоків мийки а/транспорту	Si <sub>2</sub> 53%. Fe 36%. Нафтопродукти 0,2%	Цех технологич. транспорту.	Міський полігон ТПВ
Продукт чищення каналізаційних колодязів	Si <sub>2</sub> 37%. Fe <sub>ш</sub> 32%. Ca 4%	Структурні підрозділи заводу	Міський полігон ТПВ
Відходи обробки чорних металів	Сталь, чавун	Ремонтний цех	«Втормет»
Відходи обробки кольорових металів	Латунь, бронза, алюміній	Ремонтний цех	«Вторцветмет»
Відходи мех. обробки деревини	Деревина	Ремонтно-будівельний цех	Міський полігон ТПВ

Найменування відходу	Відомості про ресурсну цінність відходів	Об'єкт	
		Утворення	Переробки, утилізації, видалення
Відходи абразивної обробки металу	Сталь, чавун 90%. Відходи абразивні 10%	Структурні під поділу заводу	Міський полігон ТПВ
Залишки будівельних матеріалів	Деревина. Папір. Полімери. Фарби	Структурні підрозділи заводу	Міський полігон ТПВ
Ущільнювач відпрацьований	Гума	Структурні підрозділи заводу	Цех підготовки виробництва
Нафтопродукти, відпрацьовані	Нафтопродукти 90%. Домішки мех. 10%	Структурні під поділу заводу	Підрозділу заводу. Нафтобаза
Нафтопродукти відпрацьовані	Нафтопродукти 85%. Домішки 15%	Цех технологічного автотранспорту	Нафтобаза
Ґрунт, забруднений нафтопродуктами	Ґрунт. Нафтопродукти	Структурні підрозділи заводу	Міський полігон ТПВ
Пісок, забруднений нафтопродуктами	Пісок. Нафтопродукти	Структурні підрозділи заводу	Міський полігон ТПВ

Найменування відходу	Відомості про ресурсну цінність відходів	Об'єкт	
		Утворення	Переробки, утилізації, видалення
Бій скла при ремонтних роботах	Стекло	Структурні підрозділи заводу	Керамічне виробництво
Теплоізоляція, відпрацьована	Вата штучна 85%.Стеклоткань 15%	Структурні підрозділи заводу	Міський полігон ТПВ
Баласт залізничний, відпрацьований	Щебені, пісок, нафтопродукти	Залізничний цех	Міський полігон ТПВ
Дрантя, відпрацьоване	Тканина 80%. Нафтопродукти 20%.	Структурні підрозділи заводу	Міський полігон ТПВ
Відпрацьовані фільтри масляні, паливні	Картон. Тканина. Матеріали конструкційні. Нафтопродукти	Автотранспортний цех	Міський полігон ТПВ
Накладки гальмових колодок відпрацьованих	Матеріали фрикційні	Автотранспортний цех	Міський полігон ТПВ

Найменування відходу	Відомості про ресурсну цінність відходів	Об'єкт	
		Утворення	Переробки, утилізації, видалення
Кола шліфувальні відпрацьовані	Корунд. Електрокорунд, кварц	Структурні підрозділи заводу	Міський полігон ТПВ
Акумулятори відпрацьовані	Свинець, матеріали полімерні	Автотранспортний цех.	Підприємства «Вторцветмет»
Шини, відпрацьовані	Гума. Матеріали кордові	Автотранспортний цех	Підприємство «МАГ»
Лампи люмінесцентні ртутні, відпрацьовані	Стекло, ртуть. Матеріали конструкційні	Структурні підрозділи заводу	МП «Меркурій»
Лом чорних металів	Сталь, чавун	Структурні підрозділи заводу	«Втормет»
Лом кольорових металів	Алюміній, мідь, латунь, бронза	Структурні підрозділи заводу	«Вторцветмет»

## 9.2 Шлаки доменного, сталеплавильного й ливарного виробництв

Доменні, сталеплавильні й феросплавні шлаки є коштовною сировиною для виготовлення різноманітних асортиментів будівельних матеріалів і мінеральних добрив. Зазначені шлаки утворюються із силікатної складової рудної маси, флюсів, золи коксу й золи части футеровки металургійних агрегатів. У загальному обсязі шлаків доменні становлять 60-66%, сталеплавильні - 29%, феросплавні - 5%. Вихід доменних шлаків досягає 390-590 кг/т чавуну. Ступінь використання доменних шлаків у країнах СНД становить у середньому 65-70%.

Частину їх використовують для одержання щебенів (близько 20%). При цьому можливо попутний витяг металовмістний, вміст яких досягає 1-4%, магнітною сепарацією.

Близько 3% доменних шлаків використовують для виробництва жужільної пемзи (термозиту), що служить пористим заповнювачем легких бетонів. Одержувані вироби зі шлакопемзобетону мають теплопровідність на 20-30% меншу, чим інші бетони рівної маси. Близько 1% доменних шлаків використовують для одержання литих виробів, шлаковати й шлакоситалів.

Гранульовані доменні шлаки широко застосовуються в дорожньому будівництві у вигляді суміші із грузлими бітумами. Битумно- жужільне покриття в 2,5 рази дешевше асфальтобетонного при рівній міцності. Певна кількість доменних шлаків надходить на переробку в скляну промисловість для одержання склянокристалічних матеріалів, пофарбованої склотари, лицювальної плитки, штапельного волокна.

Гранулювання доменних шлаків проводять на металургійних заводах мокрим і напівсухим методами. При мокрій грануляції використовують басейнові (рис. 9.1.) і гідрожелобні (рис. 9.2) установки. Басейнова установка включає секційний гідробасейн, уздовж якого розташований з/д шлях для

доставки ковшів з вогненно-рідкими шлаками. Ковші на шлаковозі нахиляють і зливають шлаки по укосах у воду басейну. Остигли гранульовані шлаки грейфером витягають із басейну й вантажать у з/д вагони.

Гідрожелобна установка включає дроблення вогненно-рідких шлаків струменями води при зливі шлаків з ковшів у гідрожелоб. Напівсуху грануляцію шлаків ведуть у барабанні (рис. 9.3.), гідроударних і гідрожелобних установках. Шлаки в розплавленому стані заливають у форми й при повільному охолодженні одержують вироби з високими технічними характеристиками - міцністю, зносостійкістю, кислотоупорністю, малою собівартістю.

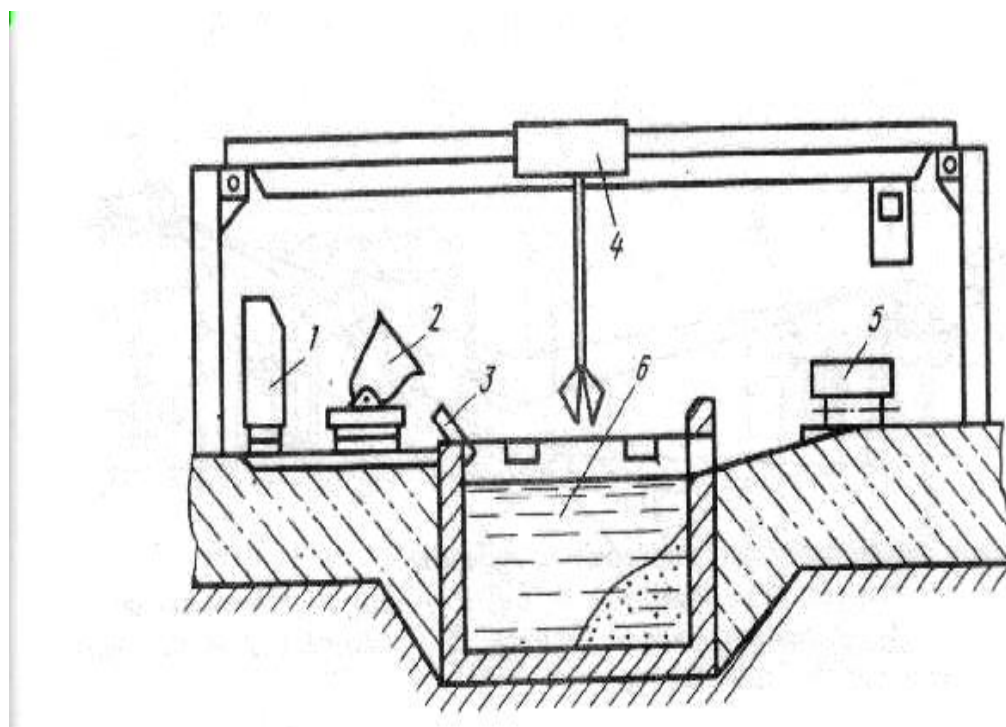


Рисунок 9.1 - Схема басейнової установки грануляції доменних шлаків.

1 - пульт керування; 2 - шлаковозний ківш; 3 - укіс басейну; 4 - грейферний кран; 5 - залізничний вагон; 6 - гранбасейн.

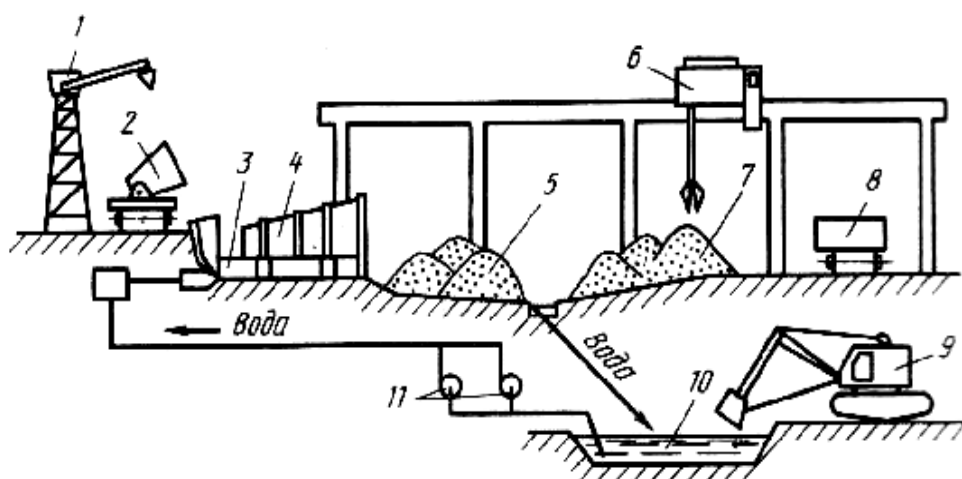


Рисунок 9.2. Схема гідрожелобної установки грануляції доменних шлаків. 1 - копер; 2 - шлаковозний ківш; 3 - грануляційний жолоб; 4 - парозбірник; 5 - площадка попереднього зневоднювання шлаків; 6 - грейферний кран; 7 - склад гранульованих шлаків; 8 - залізничний вагон; 9 - экскаватор; 10 - відстійник; 11 - насос.

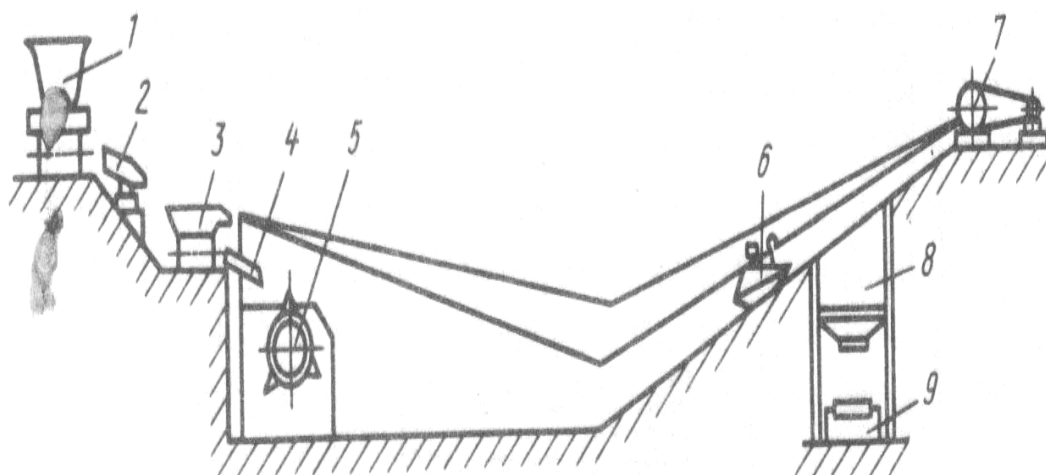


Рисунок 9.3 - Схема барабанної установки грануляції доменних шлаків. 1 - шлаковозний ківш; 2 - прийомний лоток; 3 - проміжна ванна; 4 - зливальний жолоб; 5 - грануляційний барабан; 6 - скреппер; 7 - скрепперна лебідка; 8 - бункер; 9 - транспортер.

Шлаковату роблять переплавом литих жужільних щебенів з наступною обробкою паром або стисненим повітрям. Основний напрямок використання шлаковати - теплоізоляційні вироби. Шлакоситалли роблять із вогненно-рідких доменних шлаків і кварцового піску.

Одержуваний легкий конструкційний і оздоблювальний керамічний матеріал, що володіє високою міцністю, термо- зносостійкістю, може замінити чорні й кольорові метали в ряді машин і агрегатів. Крім перерахованих напрямків доменні шлаки використовують як мінеральні добрива.

Ступінь використання сталеплавильних шлаків (мартенівських, конвертерних і електропечних) у країнах СНД становить у середньому 25-28%. Їхнє використання здійснюють по 3 основним напрямкам - виробництво щебенів (21% загального обсягу), добрив (1,5%) і добавок до доменної сировини як флюс при виплавці чавуну (6%).

Сталеплавильні шлаки містять, % мас.: оксиди Fe - 20; Mn - 11; Ca, Al, Mg, Cr, Si і ін. Витяг металовмістний ( 5-15% загального обсягу) зі шлаків роблять при одержанні щебенів. Здрібнені сталеплавильні шлаки після магнітної сепарації металу являють собою коштовне мінеральне добриво, тому що містять до 12% фосфорного ангідриду й ряд мікроелементів.

Основна маса феросплавних шлаків застосовується для одержання гранульованого матеріалу, використовуваного при будівництві будинків, споруджень і покриттів доріг. Загальний ступінь використання феросплавних шлаків досягає в середньому 60-80% загального обсягу. Уловлена в газоочистках пил феросплавних печей після брикетування або окускування вертається в основне виробництво або використовується для виготовлення вогнетривкої цегли, сумішей для обприскування теплоізоляційних матеріалів.



У чавунно-сталеливарному виробництві утворюються шлаки й шлами газоочисток, розташованих за плавильними агрегатами - вагранками, індукційними й електроплавильними печами. Їхня утилізація виробляється аналогічно утилізації шлаків і шламів доменного й сталеплавильного виробництв.

У шлаках металургійних підприємств Донбасу (Стаханівський завод феросплавів, Донецький, Алчевський, Єнакіївський, Константиновський, Краматорський й Макіївський металургійні комбінати) установлені промислові концентрації 13 корисних елементів, але з них більш-менш стабільними є марганець, кадмій і хром. Інші елементи відзначені в епізодичних випадках.

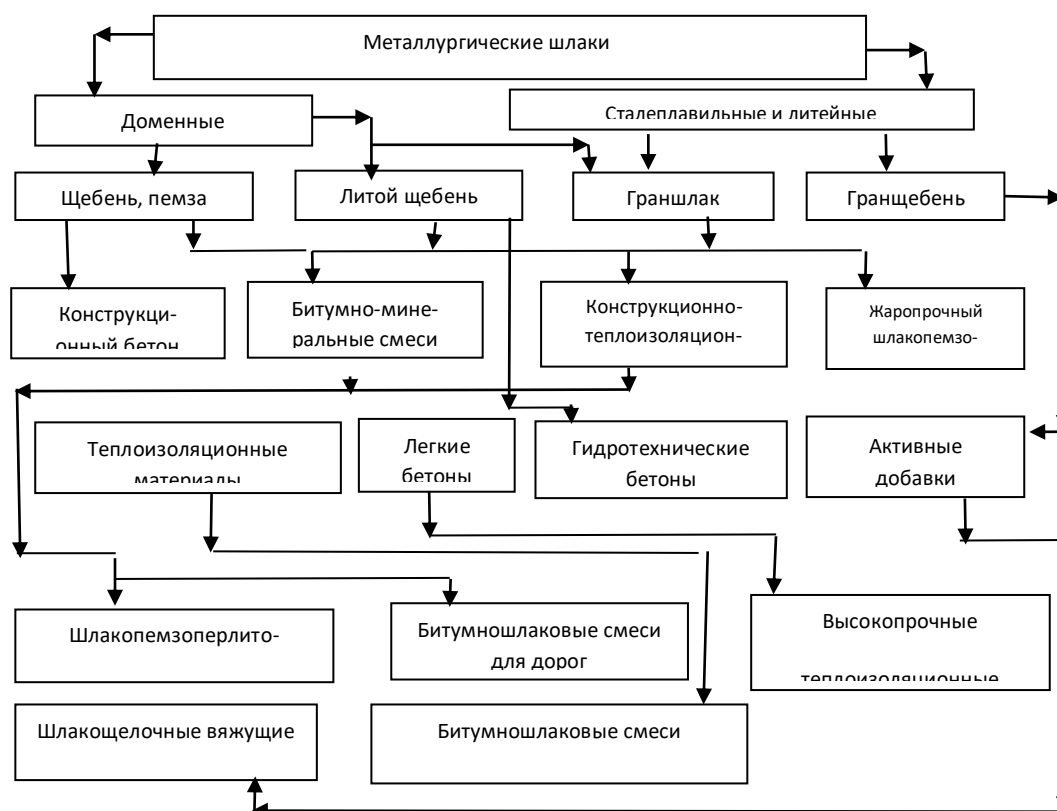


Рисунок 9.4 - Загальна схема утилізації шлаків чорної металургії



Рисунок 9.5 - Зразки виробів з використанням різних шихтових компонентів і залізовмісного шламу ММК ім. Ілліча.

### 9.3 Шлами газоочисток доменного й сталеплавильного виробництв

Шлами й пилу газоочисток і гідрозбирання в агломераційному, доменному, сталеплавильному й прокатному виробництвах чорної металургії можуть служити коштовною вторинною сировиною для основного виробництва й ін. галузей промисловості.

Досить актуальна проблема утилізації сполук, що містять Zn, Pb, Fe зі шламів і пилів - великотоннажних відходів газоочисток металургійних заводів ММК ім. Ілліча, «АЛМК» Україна; НЛМК, «Северсталь», «Урал Сталь» Росія й ін. Особлива увагу варто звернути на можливість економічно вигідного постачання вітчизняної промисловості стратегічно важливими дорогими й дефіцитними сполуками Zn і Pb з техногенних родовищ цих елементів, якимись є шламонакопичувачі заводів чорної металургії.

У цілому впровадження сучасних технологій по утилізації промислових відходів, які відповідають передовим досягненням науки й техніки, здійснюється дуже повільно й вимагає вживання конструктивних заходів для рішення проблеми, як на регіональному рівні, так і в масштабах держави.

У світовій практиці сталеплавильного виробництва використовують несортований металобрухт, тому в систему газоочистки основних металургійних агрегатів надходить велика кількість Zn, Pb і інших легкоплавких сполук. Тому що пили й шлами сухих і мокрих газоочисток, що містять 1, 5-18 % Zn, до 2 % Pb і 45-57% Fe, не можуть бути повернуті в основне виробництво через високий вміст сполук Zn і Pb, що руйнують футеровку агрегатів і газоходи, що забиває, відкладеннями, їх направляють у ШН.

Кількість лежаних шламів у кожному зі шламонакопичувачів великих металургійних заводів України становить 2-5 млн. т при щорічному додатковому надходженні в кожний з них 150-350 тис. т. Тут зосереджені більші запаси дефіцитних і дорогих компонентів.

Комплексна утилізація сполук Zn, Pb, Fe. зі ШН великих металургійних заводів у країнах СНД практично не виробляється через відсутність промислово випробуваних технологій їхньої переробки. Утилізація вже витягнутого з надр Fe і кошовних і дефіцитних важких кольорових металів, являє собою досить актуальну проблему.

Головним джерелом утворення металовмістних пилів і шламів у доменному виробництві є доменна піч, основна маса пилу з якої виноситься з колошниковими газами. Іншими джерелами утворення є межконусний простір, ділянки випуску чавуну й шлаків на ливарному дворі. Очищення доменного газу здійснюється в 3-х послідовно встановлених газоочисних апаратах.

Повторне використання залізовмісного шламу доменної газоочистки пов'язане із проблемами висновку з обороту оксиду цинку, що накопичується

у верхньому обрії печі й у газопроводах у вигляді щільних і шаруватих настилів, що негативно впливають на хід плавки.

Утилізація пилу електросталеплавильних печей являє собою більше серйозну проблему, ніж пилів і шламів інших сталеплавильних виробництв через високу концентрацію кольорових металів, що втримуються спочатку в легуючих добавках.

Мелкодисперсний пил утвориться в результаті випару металів у районі дії електричних дуг, їхні пари конденсуються й взаємодіють із киснем і азотом робочого простору печі. При розплавлюванні шихти утвориться невелика кількість пилу. У період кипіння сталі викиди досягають максимальних значень під дією кисневих струменів і активному кипінні металу. У період доведення викиди знижуються до мінімуму.

Утилізація коштовних компонентів з пилів і шламів металургійного виробництва - актуальне завдання для всіх індустріально розвинених країн миру. Витяг у напівпромислових і промислових масштабах Zn, Pb і Fe з пилів і шламів чорної металургії проводиться в основному в Німеччині, Японії й США. Основними способами є модифікації вельц-процесу.

На заводах Європи («Август Тиссен хютте», Німеччина, «Бритиш стил», Англія, «ЮЗИНОР», Франція й ін.) сухий сталеплавильний пил транспортують на усереднений склад сировини й утилізують із окалиною в кількості до 100 кг/т агломерату, а шлами подають в окомкователі аглофабрик.

У цей час у світовій практиці технології витягу Zn з різних видів сировини дозволяють одержувати цинковий концентрат зі вмістом Zn до 62%, відрізняються складністю, енергоємністю й високою собівартістю продукту. Найбільша німецька сталеливарна компанія «Гамбургерштальверке» платить за утилізацію 1 т цинквмісних пилів до 100 євро. Вміст Zn в одержуваному концентраті не перевищує 32%.

Існують пиро- і гідрометалургійні схеми витягу Zn з відходів металургійного виробництва. Однак застосування гідрометалургійного способу, що включає випал сировини, вилужування, фільтрацію й оборотний цикл, економічно виправдано лише для підприємств, що вже мають гідрометалургійні виробництва.

Дослідження фірми «Син ниппон» показали, що Zn у доменних шламах концентрується в основному в найбільш тонкій фракції (близько 20 мкм), залізо порівняно рівномірно розподілене у всіх фракціях, а вуглець - у найбільш великій. На цій основі була розроблена технологія відділення найбільш тонкої фракції (утримуючої сполуки Zn) за допомогою гідроциклону. Згущений шлам направляють у вакуум-фільтри, потім у тарілчастий окомкователь для одержання окатишів (1-5 мм), які далі надходять на агломашину.

Для рециклінгу цинковмісного пилу може бути застосована один з різновидів процесу «Fastmet», розроблена фірмами «Midrex» і «Kobe Steel Ltd». Принциповою відмінністю її є температурний режим у печі зваженої плавки й вид одержуваного продукту. У даному процесі - Zn витягає з матеріалів, що переробляються, більш ніж на 95% і у вигляді оксиду вловлюється в системі газоочистки з рукавними фільтрами.

Це забезпечує перспективу його застосування в країнах із твердими законами по захисту НПС (Європа, Японія, США). В останні роки розробляються нові способи витягу - Zn і інших кольорових металів з дисперсних відходів металургійного виробництва. Зокрема, був запропонований процес їх обезцинкування шляхом електроплавки окатишів у дуговій електропечі.

У США для утилізації металевмісних відходів все більший розвиток одержують процеси із застосуванням плазменної технології. На аглофабриках США відходи використовують окремо або в суміші з рудою, концентратами або ін. відходами. На заводі фірми «Бетлехем стил» у м.

Бернс-Харборе утилізують на аглофабрике всі відходи підприємства. Фірма «Релаксос» м. Чикаго, розробила процес спільної підготовки залізовмісних пилів і шламів коксового дріб'язку й замасленої окалини шляхом їхнього спільного брикетування з додаванням кам'яновугільного пеку. Брикети використовують у доменній шихті в кількості до 105 кг/т шихти.

У більшості країн СНД такі технології розробляються на рівні дослідницьких робіт і напівпромислових випробувань. Промислового виробництва металізованих окатишів зі шламів аглодоменного й сталеплавильного виробництв не існують; ці матеріали використовують лише як компоненти аглошихты.

Фахівці України приділяють досить серйозну увагу проблемам техногенних родовищ важких металів. Запропоновано ресурсозберегаючу технологію утилізації залізовмісних відходів зі шламів і замасленої окалини з одержанням різної продукції для наступного поворотного використання в домнах і сталеплавильних агрегатах.

Розроблена Криворізьким Технічним Університетом технологія утилізації шламів систем газоочистки металургійного комбінату «Криворіжсталь» дозволяє на модульній установці ДСУ-200 з наступною гідравлічною доробкою тонкого продукту виділити металеве залізо, магнетитовий концентрат, чистий порошок (до 70% Fe) оксидів заліза, багатий вапном і магнезією флюс, важкий піритний продукт.

На металургійних заводах України переважає мокрий спосіб очищення газів, що відходять, електросталеплавильних печей. На основі виконаних у Донбаському національному технічному університеті (ДонНТУ) досліджень розроблена технологія підготовки сухих і вологих відходів газоочисток металургійного виробництва для організації рециклінгу й наступного витягу Zn.

Особливої уваги заслуговує факт відсутності промислових способів, у яких комплексно витягають - Zn, Pb і Fe навіть на найбільших металургійних підприємствах України, Росії й ін. країн.

У найближчій перспективі стан із власним виробництвом Zn і Pb на Україні значно погіршиться. Для скорочення дефіциту потреби України в Zn і Pb необхідно вжити заходів по створенню власних добувних і металургійних потужностей, де особливо позитивну роль можуть зіграти великотоннажні техногенні родовища вищевказаних елементів.

Необхідний перехід до принципово нових технологічних систем, що дають максимальний ресурсо- енергозберігаючий і природоохоронний ефект. Це може бути досягнуто тільки на основі комплексності використання первинної й вторинної сировини в результаті впровадження маловідходних технологій, підвищення рівня міжгалузевої кооперації й координації робіт у питаннях утилізації ПВ й захисту НПС.

У зв'язку із цим першочерговими завданнями для України є:

- інвентаризація й повна оцінка обсягів і вартості таких відходів, створення проблемно-орієнтованих класифікаторів відходів;
- мінімізація залишкової кількості знову утворених відходів;
- організація технологічних ланцюгів і доробка технологій високого рівня, які зможуть забезпечити підготовку відходів для використання іншими підприємствами або вихід із цим товаром на ринок відходів, або глибоку комплексну переробку відходів;
- розробка стратегії рішення проблеми відходів, що стимулює підприємства до створення маловідходних виробництв, повній переробці відходів, що утворилися, або реалізації їх на ринку відходів для міжгалузевого використання;
- забезпечення екологічної безпеки переробки відходів і знищення залишкових продуктів.

З поставленої мети можна сформулювати наступні завдання:

- розробити раціональні ресурсо- енергозберігаючі технологічні схеми для переробки великотоннажних металовмістних відходів газоочисток доменного й сталеплавильного переділів, мілкодисперсних відходів коксу й сполук цинку, що накопичуються в оборотних циклах газоочисток доменного виробництва;

- провести економічну ефективність розроблених технологій в умовах діючих підприємств України, комплексну оцінку впливу запропонованих технологічних схем на соціальне й природне середовище, інвентаризацію місць розміщення техногенних родовищ зазначених металів;

- вивчити фізико-хімічні властивості компонентів і одержуваних товарних продуктів;

- визначити еколого-економічний збиток навколишньому середовищу до й після створення й впровадження кожної розробленої технології.

#### 9.4 Відходи прокатного виробництва

Види відходів прокатного виробництва й методи їхньої утилізації, знешкодження й складування наведені в табл. 9.2.

Таблиця 9.2 - Види відходів прокатного виробництва й методи їхньої утилізації

Вид відходу, основні	Токсичні компоненти	Методи утилізації, знешкодження й
----------------------	---------------------	-----------------------------------



властивості	відходу	складування
Відпрацьовані розчини травильні прокатних цехів	Соляної, фосфорна кислоти, сполуки Cu, Cr	Нейтралізація, одержання хлорного заліза, міді, хрому
Промивні води травильні прокатних цехів	Соляної, фосфорна кислоти, сполуки Cu, Cr	Нейтралізація, одержання хлорного заліза, міді, хрому
Відходи регенерації емульсій і мастильно-охолодних рідин (СОЖ); шлам	Ефирно-екстрагуемі речовини	Спалювання й поховання або термічне знешкодження на полігоні
Відпрацьовані емульсії	Ефирно-екстрагуемі речовини	Регенерація, спалювання й поховання або термічне знешкодження на полігоні
Окалина прокатних цехів. Шлам і пилу Fe-Утримуючі	Оксиди заліза, пари масел і СОЖ	Повернення в аглодоменну шихту й будвироби

Наявність великої кількості відходів у прокатному виробництві у вигляді шламів і пилу вимагає розробки технології їхньої утилізації, що дозволить не тільки втягнути у виробництво матеріали, що містять коштовні компоненти, але й поліпшити екологічну обстановку на металургійному підприємстві.

Утилізація пилу й шламів прокатного виробництв вимагає розробки спеціальних технологій для повторного їхнього використання в доменних печах, тому що ці відходи містять шкідливі домішки, які є небажаними компонентами шихти при виробництві агломерату й виплавці чавуну.

Ці шлами являють собою тістоподібну масу, що містить такі шкідливі домішки, як оксиди лужних металів, цинку, і мають вологість 10-35 % при вмісті мастил 3-10%. Аналіз діючих технологій переробки вторинних залізовмісних матеріалів показав, що найбільш ефективним способом переділу є перевід шкідливих домішок у газоподібний стан шляхом термообробки.

Проведені дослідження дозволили встановити, що ступінь видалення шкідливих домішок визначається температурним рівнем процесу термообробки й залежить від характеру газової атмосфери.

Залізовмісні пили й шлами є коштовною сировиною в процесі виробництва металу через високий вміст заліза 33-74%. У цей час на металургійних підприємствах накопичено близько 30 млн. т залізовмісних пилів і шламів, окалини. Ресурсно- коштовні відходи - шлами, пил і ін., які становлять до 70-75% усіх ПВ даного переділу, не повністю утилізуються й накопичуються в ШН.

Аналіз даних по утворенню ПВ показує, що зі збільшенням в 1999 - 2004 р. зростання виробництва стали з 25,4 до 38,0 млн. т спостерігався ріст обсягу залізовмісних шламів прокатного виробництва. Кількість залізовмісних пилів і шламів виросло з 3,1 до 4,8 млн. т. Ресурсно- коштовні відходи становлять 100-350 кг на 1 т сталі.

В УкрГНТЦ «Енергосталь» розроблені технології по одержанню брикетів (окатишів) із залізовмісного пилу, окалини, відсівань коксу й перевелися з досягненням необхідної міцності для застосування їх у сталеплавильному й доменному виробництвах. При новій технології використання

сталеплавильних шлаків і замасленої окалини у виробництві цементного клінкера досягається економія природних ресурсів і палива.

### **9.5 Відходи виробництва нерудних матеріалів**

На багатьох промислових підприємствах України утворюються відходи, які по своєму хімічному складу можуть бути використані як вихідна сировина при виробництві будівельних матеріалів спеціального призначення з комплексом заданих властивостей. Утилізація таких відходів дозволить не тільки поліпшити екологічну обстановку в Україні, але й заощадити природні ресурси.

«Часовоярський вогнетривкий комбінат» є родоначальником виробництва вогнетривів на Україні. Передумовою створення підприємства з'явилися поклади унікальних глин і зручне географічне положення споживачів. Глини вогнетривкі Часовоярського родовища відрізняються високими показниками вогнеупорності, дисперсності, пластичності і єднальній здатності, низькою температурою спікання. Піски формувальні є формувальним матеріалом для технології виготовлення ливарних форм. Ефективність їхнього застосування обумовлена специфічністю, стабільністю складу мінералів, що складають піску.

«Часовоярський вогнетривкий комбінат» - велике, сучасне підприємство з повним циклом виробництва продукції, високим рівнем технології; спеціалізується на виробництві алюмосилікатних, карбидокремневих вогнетривких виробів, енергозберігаючих виробів (ультра-легковес, легковес), неформованих вогнетривких матеріалів, видобутку вогнетривких глин і формувальних пісків.

Продукція, що випускається, призначена для підприємств чорної й кольорової металургії, коксохімії, машинобудування, вогнетривкого, скляного, порцелянового, фаянсового, хімічного, електротехнічного, енергетичного, цементного, гірничозбагачувального, будівельного, харчовий і ряду інших галузей промисловості. Вогнетривкі вироби виробляються стандартних розмірів і по кресленнях замовників.

У числі найбільш відповідальних алюмосилікатних вогнетривів - виробу для кладки доменних печей. Ці високоякісні вогнетриви по праву вважаються кращими як в Україні, так і за рубежом. Комбінатом освоєні виробництво й виробляються поставки вогнетривких виробів для існуючих повітрянагрівачів доменних печей.

Висока якість шамотних вогнетривких виробів вироблених на «Часовоярський вогнетривкий комбінат» постійно привертає увагу різних виробництв металургійного комплексу. У цьому зв'язку відзначаються зростаючі обсяги коксохімічних виробництв російських і українських підприємств на виготовлення вогнетривких виробів різних типорозмірів для агрегатів по виробництву коксу.

Щорічно ростуть обсяги виробництва вогнетривких матеріалів. Особливим попитом у металургів користуються порошки мелені вогнетривкої глини й вогнетривка кварцеглинистая маса для виконання монолітної футеровки сталеразливочних ковшів марки МКГ. Вона відрізняється високою стійкістю, коротким строком сушіння, малим зношуванням набивних машин.

У відвалах підприємства «Концерн Стирол» (м. Горлівка, Донецької обл.) накопичуються тисячі т ПВ, які утворилися в результаті очищення промислових стічних вод. Хімічний склад відходів водоочищення, % мас.:  $\text{CaCO}_3$  - 75-85;  $\text{MgCO}_3$  - 5-14;  $\text{Si}_2$  - 5-9;  $\text{CaSO}_4$  - 1, 5-3,0;  $\text{Fe}_2\text{PO}_3$  - 2, 5-5,0. Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про можливість і

доцільність використання кальційвмістних відходів водоочищення як сировинний компонент у виробництві жаростійких цементів.

У результаті дослідження цементів, кераміки, силікатної цегли й стекол, отриманих з використанням як сировина ПВ різних галузей, домовлено, що розроблені матеріали мають комплекс заданих властивостей. Так, цементи, отримані на основі відходів, є як гідравлічними, так і повітряними високоміцними в'язкими матеріалами з низьким водоцементним відношенням, прискореними строками схоплення. Крім того, отримані матеріали мають жаростійкість, корозійною стійкістю, стійкістю до впливу іонізуючого випромінювання.

Дослідженнями встановлено, що розроблені технології одержання будівельних матеріалів спеціального призначення на основі відходів хімічної промисловості є ресурсо- енергозберігаючими. Впровадження розроблених технологій дозволить значно поліпшити екологічну обстановку в промислових регіонах України, заощаджувати дорогі й дефіцитні сировинні матеріали, істотно знизити собівартість готової продукції.

Перспективним напрямком є й добавка ПВ при мливі цементу, зокрема, виробництво композиційних («багатокомпонентних», «змішаних») цементів.

В Індії, наприклад, з вироблених 100 млн. т цементу в рік з мінеральними добавками випускається 45% цементу, причому 33% з них - з уведенням золи-віднесення ТЕС. У Японії частка шлакопортландцементу становить майже 20%. Виробництво шлакосодержащих цементів сприяє зниженню викидів 32 %, що відповідає вимогам Кіотського протоколу.

## 9.6 Відходи виробництва кольорових металів

З метою визначення можливості витягу ванадію з нетрадиційних видів сировини - ванадійвмістних відходів ЗТМК в УКРНДІЕП проведені дослідження з їхнього гідрохімічного розкриття з використанням лужної або щелочноземельної добавки для переведення ванадію в розчинну форму.

У результаті розроблена безвідходна технологія витягу ванадію й нікелю з відходів виробництва ЗТМК, придатна для тиражування й ін. промислових підприємств України.

Технологія забезпечує одержання 4-х товарних продуктів: високосортного технічного оксиду ванадію; феррованадію; сульфату алюмінію; комплексної нікель-ванадієвої лігатури.

Достоїнства технології:

- технологія переробки ванадійвмістних відходів створена для заміщення критичного імпорту України;
- одержання дорогої й дефіцитної для України продукції - оксиду ванадію, феррованадія, нікель-ванадієвої лігатури;
- великий еколого-економічний і соціальний ефект.
- зниження собівартості товарної продукції металургійних заводів;
- утилізацію великотоннажних відходів на території України.

У виробництві свинцю джерелом вторинної свинцевої сировини є акумуляторний лом. Для відбудовної плавки вторинної свинцевої сировини в шахтних, відбивних і барабанних печах необхідна підготовка шихти шляхом агломерації її дрібною фракцією.

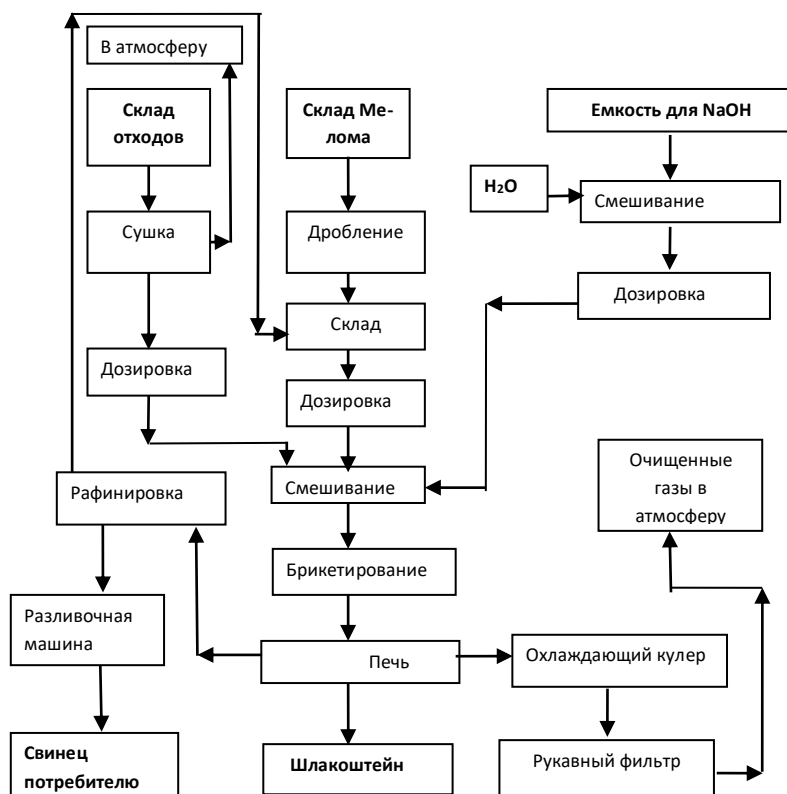


Рисунок 9.6 - Принципова технологічна схема виробництва свинцю з акумуляторного лома.

1. Світова економіка орієнтується на постійний ріст масштабів експлуатації первинних природних ресурсів, що супроводжується усе більше високими темпами нагромадження промислових відходів.

2. У цей час загальна кількість промислових відходів на території України досягло 28 млрд. т.

3. Стратегічний напрямок по оздоровленню екологічної обстановки на території України є розробка технологій, що знижують або виключають утворення відходів, а також технологій утилізації накопичених відходів.

4. Особливе значення має проблема економії енергоресурсів шляхом утилізації відходів коксохімічного виробництва.

**Питання для самоконтролю:**

1. З якою метою розроблена класифікація відходів металургійного виробництва типового українського металургійного комбінату? Зробіть висновки щодо її застосування.
2. Назвіть галузі промисловості, де використовують доменні шлаки?
3. Запропонуйте напрями використання шлаків газоочисток доменного й сталеплавильного виробництв.
4. Світовий досвід утилізації металвмістних відходів.
5. Назвіть види відходів прокатного виробництва й методи їхньої утилізації, знешкодження й складування.

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Сучасні методи обробки відходів».



## Лекція № 10

**Тема: «Економічні й фінансові інструменти управління промисловими й твердими побутовими відходами»**

## План

10.1 Методи визначення еколого-економічного збитку навколишньому природному середовищу, шляхи його запобігання, компенсації й ліквідації

10.2 Пріоритетні напрямки розвитку використання на Україні вторинних ресурсів

10.3 Оцінка еколого-економічного збитку навколишньому середовищу від накопичувачів промислових відходів

**10.1 Методи визначення еколого-економічного збитку навколишньому природному середовищу, шляхи його запобігання, компенсації й ліквідації**

Інтенсивність негативного впливу об'єкту на НПС визначається його розмірами. Виділяються об'єкти з низькою, середньою й високою інтенсивністю негативного впливу, яким відповідають наступні значення коефіцієнта  $k_{4.2}$  (табл. 10.1.). Ступінь власної небезпеки ПВ визначається по формулі:

$$D = 5 - (O - N * 0,25), \quad (10.1)$$

де  $D$  - ступінь власної небезпеки ПВ,  $O$  - клас небезпеки ПВ,  $N$  - кількість факторів додаткової небезпеки.

Таблиця 10.1 - Коефіцієнти інтенсивності негативного впливу на НПС об'єктів розміщення ПВ

Коефіцієнт інтенсивності негативного впливу об'єкта зберігання ПВ на НПС	Площа об'єкту нагромадження ПВ, га	Площа захоронення ПВ, га	Обсяг сховища ПВ, м <sup>3</sup>	Розміри санзони, м
Низька ( $k_{4.2}=1$ )	Менш 1	Менш 1	Менш 10000	Менш 500
Середня ( $k_{4.2}=1,5$ )	1-10	1-5	10 000-	500-1000
Висока ( $k_{4.2}=2$ )	Більше 10	Більше 5	Більше 250 000	Більше 1000

Іншим найважливішим параметром, що визначає ступінь негативного впливу об'єкту на НПС, є надійність спорудження. При її оцінці використовують коефіцієнти надійності ( $k_{4.3}$ ) (табл. 10.2.).

Таблиця 10.2 - Коефіцієнти надійності споруджень по зберіганню ПВ.

Коефіцієнт надійності спорудження ( $k_{4.3}$ )	Коефіцієнт зношування спорудження	Заповнення сховища, %	Строк безаварійної експлуатації
1,5	більше 1	Більше	Менш 1 року
1	0,75 -1	75-100	1-5 років
0,75	Менш 0,75	Менш 75	Більше 5

Наявність і оперативність системи моніторингу може впливати на масштаби негативного впливу об'єкту розміщення ПВ, тому що впливає на оперативність прийняття рішень у випадках аварійного забруднення (табл. 10.3.).

Для розрахунку показника ступеня потенційної екологічної небезпеки об'єкта ( $I_0$ ) визначають добуток коефіцієнтів  $k_{4.1.}$ ,  $4.2.$ ,  $4.3.$ ,  $4.4.$  Залежно від величини добутку показник ступеня потенційної екологічної небезпеки об'єкта ( $I_0$ ) визначають по табл. 10.4.

Таблиця 10.3 - Коефіцієнти ефективності моніторингу НПС ( $k_{4.4.}$ ).

Коефіцієнт ефективності моніторингу НПС ( $k_{4.4.}$ )	Частота вимірів якості атмосферного повітря	Частота вимірів якості поверхневих вод	Частота вимірів якості підземних вод
1	Щодня	щомісяця	1 раз в 6 мес
1,1	рідше	рідше	рідше
1,25	відсутня		

Таблиця 10.4 - Показник ступеня потенційної екологічної небезпеки спорудження

Показник ступеня потенційної екологічної небезпеки об'єкта ( $I_0$ )	Величина добутку коефіцієнтів $k_{4.1.}$ , $4.2.$ , $4.3.$ , $4.4.$
1	Менш 2
2	2-4
3	Більше 4

Залежно від конструкції протифільтраційних завіс і екранів об'єкти розміщення ПВ приймають наступні коефіцієнти технологічної захищеності підземних вод  $k_{g.w/1}$  (табл. 10.5.). Показник ступеня природної захищеності атмосферного повітря визначається по сумарному балу відповідно до табл. 10.6. Показник ступеня природної захищеності поверхневих вод визначається по сумарному балу відповідно до табл. 10.7.

Таблиця 10.5 - Коефіцієнт негативного впливу об'єкта на підземні води

Коефіцієнт негативного впливу на підземні води ( $k_{g.w.1}$ )	Конструкція екрана	Матеріал екрана	Товщина екрана, м
1 (дуже високий ступінь впливу)	Відсутня		
0,75 (високий ступінь впливу)	Одношаровий, тільки днище	Плівковий	Менш 0,3
0,5 (середній ступінь впливу)	Одношаровий, днище й бічні поверхні	Ґрунтовий, бетонний	0, 3-0,8
0 (вплив практично відсутній)	Двошаровий, днище й бічні поверхні	Асфальтобетонний, ґрунтовим або бетонний з полімерним просоченням або покриттям	Більше 0,8

Таблиця 10.6 - Показник ступеня природної захищеності атмосферного повітря ( $I_a$ ).

Сумарний бал	Показник ступеня природної захищеності атмосферного повітря ( $I_a$ )
0-3	0,5
4-5	1
6-8	1,5

Таблиця 10.7 - Показник ступеня природної захищеності поверхневих вод ( $I_{s.w.}$ )

Сумарний бал	Показник ступеня природної захищеності поверхневих вод ( $I_{s.w.}$ )
3-4	0,5
5-6	1
7-8	1,5

Значення ступеня потенційного негативного впливу накопичених ПВ на НПС визначаються за формулою:

$$C=D \text{ (або } D_m) * I_o * (I_a * k_a + I_{g.w.} * k_{g.w.} + I_{s.w.} * k_{s.w.}), \quad (10.2),$$

де показники:  $C$  - ступеня потенційного негативного впливу накопичених ПВ;  $D$  - ступеня власної небезпеки ПВ;  $D_m$  - середнього ступеня власної небезпеки ПВ, використовується у випадку спільного складування різних типів ПВ;  $I_0$  - ступеня потенційної екологічної небезпеки споруджень для зберігання ПВ;  $I_a$ , - природної захищеності атмосферного повітря;  $I_{g.w.}$ , - природної захищеності підземних вод;  $I_{s.w.}$  - природної захищеності поверхневих вод;  $k_a$ ,  $k_{g.w.}$ ,  $k_{s.w.}$  - коефіцієнти технологічної захищеності атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод, відповідно. Ступінь потенційного негативного впливу накопичених ПВ на НПС у відповідності зі значенням ступеня потенційного негативного впливу визначається по табл. 10.8.

Таблиця 10.8 - Ступінь потенційного негативного впливу відходів на НПС

Значення ступеня потенційного негативного впливу накопичених ПВ на НПС	Ступінь потенційної негативної дії накопичених ПВ на НПС
<30	Низька
30-60	Середня
>60	Висока

У сучасних умовах забезпечення економічної безпеки України пов'язано довгостроковими проблемами становлення власних галузей рідкометалевої підгалузі з повним виробничим циклом і рішенням невідкладних завдань забезпечення цивільних і оборонних галузей промисловості важкими й рідкими металами на основі кооперації в розвитку пріоритетних економічно вигідних і конкурентоспроможних на світовому рівні проектів.

До другої групи завдань відноситься реконструкція й розвиток власних рідкометалевих підприємств на основі нових перспективних технологій і відновлення господарських зв'язків з Казахстаном, Киргизією, Таджикистаном, Туркменією й ін. Рішення цих завдань вимагає детального технічного й економічного, екологічного й правового пророблення, з конкретними поетапними регіональними розділами) у вигляді проектів, що розглядають проблеми джерел мінеральної сировини, його видобутку, переробки, конкретних споживачів товарної продукції на Україні й зовнішніх ринках.

Техніко-економічна оцінка техногенних родовищ корисних копалин, що утворюються на базі накопичувачів великотоннажних металловмістних ПВ є найважливішою складовою частиною процесу визначення доцільності утилізації з них коштовних компонентів і забезпечення беззбиткової роботи добувального підприємства в період різкої зміни ринкової кон'юнктури на мінеральну сировину й одержувані з нього товарні продукти.

Залежно від виду вторинної корисної копалини й наявності попутних коштовних компонентів проводяться обґрунтування способу й систем розробки ТеМ, визначення втрат, продуктивності підприємства; оцінка якості конкретної корисної копалини, оптимальної схеми й показників комплексної переробки сировини за результатами вивчення його основних фізико-хімічних властивостей.

Для попередніх техніко-економічних оцінок оптимальної тривалості роботи переробного підприємства (років) використовують емпіричну формулу Тейлора:

$$T=0,2 Q^{0,25}, \text{ т,} \quad (10.3)$$

де  $Q$  - запаси промислових відходів, т.

Проектована технологія переробки сировини з ТеМ повинна базуватися на найбільш сучасних технологічних схемах, що передбачають утилізацію власних ПВ. Найважливішим критерієм обґрунтування оптимальної технологічної схеми є максимальна повнота витягу основних і попутних корисних компонентів у товарну продукцію.

Обґрунтування й розрахунки, використовувані при оцінці економічної ефективності реалізованого проекту, є завершенням всіх проведених на ТеМ науково-дослідних робіт, технологічних і екологічних досліджень.

Головні з них:

- моделювання потоків продукції, ресурсів і коштів у межах розрахункового періоду, що відповідає строку відпрацьовування ТеМ;
- визначення економічного ефекту шляхом зіставлення очікуваних інтегральних результатів і витрат з орієнтацією на досягнення необхідної норми доходу на капітал;
- облік результатів аналізу ринку кошовних компонентів сировини, що переробляється;
- облік невизначеностей і ризиків, пов'язаних зі здійсненням проекту.

Розрахунки економічних показників проекту випереджаються відомостями про стан і структуру ринку готової продукції.

Строк окупності капіталовкладень - мінімальний час від початку реалізації проекту, за межами якого величина сумарного грошового потоку стає ненегативною. Строк окупності визначається з використанням процедури дисконтирования. При визначенні величини капітальних вкладень у будівництво або реконструкцію підприємства й експлуатаційних витрат



кращими є прямі кошторисні оцінки капітальних вкладень у капітальні спорудження, на придбання й монтаж технологічного й допоміжного устаткування й транспорту.

Витрати на допоміжне господарство визначаються звичайно за аналогією. Застосування вартісних показників, що враховуються на основі даних по підприємствах-аналогам, використовуються з відповідним коректуванням на місцеві умови, зміну цін на матеріали, товарну продукцію й т.п.

Експлуатаційні витрати, пов'язані з видобутком корисного компонента, визначають собівартість продукції підприємства. Основними складовими експлуатаційних витрат є: вартість робочої сили; нарахування на заробітну плату; вартість сировини й матеріалів; витрати на електричну й теплову енергію. Витрата споживаної електроенергії розраховується на основі питомої потужності використовуваного електроустаткування, що течуть витрати на охорону НПС, ремонт і вміст основних фондів, амортизаційні відрахування, управлінські витрати.

Експлуатаційні витрати діляться на змінні (зарплата, матеріали й ін.), абсолютна величина яких міняється пропорційно зміні обсягів виробництва, а відносна величина розраховуючи на одиницю продукції залишається незмінною, і умовно-постійні (цехова й загальнозаводські), абсолютна величина яких практично не міняється залежно від обсягів виробництва, а відносна (розраховуючи на одиницю продукції) змінюється.

Економічна оцінка закладаються в ТЕО інвестицій на природоохоронні заходи здійснюється з урахуванням вартості будівництва підприємств. У них включають всі витрати по рекультивації територій, використовуваних у період будівництва підприємства (прокладка лінійних споруджень, створення кар'єрів будматеріалів, використовуваних тільки в період будівництва, відвалів після планувальних робіт), витрати по зняттю родючого шару, його

укладанню в спеціальні відвали, витрати по організації породних відвалів і ін.

Економічна доцільність використання попутних корисних копалин визначається зіставленням вартості додатково одержуваної попутної продукції й додаткових капітальних і експлуатаційних витрат, пов'язаних з її одержанням. Мінімальний промисловий вміст корисного компонента - це його вміст, при якому витягається цінність, що, сировини забезпечує відшкодування експлуатаційних витрат на одержання товарної продукції при нульовій рентабельності виробництва. Для комплексних ТеМ, у яких ряд компонентів може розглядатися в якості основних, мінімальне промисловий вміст розраховується по вміст у одного з них, що має максимальну цінність.

Економічний ефект від використання попутних корисних копалин ураховується при розрахунку мінімального промислового вмісту шляхом виключення з експлуатаційних витрат на видобуток основного компонента частки витрат, що враховуються при визначенні собівартості кінцевої товарної продукції з попутних корисних копалин.

Витрати на запобігання, обмеження, компенсацію й ліквідацію збитку об'єктам НПС не повинні перевищувати певної частки доходу, одержуваного при утилізації коштовних компонентів даного ТеМ.

При створенні такого підприємства необхідно враховувати наступні джерела його впливу на НПС:

- установки, агрегати, механізми забору вихідної сировини зі ШН залежно від агрегатного стану сировини,
- ділянки й механізми складування, зберігання, підготовки й дозування компонентів сировини для поточної діяльності,
- ділянки, агрегати, установки сушіння сировини, готування й складування шихтових сумішей,

- агрегати термічної обробки шихти (спікання, випал, плавка й ін.),
- ділянки гідрометалургійної обробки шихти (вилужування, гідроліз, екстракція, електроліз і ін.),
- ділянки й агрегати підготовки, дозування й упакування готової продукції,
- ділянки, установки й агрегати власного енергетичного господарства (котельні, компресорні й т.д.),
- ділянки складування, знешкодження й поховання власних відходів.

**Об'єктами збитку** є приземна атмосфера, прилеглі земельні площі, водойми й водотоки в межах розсіювання індикаторів забруднення в діапазоні встановлених ГДК, антропогенні об'єкти, природні ландшафти.

**Імовірний еколого-економічний збиток** об'єктам НПС при розробці ТеМ визначається, як сума витрат на природоохоронні заходи, плати за розміщення різних видів ПВ, скидання й викиди. Визначають потенційний, що запобігається, компенсуемий, ліквідований, залишковий збиток.

**Потенційним** є теоретичний розмір збитку об'єктам НПС при відсутності природоохоронних заходів.

**Відвернений** - це недопущений або значно скорочений збиток з обліком компенсаційних і ліквідаційних заходів при реалізації природоохоронних мір.

**Залишковий** збиток - це збиток, що залишився після реалізації природоохоронних заходів, компенсації й ліквідації заподіяного збитку, реабілітаційних мір і т.п.

Імовірні величини збитку у фізичному вираженні можуть бути визначені в кожному конкретному випадку шляхом аналізу екологічних наслідків застосовуваних технологій, моделювання ситуації з використанням аналогів і

т.п. Прогнозна оцінка відверненого й залишкового збитку, виконана за аналогією з відомими проектними й діючими об'єктами, рівняється з витратами на природоохоронні заходи, на проектування, будівництво й обслуговування природоохоронних об'єктів, удосконалення технологій переробки сировини маловідходними способами, рекультивацію земель, що вивільняються, і т.п.

Кількісні методи визначення збитку об'єктам НПС пов'язані з оцінкою величин наведених мас ПВ, викидів і скидів забруднюючих речовин у результаті реалізації природоохоронних заходів і з урахуванням передбачуваного скорочення площ деградованих земель із використанням показників питомого збитку.

Важливим етапом робіт у даному напрямку є розробка заходів щодо попередження, скороченню, компенсації й ліквідації потенційного й реального збитку НПС. Основними запобіжними заходами щодо збитку є:

- розробка альтернативних технологій зі скороченням обсягів утворення відвалів або зниженням класу їхньої небезпеки;
- розробка способів, апаратурно-технологічних схем і пристроїв для відводу вод, станцій по їхньому очищенню й повернення в основне виробництво;
- розміщення ШН і шлаковідвалів у вироблених обсягах кар'єрів з урахуванням загального планування рельєфу;
- винос агропромислових об'єктів з районів впливу ШН.

До заходів щодо обмеження збитку НПС відносяться:

- утилізація коштовних компонентів з відвалів, використання нейтральних шламів і порожньої породи як закладного матеріалу;

- використання збезводнених шламів для будівництва водовідвідних споруджень, доріг у районі підприємства - «хазяїна» шламів;

- розташування площадок під що розширюються ШН із урахуванням вартості земель, що відводяться, обсягів, рельєфу місцевості, троянди вітрів.

Розміщення ПВ варто робити з попереднім зняттям і складуванням родючого шару ґрунту на піднесених сухих місцях. Особлива увага необхідно приділяти роздільному складуванню ПВ по видах для формування потенційних ТеМ коштовних компонентів, що спрощує процеси їхньої наступної утилізації. Заходу щодо компенсації збитку повинні погоджуватися із вкладенням фінансових і інших засобів. Заходу щодо ліквідації збитку визначаються характером земель, що відводяться, і властивостями шламів і включають:

- планування рельєфу з рекультивацією й використанням територій у рекреаційних цілях;

- консервацію токсичних шламів з обвалуванням, похованням і використанням ділянок, що утворюються, у господарських цілях;

- біологічну рекультивацію з урахуванням майбутньої придатності одержуваних земель (засипання піском, гіпсування й ін.);

- поховання ТЕ в спеціальних сховищах;

- утилізацію рідкої фази шламів;

- рекультивацію сільськогосподарських угідь у зоні впливу ШН.

Для розширення й стимулювання діяльності по утилізації ПВ Україна відповідно до Постанови КМУ від 06.08.99 р. №16490/1 розробляє Національну концепцію утилізації й переробки відходів. На основі світового й вітчизняного досвіду вторинне використання матеріальних і енергетичних ресурсів визначається як довгострокова стратегія розвитку національного

господарства, спрямована на розширення його техніко-економічних можливостей і підвищення інтегральної еколого-економічної ефективності.

## **10.2 Пріоритетні напрямки розвитку використання на Україні вторинних ресурсів**

Особливого значення набуває визначення пріоритетних напрямків і масштабів розвитку використання на Україні вторинних ресурсів з урахуванням комплексу еколого-економічних і соціальних факторів. При цьому повинні вирішуватися завдання:

- першочергове забезпечення матеріально-сировинних і енергетичних потреб України за рахунок відходів як вторинної сировини;
- зменшення ресурсної залежності країни за рахунок використання власних вторинних ресурсів у якості імпортозамінної сировини й зниження витрат первинної сировини в загальному обсязі використання ресурсів;
- урегулювання діяльності, зв'язаної зі збором, заготівлею, транспортуванням і використанням відходів як вторинної сировини й постійне забезпечення ними переробних підприємств;
- створення організаційних, нормативно-правових і інформаційних передумов, розробка економічних механізмів і фінансового забезпечення реалізації заходів, спрямованих на ефективне рішення проблем ресурсозбереження;
- зниження техногенного впливу відходів на НПС, особливо в районах концентрації промислового виробництва.

З огляду на широку видову гаму ПВ, різну (і не завжди апріорі ясну) еколого-економічну програму їхньої утилізації, обмежені фінансово-економічні можливості держави й промислових підприємств, важливого значення набуває розробка еколого-економічних, соціально-гігієнічних

пріоритетів на регіональному рівні. Національна концепція по збору, транспортуванню, переробці, утилізації й знешкодженню ПВ передбачає 10-літню стратегію реалізації цієї проблеми в 2 етапи.

На 1-м етапі необхідно створити сприятливі умови виробникам, споживачам і інвесторам для стимулювання їхньої ефективної участі в рішенні поставленої проблеми в нових умовах господарювання, підготувати законодавчу, нормативно-правову й технічну базу, а також реалізувати ряд проектів у вигляді прикладів сучасного підходу й реальних кроків до рішення конкретних складові проблеми.

На 2-м етапі необхідно забезпечити ріст обсягів використання ПО як вторинної сировини, зменшення обсягів утворення ПВ і їхнього негативного впливу їх на НПС, широке впровадження маловідходних технологій, розвиток і вдосконалювання системи керування ПВ, перехід до замкнутих циклів використанню ресурсів.

Концепція повинна стати конкретною основою для правової, нормативно-методичної й організаційно-економічної діяльності по реалізації національної програми дій по утилізації й переробці ПВ. Доцільно на державному рівні покласти загальну організацію, координацію й контроль здійснення заходів на Мінекономіки України, при цьому створити при Мінекономіки, Мінприроди й Мінпромполітики України робочу групу із залученням провідних спеціалістів в області утилізації відходів

**Економічне забезпечення** передбачає розробку й впровадження насамперед механізмів пільгового оподаткування й кредитування суб'єктів підприємницької діяльності в області обігу з ПВ, включаючи положення про порядок визначення ресурсно-коштовних ПВ і їхній перелік, положення про організаційно-економічний механізм керування ПВ на регіональному й галузевому рівнях, положення про порядок державної підтримки й стимулювання заходів щодо їхнього використання, порядок надання

суб'єктам господарської діяльності додаткових і інших пілг у випадку здійснення ними заходів щодо попередження й зменшення обсягів утворення ПВ, їх використанню, виготовленню відповідного встаткування й участі в створенні спеціалізованих об'єктів обігу з ними.

Найважливіші результати розширення обсягів утилізації ПВ забезпечують:

- збільшення випуску додаткової продукції з ПВ й збільшення доходів від її реалізації;
- заощадження первинної сировини, у т.ч. вступника по імпорті;
- зменшення негативного впливу виробничої діяльності на НПС.

Поняття середовища перебування включає, крім природних параметрів життєзабезпечення, ряд соціальних передумов розвитку суспільства й держави.

Критерії вибору цих параметрів повинні відповідати певним вимогам до системи моделювання цілей, відбивати загальні її властивості, необхідні при прийнятті рішень по оцінці напрямків суспільного розвитку.

Комплексний фактор екологічного, фізичного, хімічного й ін. впливів визначається характером географічного середовища, зонально-кліматичними умовами, чутливістю екосистеми до впливів, тривалістю й характером впливу. Екологічна оцінка покликана кількісно характеризувати зміни в системі. Економічна оцінка спрямована на відбиття стану техногенних систем, функціонально пов'язаних із загальною системою. Соціально-економічні фактори, поряд із природними, впливають на розвиток негативних антропогенних процесів.

Кожна система характеризується припустимими й критичними межами зміни її стану. Припустима міра відхилення від нормального стану може бути ліквідовано самою системою в часі. Перевищення критичного стану веде до руйнування системи.



Характер оцінки визначається природою оцінюваного об'єкта й ціннісною орієнтацією дослідника. Тому вид оцінки й показника, за допомогою яких вона здійснюється, для того самого об'єкта залежно від цілей можуть бути різними. Звичайно здійснюється диференціальна або інтегральна оцінка. Диференціальна оцінка середовища характеризує її окремі елементи або її стан, обумовлений окремими антропогенними впливами.

Інтегральна оцінка, являє собою синтез диференціальних оцінок і може бути отримана по одному з показників стану системи або в цілому. Якщо оцінка стану системи на конкретний момент часу може не дати результату, виникає необхідність проводити оцінку впливу за період часу, що залежить від об'єкта й цілей оцінки.

Система показників екологічної безпеки може бути побудована з відповідності з роботою. Умовно ці показники можна об'єднати у дві групи, спрямовані на виявлення факторів екологічного ризику й на оцінку наслідків для людини, НПС, економіки держави, регіону й т.п.

Використання еколого-економічних оцінок не виключає зміни прийнятого порядку планування й ведення господарювання у зв'язку з вимогою соціально-економічного розвитку, формування здорової НПС замість досягнення близьких економічних цілей.

У цей час, поряд із традиційними, усе більше широке поширення одержують методи оцінки стану НПС, що базуються на використанні методів математичного апарата. Одним з таких прикладів може служити інтегральна оцінка змін її стану, покликаний вирішувати завдання по виявленню несприятливих екологічних ситуацій.

### **10. 3. Оцінка еколого-економічного збитку навколишньому середовищу від накопичувачів промислових відходів**

Серед підприємств, що оперують більшими обсягами твердих, рідких і газоподібних компонентів (у т.ч. відходів) можна назвати металургійні заводи, підприємства гірничодобувного й переробного комплексів, великі ТЕЦ і ін., що формують терикони порожньої породи, шлаковідвали й шламонакопичувачі (ШН). Безпосередній вплив на навколишнє природне середовище (НПС) з боку ШН роблять фільтраційні втрати в ґрунт і ґрунтові води, вторинне пиління й випар газоподібних речовин з їхньої поверхні, втрати суспензій при транспортуванні шламів у ШН із забрудненням ґрунту й поверхневих вод, відчуження й забруднення значних земельних ділянок, трансформація природного ландшафту.

ШН є серйозним джерелом гідродинамічного впливу на НПС, викликаючи зниження або підвищення рівня підземних вод, що у свою чергу викликає ряд негативних явищ у селітебній зоні.

Вторинне пиління з поверхні ШН і газовиділення викликають не тільки забруднення атмосфери в районі розміщення ШН, але й забруднення ґрунту навколо них токсичними з'єднаннями, що входять до складу розташовуваних відходів. Робочі площадки, що включають систему пульпопроводов для транспортування шламів до ШН, також вимагають відводу певних земельних ділянок, забруднюють ґрунт і ґрунтові води при ушкодженні труб і насосів.

Об'єкти техногенного впливу включають природні й техногенні об'єкти. Природні об'єкти являють собою просторово обмежені комплекси з конкретними геометричними розмірами.

Індикаторами пилогазового впливу в районі розміщення ШН можуть служити пилевиділення з хімічним складом твердої фази розташовуваних суспензій, з окремим обліком вміст у важких металів, а також органічних

сполук, що входять до складу реагентів, використовуваних при збагаченні руд, водоподготовці й т.п.

Індикаторами хімічного впливу при гідродинамічному й гідрохімічному впливі ШН на НПС можуть служити концентрації іонів важких і рідких металів і рН розчинів, що фільтруються в ґрунт і ґрунтові води; зміна складу поверхневих стоків, а також концентрації й хімічний склад зважених речовин у поверхневих водоймах у районі розміщення ШН.

Об'єктами гідродинамічного впливу є ділянки ґрунтових вод і пов'язані з ними природні об'єкти - джерела, водойми й водотоки, земна поверхня й пов'язані з нею явища підтоплення, затоплення, заболочування й т.п., а також надра - карстоутворення, зміна активності інженерно-геологічних процесів. Впливу піддаються також ґрунти різного призначення, рибогосподарські об'єкти, об'єкти водопитного призначення, лісо- і сільськогосподарські об'єкти.

Об'єктами механічного впливу на НПС, що викликають порушення цілісності й ін. фізичних властивостей геологічного масиву, є ділянки, що випробовують деформацію (техногенні землетруси, утворення тріщин у масиві, порушення екранів і водоупорів), а також ґрунтові води й земна поверхня (осідання, зсуви).

Такий вид впливу, як відчуження й вилучення земель під ШН, пов'язаний з неможливістю або обмеженнями в наступному використанні земель після спроби рекультивації ділянок, використовуваних під шламонакопичувачі для господарської або іншої діяльності. Об'єктами впливу при цьому є ділянки природного ландшафту, якість сільськогосподарських земельних ресурсів, об'єкти господарської діяльності й інші антропогенні об'єкти. Індикаторами впливу можуть служити розміри що вилучаються й відчужуваних земель, їхня ресурсна цінність, питома землеємкість - величина що, відводиться на тонну розташовуваних відходів.

Порушення природного ландшафту пов'язане з різного роду механічним впливом на НПС при розміщенні шламів металургійних підприємств, а також іншими факторами. Об'єктом впливу є природний ландшафт, що трансформується в техногенний, будівельні об'єкти, розташовані поблизу ШН. Індикатором впливу може служити площа деградованих територій і питома землеємкість.

Важливим етапом робіт у даному напрямку представляється розробка заходів щодо попередження, скороченню (обмеженню), компенсації й ліквідації потенційного й реального збитку, що наноситься ШН навколишньому природному середовищу. Серед запобіжних заходів щодо збитку основними є:

- розробка альтернативних технологій з меншими обсягами утворення шламів або зниженням класу їхньої небезпеки;

- розробка методів, апаратурно-технологічних схем і пристроїв для відводу вод, станцій по їхньому знешкодженню й поверненню в основне виробництво;

- спроби (після детального вивчення ситуації) розміщення ШН у вироблених обсягах гірничодобувних кар'єрів з урахуванням планування рельєфу;

- винос об'єктів агропромислового комплексу з районів, що піддаються негативному впливу ШН.

До заходів щодо обмеження збитку варто віднести:

- утилізацію коштовних компонентів зі складированих відходів, використання

нейтральної порожньої породи в якості закладного й/або будівельного матеріалу з урахуванням мінерального складу шламу або порожньої породи,

що залишилася після витягу кошовних компонентів, їхніх фізико-механічних властивостей і т.д.;

- використання збезводнених шламів для закладки підземних гірських вироблень, будівництва водовідвідних споруджень, доріг у районі промислового підприємства - «хазяїна» шламів;

- розташування планованих (нових) площадок під що розширюються ШН із урахуванням вартості земель, що відводяться, землеємкості, обсягів розташовуваних відходів, рельєфу місцевості, троянди вітрів. Розміщення відходів необхідно робити з попереднім зняттям і складуванням родючого шару ґрунту, на рівних піднесених сухих місцях. Особлива увага варто приділяти роздільному складуванню відходів по видах потенційних техногенних родовищ кошовних компонентів.

Заходу щодо компенсації наносимого збитку погоджуються із вкладенням фінансових і інших засобів для відшкодування втрат, що утворюються, у народному господарстві за принципом «Забруднювач платить».

Заходи щодо ліквідації збитку визначаються характером відводяться під ШН земель, властивостями шламів і включають:

- планування рельєфу шляхом переміщення нейтральних шламів з наступною рекультивацією й використанням територій колишніх ШН у рекреаційних і інших цілях;

- консервацію токсичних шламів з наступним обвалуванням, похованням і використанням ділянок, що утворюються, у господарських цілях;

- біологічну рекультивацію з урахуванням наступної придатності по виникаючих фізико-хімічних властивостях одержуваних площ (засипання піском, галькою, гіпсування й т.п.);

під розміщення конкретних видів відходів;

- поховання й (або) утилізацію рідкої фази шламів з подальшим використанням у господарських цілях;
- рекультивацію сільськогосподарських угідь у зоні впливу ШН.
- поховання токсичних відходів у спеціальних сховищах, обладнаних.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Як визначається інтенсивність негативного впливу промислових відходів на НПС?
2. Від яких чинників залежить негативний вплив накопичених ПВ на НПС?
3. Як визначається строк окупності капіталовкладень та експлуатаційні витрати?
4. Наведіть заходи щодо мінімізації екологічного збитку від впливу ШН.
5. Які напрямки розвитку використання на Україні вторинних ресурсів?
6. Назвіть шляхи зменшення збитку шламонакопичувачів НПС.

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Складові економічного механізму управління відходами в умовах України. Фінансові компоненти, альтернативний підхід», «Інноваційна політика в області управління відходами виробництва й споживання в умовах України».

## Лекція № 11

**Тема: «Сучасні проблеми при обігу із промисловими й побутовими відходами в регіонах і містах України»**

## План

11.1 Проблеми промислових відходів в Україні

11.2 Аналіз сучасного стану поводження з побутовими відходами в Україні

**11.1 Проблеми промислових відходів в Україні**

Одній з основних, якщо не найголовніших, причин глобальної екологічної кризи є всі наростаючі об'єми промислових відходів, що поступають в навколишнє природне середовище. Можна стверджувати, що зростання народонаселення планети і промислового виробництва до теперішнього часу супроводжувалося випереджаючим збільшенням кількості промислових відходів, що приводить до загострення кризового стану регіональних екосистем і біосфери в цілому.

Виробництво відходів зосереджене переважно в містах, в яких розміщені промислові підприємства, що є джерелами промислових відходів і стічних вод, промислових викидів в атмосферу. Саме у містах сконцентрована переважна частина відходів, а в передмістях розташовуються неорганізовані звалища і організовані полігони для поховання відходів і підприємства по їх переробці, знешкодженню небезпечних відходів і їх утилізації.

Багато промислових відходів є ксенобіотиками (речовинами, не властивими біоті і невіддатливими біологічній деструкції) і небезпечними як для людини, так і для всього живого.

Швидке збільшення об'ємів відходів, стічних вод і викидів в атмосферу в містах створює загрозу здоров'ю людини і навколишньому природному середовищу. Щорічно у всьому світі 5,2 млн. чоловік, включаючи 4 млн. дітей, вмирають від захворювань, викликаних неправильним видаленням стічних вод і твердих відходів. Небезпечні відходи забруднюють повітря, ґрунт і воду на великих площах.

У країнах, що розвиваються, переробці піддається менше 10% відходів, і лише мала частина їх обробляється з дотриманням прийнятних норм. Роль промислових відходів в поглибленні глобальної (і регіональних) екологічної кризи виявляється в декількох напрямках:

- промислові відходи утворюються, перш за все, в результаті неповної, некомплексної переробки природних (часто не поновлюваних) ресурсів, що приводить до виснаження природних ресурсів, порушення екологічного балансу, руйнування природних екосистем;
- промислові відходи в своїй більшості представляють або містять чужі живій природі речовини - ксенобіотики, що не беруть участь в біогеохімічних природних циклах, які порушують або переривають біогеохімічні цикли;
- небезпечні промислові відходи містять токсичні речовини, які прямо або побічно завдають шкоди здоров'ю людей, пригнічують життєздатність тварин і рослин, приводять до необоротних несприятливих зрушень;
- під звалища і полігони поховання відходів, підприємства по їх переробці, як правило, відводять дефіцитні території в приміських зонах промислових міст;
- неорганізовані звалища погіршують природні ландшафти, забруднюють атмосферне повітря, поверхневі і підземні води;



- збільшення кількості відходів вимагає збільшення витрат на їх транспортування, переробку, поховання, що лягає додатковим тягарем на економіку, що особливо чутливо для слаборозвинених країн.

У Україні розвинені наступні основні галузі промисловості:

- Гірничодобувний і гірничозбагачувальний комплекс, що включає здобич і збагачення залізних і марганцевих руд, вугілля, що коксуються і бурих, і інших корисних копалини.

- Металургійний комплекс, що включає виробництво чорних і кольорових металів і сплавів, а також готовій продукції у вигляді виробів різних прокатних станів, коксохімічне виробництво і ін.

- Здобич і переробка нафти, включаючи нафтохімічний комплекс.

- Підприємства хімічного комплексу.

- Підприємства теплоенергетики.

- Машинобудівний комплекс, що включає важке і транспортне машинобудування, авіабудування, автомобілебудування, машинобудування для сільського господарства, приладобудування і ін.

- Підприємства легкої і харчової промисловості.

- Підприємства сільськогосподарського комплексу: тваринницькі і птахівничі комплекси і ферми.

- Підприємства комунального господарства і будівельної індустрії.

- Найбільша по країні концентрація підприємств важкої промисловості характерна для Донецького басейну (Донецька і Луганська області) і Дніпровсько-криворізького регіону (Дніпропетровська і Запорізька області).

Максимальне зосередження підприємств машинобудівного профілю - в Харківській, Київській, Донецькій, Дніпропетровській, Луганській і Одеській областях.

Нафтовидобувна і нафтопереробна галузі зосереджені в Полтавській і Луганській областях.

Вінницька, Івано-франківська, Чернівецька, Полтавська і інші області - переважно сільськогосподарського профілю.

У Україні зберігалася негативна тенденція відносно накопичення відходів унаслідок низького рівня їх використання як в промисловості, так і в побутовому секторах господарства, хоча і в менших об'ємах в порівнянні з попередніми роками.



Рисунок. 11.1 - Обсяги утилізації твердих відходів в Україні

Загальна економічна тенденція до зменшення обсягу виробництва є першопричиною зменшення об'ємів фінансування природоохоронних заходів, що призводить до зниження рівня використання відходів.

Основними джерелами утворення відходів в Україні залишалися підприємства гірничопромислового, хіміко-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного, целюлозно-паперового і агропромислового комплексів. Враховуючи, що приблизно 70% внутрішнього валового продукту України проводиться на підприємствах

металургійного і нафтохімічного комплексів, найбільша частина відходів утворюється саме на цих підприємствах. Значна кількість відходів утворюється на підприємствах гірничодобувної і гірничо-збагачувальної галузей промисловості.

#### Гірничодобувний і гірничо-збагачувальний комплекс.

За даними статистичної звітності, загальні обсяги виробництва відходів здобичі і збагачення корисних копалини складають 256-260 млн.м<sup>3</sup>/год. При цьому об'єми накопичених відходів складають 5,5 млрд.т. Рівень використання цих відходів 2-4%. Рівень використання відходів, утворених в результаті діяльності шахт і збагачувальних фабрик, складає близько 9%.

#### Металургійний комплекс.

Велика кількість відходів утворюється на підприємствах чорної металургії. Основний внесок до відходів цієї галузі вносять шлами, шлаки і пил (Донецька, Дніпропетровська області, у меншій мірі Запорізька область).

Рівень їх використання 35-55%, об'єм накопичення цих відходів зріс і складає більш ніж 100 млн.т. Загальна площа шламонакопичувачів на підприємствах галузі в Україні досягає 900 га, загальна кількість відходів, що накопичилися, більше 300 млн.т. Важливо відзначити, що в накопичувачах, як правило, знаходиться суміш відходів різного хімічного складу, що істотно утрудняє їх утилізацію. У деяких накопичувачах у складі відходів міститься до 10% нафтопродуктів. Утилізація відходів, що накопичилися, як правило, не проводиться, не дивлячись на те, що в їх складі міститься до 30% заліза.

На металургійних підприємствах утворюється більше 100 різновидів відходів, значна частина яких відноситься до категорії небезпечних. Серйозною проблемою кольорової металургії є проблема червоних шламів глиноземного виробництва, під розміщення яких відводяться значні площі переважно в Миколаївській області. Обсяг виробництва цих шламів складає

близько 1 млн.т в рік. Низький рівень їх використання (4,2%) привів до збільшення накопичення цих відходів більше 20,0 млн.т.

#### Теплоенергетика.

Продовжується накопичення золи і золошлакових відходів, основними джерелами утворення яких є теплові електростанції близько 10 млн.т/год. Найбільші об'єми відходів утворюються в Донбасі (53%) і в Придніпров'ї (28%). У Харківській області утворюється 4% цих відходів. Рівень використання цих відходів залишається низьким близько 16%. Загальний об'єм накопичення золошлакових відходів ТЕЦ в Україні перевищує 360 млн.т.

На підприємствах теплоенергетики також утворюються наступні відходи: осідання освітлювачів і механічних фільтрів, засолені води від регенерації натрій-катіонитових фільтрів та інші.

#### Машинобудування.

Підприємства машинобудівного комплексу вносять значну частку до кількості відходів, що утворюються в Україні. Тут утворюється частина відходів, аналогічних по складу відходам підприємств металургійної галузі, – шлами газоочисток вагранок і сталеплавильних печей, замаслена окалина, відходи гальванічних цехів, де утворюються відпрацьовані розчини і промивні води.

Загальна кількість стічних вод гальванічних виробництв в Україні складає 200-300 млн. м<sup>3</sup>/рік, з якими втрачається 32 тис.т хрому, по 19 тис.т нікелю, цинку, міді і 5 тис.т кадмію. Ці цінні і одночасно надзвичайно небезпечні компоненти безповоротно втрачаються, потрапляючи або у відвали (приблизно 60%), або в осідання міських стічних вод.

#### Хімічна промисловість.

Найбільша кількість відходів хімічної промисловості утворюється при

виробництві мінеральних добрив, кальцинованої соди, синтетичних смол і пластмас, хімічних волокон. небезпечні і токсичні відходи двоокису титану.

Використання найбільш значущої вторинної сировини знизилося, що привело практично у всіх базових галузях до зростання об'ємів накопичення промислових відходів.

Небезпечні (токсичні) відходи.

У Україні загострюються екологічні проблеми, пов'язані з накопиченням токсичних відходів, найбільш небезпечні з яких містять важкі метали, нафтопродукти, непридатні до використання пестициди і отрутохімікати.

За статистичними даними, обсяг виробництва і накопичення токсичних відходів в Україні значно перевищує показники інших країн Європи (таблиця. 11.1.), проте це пояснюється ще і різними стандартами віднесення відходів до категорії небезпечних (токсичних). Якщо перейти на облік небезпечних відходів, обмежуючись I-III класами токсичності, то їх виробництво не набагато перевищує показники найбільших країн Європи для небезпечних відходів. Проблема небезпечних відходів полягає в тому, що в розвинених країнах створена і ефективно працює інфраструктура поводження з відходами, а в Україні вона практично відсутня.

У Україні, у зв'язку з сировинною орієнтацією економіки, є домінування в їх складі гірничопромислових відходів – 88%, частина відходів інших областей складає 10 %, а побутових – 2%.

Таблиця 11.1 - Порівняння абсолютних і відносних показників виробництва токсичних (небезпечних) відходів в Україні і інших країнах

Країна	Утворення токсичних промислових відходів		Накопичення токсичних відходів виробництва т/км <sup>2</sup>
	млн. т/рік	кг на 1 людину/рік	
Німеччина	6,0	78	17,2
Фінляндія	0,25	50	3,0
Франція	4,0	75	6,8
Нідерланди	1,5	100	30,6
Великобританія	4,5	79	10,5
Сша*	238	1000	19,6
Україна:			
I-IV класів небезпеки	63,0	1370	104
I-III класів небезпеки	2,37	50,4	4,0

\* У США до небезпечних відходів відносяться розбавлені забруднені стічні води, тоді як в Європі вони відносяться до інших груп відходів.

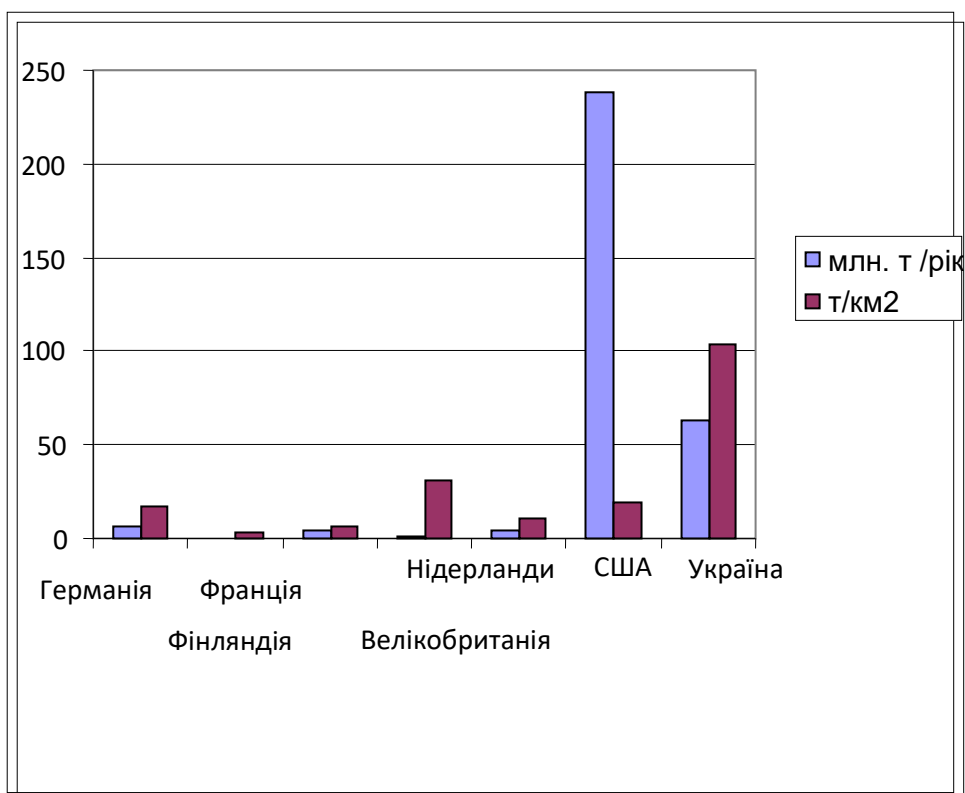


Рисунок 11.2 - Утворення і накопичення токсичних промислових відходів в Україні і інших країнах

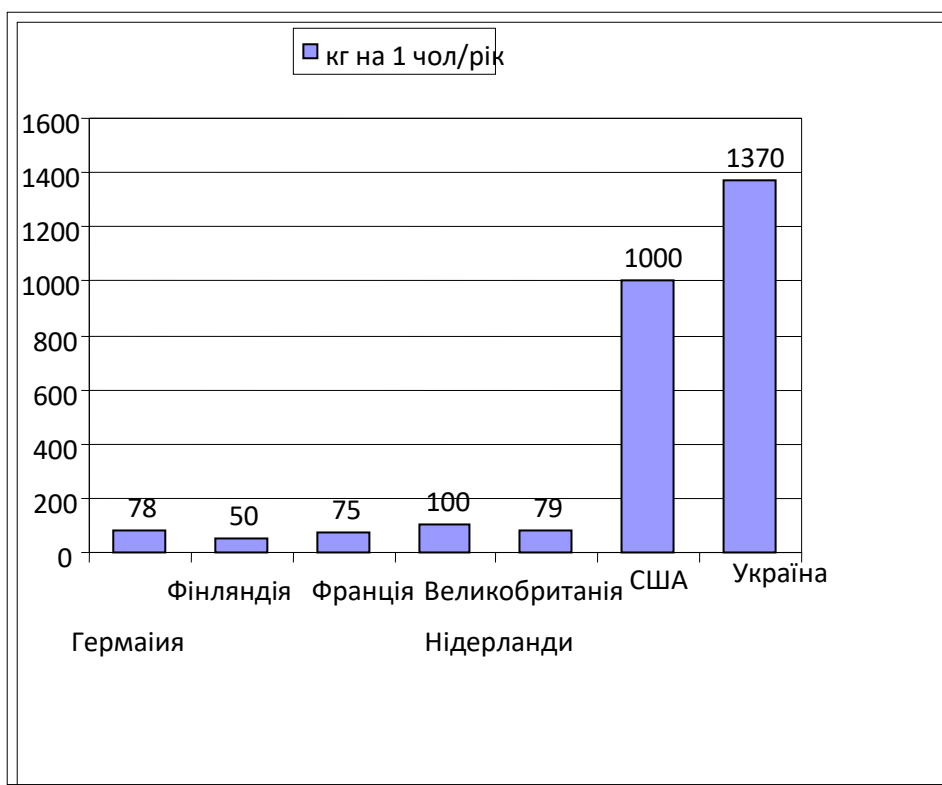


Рисунок 11.3 - Відносні показники утворення токсичних відходів в Україні

і інших країнах

На підприємствах України щорічно утворювалося близько 63 млн.т токсичних відходів. Рівень використання токсичних відходів для різних класів коливається від 10 до 30%. Кількість підприємств, на яких утворюються токсичні відходи, перевищує 2500. Загальна маса накопичення токсичних відходів перевищує 1,5 млрд.т, а витрати на їх видалення і зберігання, не дивлячись на занижені нормативи, по експертних оцінках складають в Україні близько 100 млн. дол. США в рік.

Аналіз статистичних даних по виробництву і накопиченню токсичних відходів свідчить, що 95% обсягу виробництва і накопичення всіх відходів пов'язано з групою з 7-8 областей, до складу яких входять Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Львівська, Сумська, Луганська, Івано-Франківська і Харківська області (рис.11.4).



Рисунок 11.4 – Схематична карта розміщення відходів, що забруднюють ґрунти України



Найбільша кількість відходів утворюється на підприємствах гірничо-металургійної, вугільної, хімічної промисловості та енергетики.

Аналізуючи показники накопичення відходів слід мати на увазі, що переважну частину загальних обсягів накопичення складають відходи первинного гірничого і збагачувального циклу – розкривні і шахтні породи, шлами і інші продукти збагачення корисних копалин, які у вигляді териконів, відвалів, шламосховищ тощо були накопичені в попередні роки. Для них характерна висока територіальна концентрація в гірничовидобувних регіонах – Донбасі, Кривбасі, Львівсько-Волинському та частково в деяких інших.

Найбільші обсяги небезпечних відходів утворюється на підприємствах Донецької (27 %), Запорізької (16 %) та Дніпропетровської (13 %) областей.

На території України значна частина промислових відходів зберігаються на централізованих складах (полігонах) промислових відходів. Інформацію щодо наявності централізованих складів (полігонів) промислових відходів по регіонах наведено на діаграмі (рис.11.5).

На території України розміщено 660 складів (полігонів) промислових відходів, з них 431 не відповідають екологічним і санітарним нормам, що складає більш ніж 60%. Найгірший стан у звітному періоді зафіксовано у Східному (Донецька 73%) та Центральному (Вінницька 69%) регіонах, де відсоток співвідношення кількості існуючих складів (полігонів) до кількості складів (полігонів), які не відповідають екологічним і санітарним нормам перевищує рівень 60% (рис.11.6).

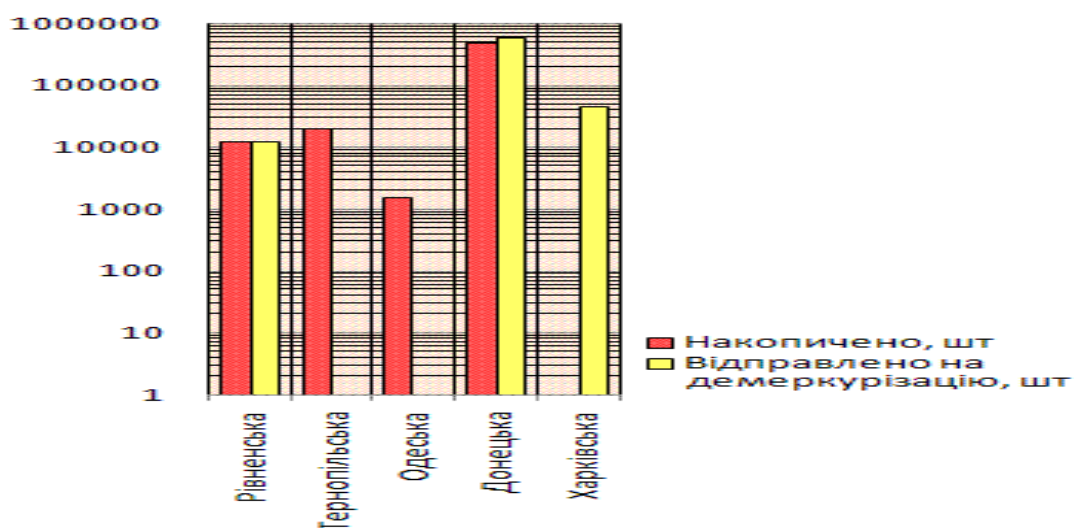


Рисунок 11.5 - Кількість накопичених та відправлених на демеркурізацію люмінесцентних ламп

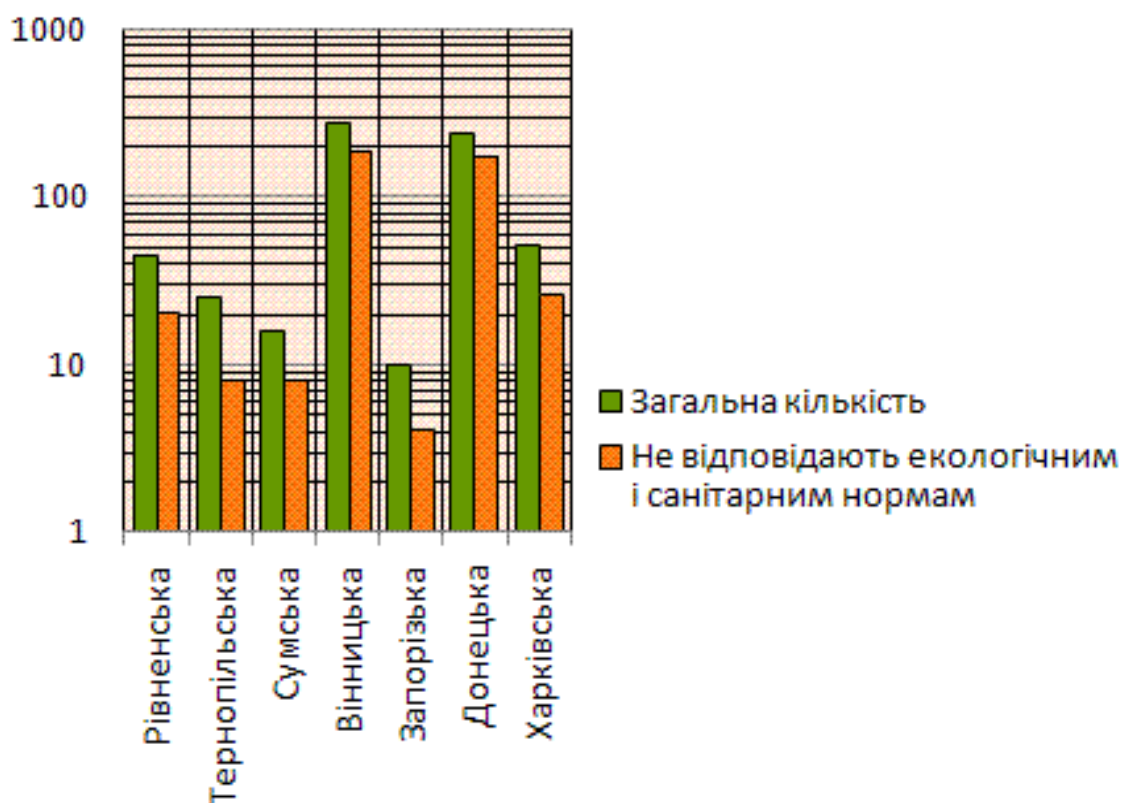


Рисунок 11.6 Кількість та стан централізованих складів (полігонів) промислових відходів

## 11.2 Аналіз сучасного стану поводження з побутовими відходами в Україні

В Україні стан поводження з побутовими відходами в край незадовільний. На вирішення цієї проблеми необхідно зосередити зусилля всіх органів державного управління в галузі охорони навколишнього природного середовища.

Переважає більшість виробничих і побутових відходів продовжується накопичуватися на територіях підприємств та військових об'єктів.

Обладнання майданчиків для тимчасового зберігання відходів відбувається за узгодженням державної санітарно-епідеміологічної служби України, однак переважна більшість місць зберігання відходів на жаль не відповідає усім умовам екологічної безпеки.

В країні не вирішена проблема утилізації технологічних відходів харчової промисловості, зокрема рідких відходів спиртзаводів (післяспиртова барда), молокозаводів (сироватка) та маслозаводів (соапстоки). Жодний спиртзавод в Україні не здійснює утилізацію післяспиртової барди, а вивозить її на за межі підприємства (бардополя).

Вичерпали потужності полігони ТПВ Хмельницької області, м. Маріуполя, Новоазовського, Першотравневого районів Донецької області, м. Приморськ Запорізької області, м. Генічеськ Херсонської області, м. Чернігів, м. Житомир та ін. Всього по країні кількість перевантажених полігонів ТПВ складає понад 200 одиниць.

Незадовільний екологічний стан Львівського міського полігону ТПВ, який влаштовано без проекту у 1959 році. В зоні впливу полігону виявлено значне перевищення встановлених норм забруднюючих речовин в у

поверхневих водоймах та у ґрунтах. Подібна ситуація виявлена у Хмельницькій області у межах впливу 9-х місць видалення відходів.

Небезпечна ситуація, яка щороку загострюється, для свого подолання потребує здійснення єдиної державної політики в галузі поводження з відходами, організації цільового фінансування та впровадження економічних механізмів вирішення проблеми. Інформація стосовно обсягів утворення, накопичення, використання, знешкодження і видалення відходів потребує постійного уточнення та її узагальнення не завжди можливо через складність одержання оперативних даних про відходи, що пов'язано з недостатнім нормативно-методичним забезпеченням у цій сфері на державному рівні.

«Основні напрямки державної політики України в сфері охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки» були затверджені Постановою ВР України в 1998 р. Вони були розроблені у відповідності зі ст. 16 Конституції, у якій визначене, що забезпечення екологічної безпеки й підтримка екологічної рівноваги на території України, збереження генофонду народу є обов'язком держави.

У Постанові ВР України відзначено, що щорічно в містах і селищах України накопичується близько 40 млн. м<sup>3</sup> сміття, що захоронять на 771 міських смітниках і полігонах. Майже 80% з них експлуатуються без дотримання мер, що запобігають забруднення підземних вод і повітряного басейну. Традиційна технологія знешкодження ТПВ на смітниках визнана безперспективною. Знешкодження й утилізація ТПВ віднесені до основних пріоритетів охорони навколишнього природного середовища, здоров'я людини й раціонального використання природних ресурсів.

**Питання для самоконтролю:**

1. Назвіть основні джерела утворення промислових відходів.
2. Проаналізуйте тенденцію накопичення відходів в Україні.
3. Порівняйте обсяги утворення і накопичення токсичних промислових відходів в Україні і інших країнах.
4. Проаналізуйте сучасний стан поводження з побутовими відходами в Україні.
5. Запропонуйте шляхи вирішення проблеми накопичення відходів в Україні.

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Програма поводження з відходами» та «Програмно-цільове управління формуванням і розвитком маловідходних виробництв».

## Лекція № 12

### Тема: «Терикони»

#### План

12.1 Зберігання і видалення промислових відходів

12.2 Технологія складування твердих промислових відходів

12.3 Полігони токсичних промислових відходів

### **12.1 Зберігання і видалення промислових відходів**

В Україні налічується близько 2760 об'єктів локалізації промислових відходів, переважно шламо- і хвостохранилищ промислових підприємств. Зайнята відходами у відвалах і накопичувачах, що знаходяться на балансі підприємств, площу складає близько 31,5 тис. га.

Слід зазначити, що умови зберігання і видалення відходів в Україні часто не відповідають існуючим санітарно-гігієнічним нормативам, в результаті забруднюється навколишнє природне середовище - поверхневі і підземні води, атмосферне повітря і ґрунти.

У більшості областей України відсутні полігони для централізованого зберігання відходів, через що склалося важке положення з розміщенням і переробкою небезпечних промислових відходів. Унаслідок відсутності належних умов для утилізації і обробки відходів, велика кількість відходів I-II класів небезпеки зберігається на території промислових майданчиків, створюючи реальну екологічну загрозу не тільки що працює на підприємствах, але і жителям прилеглих районів. Частина з них скидається в непередбачені сховища або зливається в каналізацію.

Місця складування і накопичення промислових (і побутових) відходів в Україні, як правило, не відповідають вимогам екологічної безпеки і

перебувають в незадовільному стані. Практично всі полігони були введені в дію 20-30 років тому і не відповідають сучасним вимогам. Переважна частина цих об'єктів заповнена більш ніж на 90% проектного об'єму або переповнена (наприклад, єдиний полігон твердих побутових відходів, що діє зараз, для Харкова переповнений в 10 разів щодо проектної потужності).

Тільки 32% полігонів і звалищ обладнано наглядовими свердловинами. У країні налічується близько 300 накопичувачів відходів, де вміст токсичних речовин в 50 і більше разів перевищує ГДК. Побудовані свого часу без належного захисту, деякі накопичувачі відходів стали джерелом екологічної небезпеки регіонального масштабу.

На більшості об'єктів зберігання відходів відсутні спеціальні водозахисні споруди - греблі, канали, дренаж. Технологія складування відходів в цілому незадовільна. На більшості об'єктів здійснюється стихійне відсипання відходів з їх ущільненням за допомогою бульдозерів і лише на деяких застосовується технологія пошарового відсипання.

Основні недоліки, виявлені Державною екологічною інспекцією України під час перевірок полігонів і звалищ, стосовно промислових відходів такі:

- недотримання технологічних умов експлуатації полігонів;
- відсутність належного контролю складу відходів, що не унеможлиблює поховання разом з малотоксичними відходами високотоксичних відходів I-II класів небезпеки.

## 12.2 Технологія складування твердих промислових відходів

Залежно від стану відходів, що утворюються, розрізняють гідравлічний і сухий способи складування.

*Гідравлічний спосіб* застосовують для відходів, що утворюються при мокрому способі збагачення; пилу, золи ТЕС, що уловлюються мокрим способом; шламів і інших промислових відходів, що знаходяться в насиченому водою стані. Цей спосіб полягає в транспортуванні пульпи по трубопроводах за допомогою насосів і випуску її в сховищі.

*Сухий спосіб* складування відходів залежить від виду використовуваного транспорту. Для промислових підприємств найбільшого поширення набув автомобільний транспорт. У гірничодобувній промисловості при великій відстані транспортування використовують також залізничний транспорт. Відвалоутворення відходів вуглевидобування проводять також за допомогою вагонеток, що перекидаються, а також за допомогою канатних підвісних доріг, конвеєрного транспорту.

При використанні автомобільного і залізничного транспорту відвали влаштовують плоскими, одноярусними, багатоярусними, такими, що терасують заввишки 30-100 м. Відсипання проводиться шарами завтовшки 1,0-1,5 м з ущільненням самим автотранспортом за рахунок декількох проходок або ущільнюючими катками. Відходи можуть відсиплятися з кузовів або перевантаженням конвеєрними відвалоутворювачами, екскаваторами, бульдозерами, скреперами і іншою технікою. Розвантажувальні шляхи влаштовують віялоподібний з безвихіддю або по кільцю. У міру відсипання породи їх перекладають.

Відсипання відвалів за допомогою вагонеток, що перекидаються, проводиться по похилих рейкових шляхах. Кут підйому вагонеток і відповідно крутизна укосу відвала складає біля 20°. У міру відсипання



відвала похилі шляхи нарощують. Такі відвали називають конічними (терикони). Відсипання може проводитися одночасно в декілька відвалів поперемінно (групові відвали). Схеми відкатки вагонеток можуть бути одноколійними і двоколійними. Конічні відвали обмежують продуктивність складування і застосовуються при невеликій відстані транспортування (рис. 12.1).

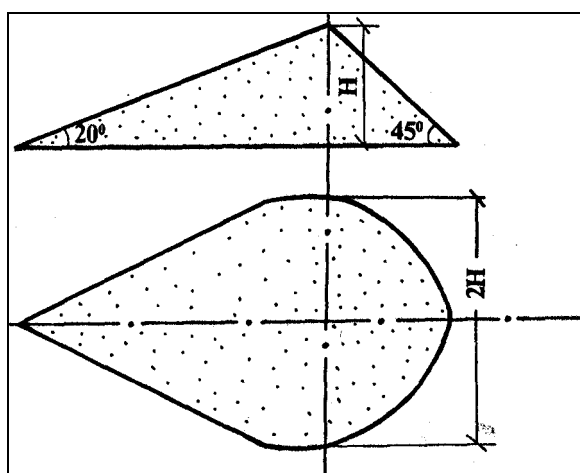


Рисунок 12.1 - Схема терикону

Відвали із застосуванням стрічкових конвеєрів забезпечують велику продуктивність. Найбільшого поширення набули відвали з поступово продовжуваними стрічковими конвеєрами і консольним секторним поворотом.

Відвали з канатними підвісними дорогами влаштовують за допомогою поворотно-поступального руху вагонеток. Одна вагонетка знаходиться на вантаженні, інша - на розвантаженні. Відвали можуть бути конусні, які формуються при одній кінцевій щоглі; штабельні - за допомогою декількох щогл і багатопроменеві. Висота відвалів звичайні 15-30 м. Відвальний метод складування вимагає великих первинних капітальних витрат на споруду щогл (рис. 12.2).

При відсіпанні відвалів на повну висоту без пошарового укочування відбувається сегрегація матеріалу - розділення по великій по висоті відвала. У верхній частині відкладаються дрібніші і легші фракції матеріалу, а вниз скачуються більші і важчі.

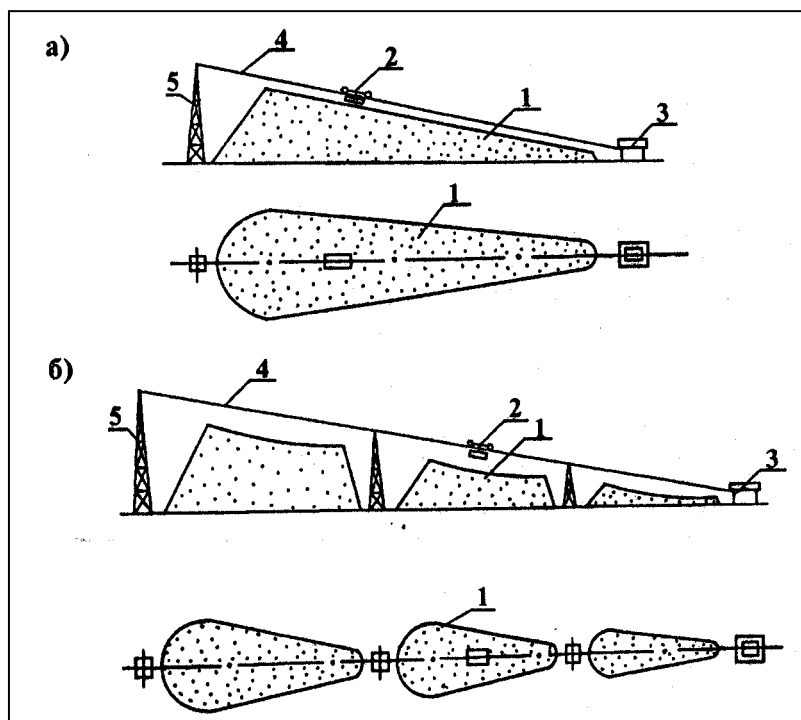


Рисунок 12.2 - Схеми відвалів з канатними підвісними дорогами:

а) конусні; б) штабельні; 1 – відвал; 2 – вагонетка; 3 – лебідка; 4 – канатна підвісна дорога; 5 – щогла

Сховища відходів займають великі території нерідко сільськогосподарських земель, в них відбувається запилення ґрунтів, спостерігається підтоплення прилеглих територій і забруднення підземних вод.

Для боротьби з запиленням ґрунтів необхідно проводити їх зрошування і обводнення, намивання глинистих екранів, хімічне закріплення відходів. Для захисту від підтоплення влаштовувати канали, подовжні дренажі. Для захисту підземних вод від забруднення передбачати заходи проти фільтрації.

### 12.3. Полігони токсичних промислових відходів

В даний час в промислово розвинених країнах намітилася тенденція до централізованої обробки промислових відходів на полігонах і підприємствах із заводською технологією знешкодження і утилізації. Створені комплекси, що здійснюють збір, транспортування і переробку токсичних промислових відходів централізовано. У нашій країні розроблена державна програма поводження з токсичними відходами, що передбачає будівництво декількох регіональних полігонів по знешкодженню і похованню токсичних промислових відходів.

Полігони по знешкодженню і похованню токсичних промислових відходів є природоохоронними спорудами і призначені для централізованого збору, знешкодження і поховання неутилізованих відходів. До складу полігонів входить завод по знешкодженню токсичних промислових відходів, що розташовується поблизу підприємства - основного постачальника відходів, гараж спеціалізованого автотранспорту, ділянку поховання токсичних промислових відходів. Прийому на полігони підлягають переважно токсичні промислові відходи I-III класу небезпеки. Відходи IV класу небезпеки за узгодженням з органами санітарно-епідеміологічної станції (СЕС) можуть вивозитися на полігони твердих побутових відходів (ТБО). Прийому на полігони не підлягають відходи, для яких розроблені ефективні методи утилізації, зокрема витягання металів, радіоактивні відходи, нафтопродукти, що підлягають регенерації.

Розмір ділянки поховання токсичних відходів встановлюється виходячи з терміну накопичення відходів протягом 20-25 років. Ділянка поховання відходів по периметру повинна мати огорожу з колючого дроту заввишки 2,4 м з пристроєм автоматичної сигналізації. На ділянці поховання відходів по периметру, починаючи від загороди, повинні послідовно розміщуватися кільцевий канал для відведення води з водозбірної площі,

кільцеве обвалування висотою 1,5 м і шириною по верху 3 м, кільцева дорога з в'їздами на карти. На ділянці поховання мають бути передбачені споруди по збору, відведенню і очищенню дощових і талих вод; споруди для чищення, миття і знешкодження спецмашин і контейнерів.

Всі токсичні промислові відходи, що поступають на полігони, розділяються на групи залежно від вживаного методу знешкодження.

Рідкі негорючі відходи, що поступають на полігони, перед похованням зневоднюються і по можливості знешкоджуються. Рідкі тверді і пастоподібні горючі відходи, що поступають на полігон, спалюються в печах з утилізацією тепла і очищенням газів, що відходять.

До складу заводу по знешкодженню відходів входять цехи термічного знешкодження горючих відходів, фізико-хімічного знешкодження негорючих відходів, термічного знешкодження стічних вод і рідких хлорорганічних відходів, а також цех знешкодження зіпсованих і немаркірованих балонів.

Похованню на ділянці підлягають тверді токсичні відходи. Спосіб поховання відходів залежить від класу небезпеки і водорозчинності. Поховання відходів різного класу небезпеки здійснюється роздільно на спеціальних картах. Об'єм карти повинен забезпечувати прийом відходів на поховання в течію не більше двох років.

Поховання твердих і пастоподібних негорючих водорозчинних відходів I класу небезпеки слід передбачати в спеціальних герметичних металевих контейнерах з товщиною стінки не менше 10 мм. Контейнери з відходами укладаються в залізобетонні бункери із стінками завтовшки не менше 0,4 м. На всій поверхні бункера, дотичній з ґрунтом, влаштовується гідроізоляція. Після заповнення бункер перекривається залізобетонними плитами з подальшою засипкою ущільненим ґрунтом завтовшки 2 м.

Відсипання відходів I-III класів небезпеки проводиться пошарово на повну висоту. Засипана до проектної поверхні ділянка котловану відразу ж

покривається захисним шаром ґрунту завтовшки не менше 0,5 м, по якому здійснюється подальше підвезення відходів. При похованні пилоподібних відходів необхідно передбачати заходи, що гарантують виключення рознесення їх вітром. Заповнені карти поверх захисного шару покриваються місцевим ґрунтом. Загальна товщина покриття не менше 2 м, включаючи первинний захисний шар.

Розміри санітарно-захисної зони від ділянки поховання токсичних промислових відходів до населених пунктів і відкритих водоймищ встановлюються з урахуванням конкретних місцевих умов, але не менше 3000 м. Ділянки поховання токсичних промислових відходів повинні розташовуватися на відстані не менше 200 м від сільськогосподарських угідь і транзитних магістральних доріг і не менше 50 м від лісових масивів і лісових посадок.

Розміри санітарно-захисної зони заводу по знешкодженню токсичних промислових відходів потужністю 100 тис.т і більш за відходи в рік складають 1000 м, менше 100 тис. т - 500 м.

Для забезпечення контролю за станом ґрунтових вод на території ділянки поховання відходів і в санітарно-захисній зоні мають бути обладнані наглядовими свердловинами.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Проаналізуйте проблеми складування і накопичення промислових (і побутових) відходів в Україні
2. Які існують способи складування промислових відходів?
3. Проаналізуйте вплив териконів на навколишнє природне середовище.
4. Наведіть технологічну схему полігонів по знешкодженню і

похованню токсичних промислових відходів.

5. Які природоохоронні заходи вживають при устаткуванні полігонів по знешкодженню і похованню токсичних промислових відходів?

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Методи збору, сортування, складування й знешкодження ТПВ й небезпечних відходів».

## Лекція № 13

## Тема: «Полігони ТПВ»

## План

13.1 Схема складування твердих побутових відходів

13.2 Конструктивні особливості полігону ТПВ

**13.1 Схема складування твердих побутових відходів**

В ТПВ попадає багато цінних компонентів, потенційно придатних для вторинного використання таких як папір, картон, харчові відходи, дерево, метал чорний, метал кольоровий, текстиль, кістки, скло, шкіра, гума, взуття, каміння, фаянс, пластмаса (у тому числі, ПЕТ-пляшка), сміття (<15 мм), інше.

Найбільш раціонально залучати відходи в господарський оберт на основі їх селективного покомпонентного збору в місцях утворення, не допускаючи влучення цінних компонентів у загальну масу ТПВ. У цьому випадку в переробку може утягуватися незабруднена вторинна сировина. Селективно зібрані в контейнери відходи практично не містять домішки інших компонентів і вимагають збагачення.

У західних країнах, де проблема одержання з ТПВ вторинної сировини багато в чому вирішується за рахунок масштабної організації роздільного покомпонентного збору відходів у місцях їхнього утворення, доведення селективно зібраних відходів здійснюються на спеціальних сортувальних комплексах, в основному, методами ручного сортування. При цьому проводиться як пряме сортування (добування цінних компонентів), так і зворотне (видалення забруднюючих компонентів, у тому числі небезпечних). В якості компонентів практикується виділення

макулатури (у тому числі за сортами), пластмаси, скла та металів (метали часто вилучають в автоматичному режимі за допомогою магнітної та аеродинамічної сепарації).

Технологія сортування селективно зібраних відходів у більшості випадків ідентична і являє собою ручну вибірку тих або інших компонентів зі стрічки тихохідного конвеєра (ширина стрічки – не більше 1200 мм, швидкість – не більше 0,5 м/с, переважно 0,1-0,2 м/с) у сполученні з механізованим сортуванням металів. У ряді випадків ручному сортуванню передують операції просівання вихідного матеріалу з метою видалення дрібної фракції та розпушування маси відходів; при необхідності, у технологічну схему можливо включення операції дроблення (розкриття упаковки). Устаткування механізованого сортування встановлюється на підумі в спеціальному приміщенні-кабіні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією та знезаражуючим пристроєм сепарованих відходів.

Технологічна схема сортування твердих побутових відходів, основні операції якої відпрацьовані на потоці ТПВ при продуктивності 15 т/год., представлена на рисунку 13.1.

Вибір режимів, що забезпечують селективність збагачення та повноту добування, базується на забезпеченні максимальної ефективності сепарації в кожній збагачувальній операції як основної частини єдиної технології.

Хвости сортування, як правило, піддають ущільненню (контейнерне компактування). Ущільненню, але методом пакування, піддають також ряд витягнутих компонентів (метали, макулатуру, пластмаси, текстиль). При цьому макулатура, пластмаса й текстиль завжди пакуються з обов'язкою дротом, мотузкою й т.п. Процеси пакування корисної продукції та компактування хвостів сортування повністю автоматизовані. Пакування



підвищує ефективність складування продукції, її зберігання та доставки споживачеві; розміщення пакетів на складі та їхнє завантаження в транспортні засоби здійснюється за допомогою автозавантажувача (для переміщення пакетів чорного металу можливе застосування магнітної шайби). Компактування хвостів сортування та їхнє видалення в контейнерах в ущільненому виді знижує транспортні витрати.

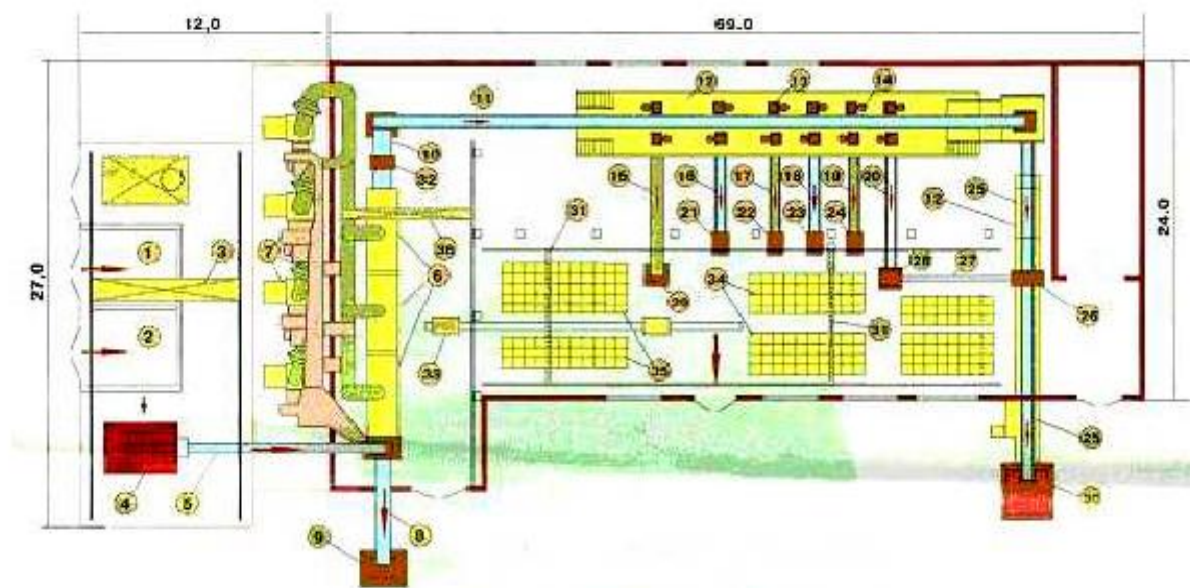


Рисунок 13.1 – План приміщень і розміщення обладнання

Експлікація приміщень та елементів технологічного процесу:

1. Засік прийому ТПВ валового збору 21,22,23,24. Комплекси для пакетування ВПС, макулатури, картону,

2. Засік прийому текстилю

3. Кран мостовий грейферний в/п 3,2 т 28. Пресс для металобрухту

4. Приймний бункер з пластинчастим живильником 29. Контейнер збору вторинних пляшок ПЕТ

5,8,10,11,15,16,17,18,19,20,25,27. Стрічковий конвеєр 30. Бункер збору відходів, що не переробляють фр. > 60 мм

6. Сушильно-зnezаражуюча камера ємн. 12 м
7. Повітряно-циркуляційна система 31. Підвісний електричний кран в/п до 1 т
9. Бункер прийому відходів, які не переробляють 32. Установка із зnezаражування ТПВ (резервний варіант)
12. Технологічна площадка з металоконструкцій 33. Вагонетка для внутрішньо-цехового транспорту зпакованої
13. Ринва для подачі вторсировини на конвеєр вторсировини
14. Робоче місце сортувальника 34,35. Площадки тимчасового зберігання зпакованої вторсировини
26. Електромагнітний залізовідділювач 36. Кран-балка в/п 3 т

Смітєвози, що доставляють відходи на сортування, проходять радіометричний контроль, зважуються та розвантажуються на рівну бетонну площадку (мінімальні розміри 30x30 м). За допомогою фронтальних завантажувачів відходи подаються у хвостову частину заглибленого стрічкового конвеєра або пластинчастого живильника легкого типу (оптимальний варіант – використання горизонтально-похилого живильника, до пластин якого кріпиться гумова стрічка, що запобігає просип матеріалу).

Верхня вітка живильника-конвеєра, що подає матеріал на сортувальний конвеєр, заглиблена на 0,4 м. Продуктивність однієї лінії сортування, залежно від складу збагачуваної сировини, коливається від 3 до 10 т/година. Відібрані в якості вторсировини компоненти скидаються в люки та попадають або у контейнери, які стоять на нижній відмітці, або в накопичувальні ємності (бункера), розташовані на нижній відмітці (під сортувальною кабіною). Дном цих ємностей може служити горизонтальна конвеєрна стрічка, що полегшує подачу на пакування макулатури,

пластмаси й текстилю (автоматична подача матеріалів на горизонтально-похилий конвеєр, що живить пакетувальний прес).

Слід зазначити, що для обслуговуючого персоналу, що працює на постах ручного відбору (пости обладнуються з двох сторін горизонтального сортувального конвеєра), створюються умови підвищеного комфорту. Як правило, лінії сортування розміщуються в спеціальних закритих зашкленних кабінах з місцевим посиленням висвітленням, пилопридушенням та кондиціонуванням повітря. Сортувальні кабіни, у свою чергу, перебувають у будинку, де розміщується весь комплекс з прийому сировини, його обробки та складуванню продукції.

Найбільш повний і селективний поділ твердих побутових відходів на компоненти досягається при моношаровій подачі їх до сортувальних апаратів та пристроїв, коли окремі компоненти не перекривають один одного й перебувають у роз'єднаному стані. Моношаровою подачею відходів у процес сепарації забезпечують їхній поділ на легку й важку фракції та східчає збільшення швидкості потоку ТПВ перед кожною наступною операцією збагачення по ходу технологічного процесу (від 0,2 до 1,5 м/с).

Управління якістю та кількістю утворюваних твердих побутових відходів на основі їхнього поділу на кілька незмішуваних потоків (роздільний збір відходів житлового та нежилого секторів, небезпечних компонентів, вторинної сировини у населення) дозволяє створити систему поводження з відходами, яка відповідає сучасним вимогам екології, економіки та ресурсозбереження.

Таким чином, на стадії збору та видалення накопичених побутових відходів багато в чому визначається ефективність і безпека їхньої подальшої переробки та захоронення при поетапній реалізації системи управління комплексної переробки ТПВ (рис.13.2).

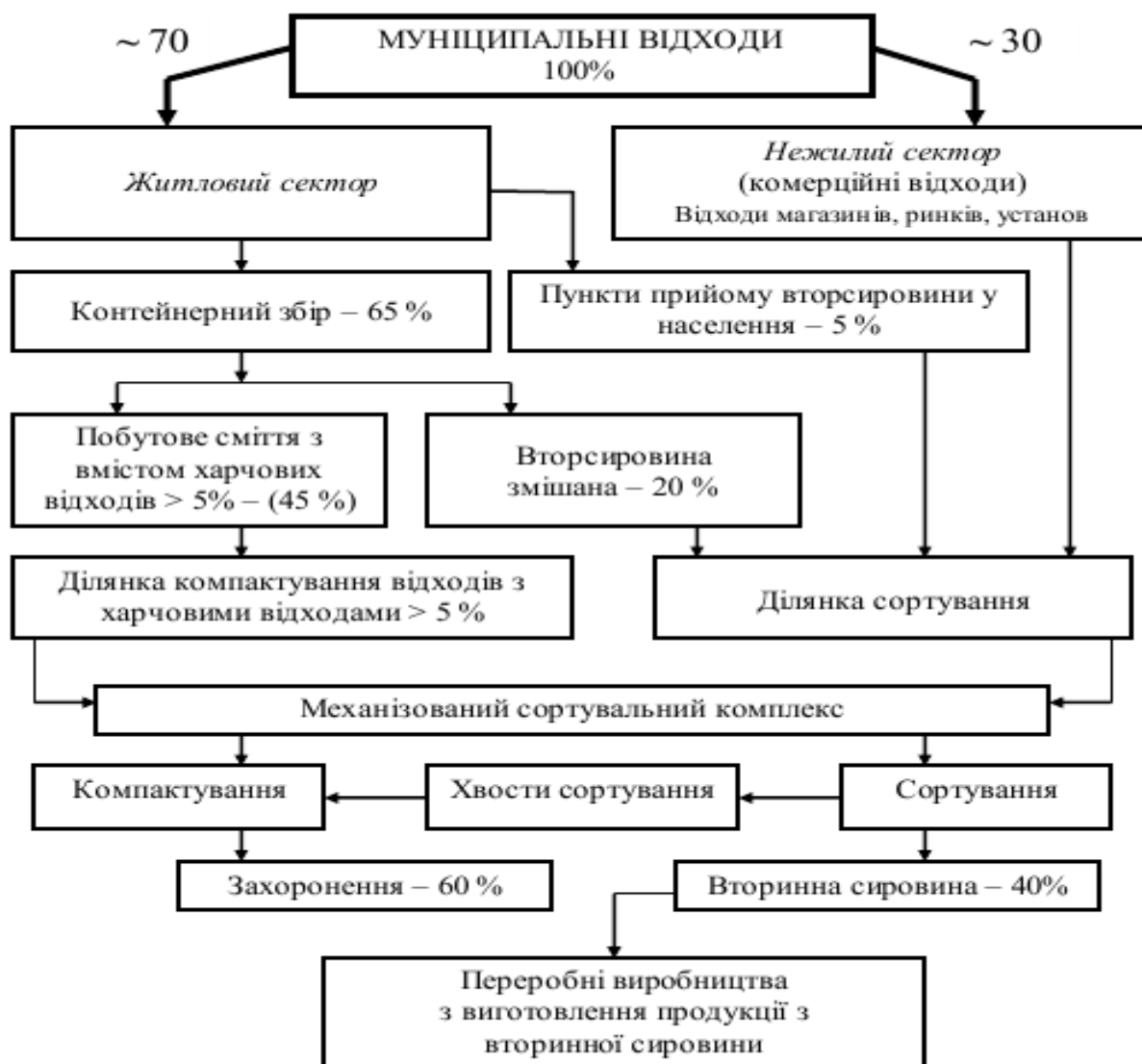


Рисунок 13.2 – Оптимальна схема управління ТПВ

### 13.2 Конструктивні особливості полігону ТПВ

Елементами полігону є під'їзна дорога, ділянка складування ТПВ, адміністративно-господарська зона.

Під'їзна дорога з'єднує існуючу транспортну магістраль із полігоном і розраховується на двосторонній рух завширшки не менш 6,5 м.

На перетині дороги з ділянкою полігона розміщують пост контролю в'їзду та виїзду сміттєвозів і адміністративно- господарську зону.

Ділянка складування – основна зона полігона. Вона займає близько 85–95% площі полігона ТПВ. Ділянку складування зазвичай розбивають на черги експлуатації з урахуванням забезпечення проведення робіт з прийому ТПВ протягом 3–5 років на кожній черзі.

Ділянки складування повинні бути захищені від вище розташованих земельних масивів. Для перехоплення зливових і паводкових вод по верхній межі ділянки проектують нагорні канали. На відстані 1–2 м від нагорних каналів по периметру полігона розміщують огороження. На відстані 2 м від огороження полігона розміщують посадки дерев.

На відстані 2–3 м від зовнішнього укосу котловану влаштовують кільцеву дорогу з одnobічним рухом завширшки не менш 3,5 м.

Між кільцевою дорогою та лісопосадками розташовують кавальєри з родючим і мінеральним ґрунтами, які в процесі експлуатації полігона використовують для ізоляції відходів (рис. 13.3).

Необхідна площа полігона ( $\Phi$ ) визначається за формулою:

$$\Phi = k_3 \cdot \Phi_{ус} + \Phi_{дод} \quad (13.1)$$

де  $k_3$  – коефіцієнт, що враховує смугу навколо ділянки складування,  $k_3=1,1$ ;

$\Phi_{ус}$  – площа ділянки складування, га;

$\Phi_{дод}$  – площа ділянки адміністративно–господарської зони.

Площу ділянки складування знаходять із формули визначення обсягу піраміди (рис. 13.2):

$$\Phi_{yc} = \frac{3E_{\text{пр}}}{H_{\text{пр}} + \varnothing_{\text{г}}} = (3k_4 \cdot E_{\text{T}}) / H_{\text{пл}} \quad (13.2)$$

де  $k_4$

4 – коефіцієнт, що враховує зниження висоти піраміди до заданої Нпл (рис.13.2);  $k_4=0,5$ .

$E_{\text{T}}$  - Проектна місткість полігона  $E_{\text{T}}$  .

Нпл – приймається згідно даних.

Тоді:

$$\Phi_{yc} = (0,5 \times 3 \times 3000000) / 22 = 204545,5 \text{ м}^2 = 20,5 \text{ га.} \quad (13.3)$$

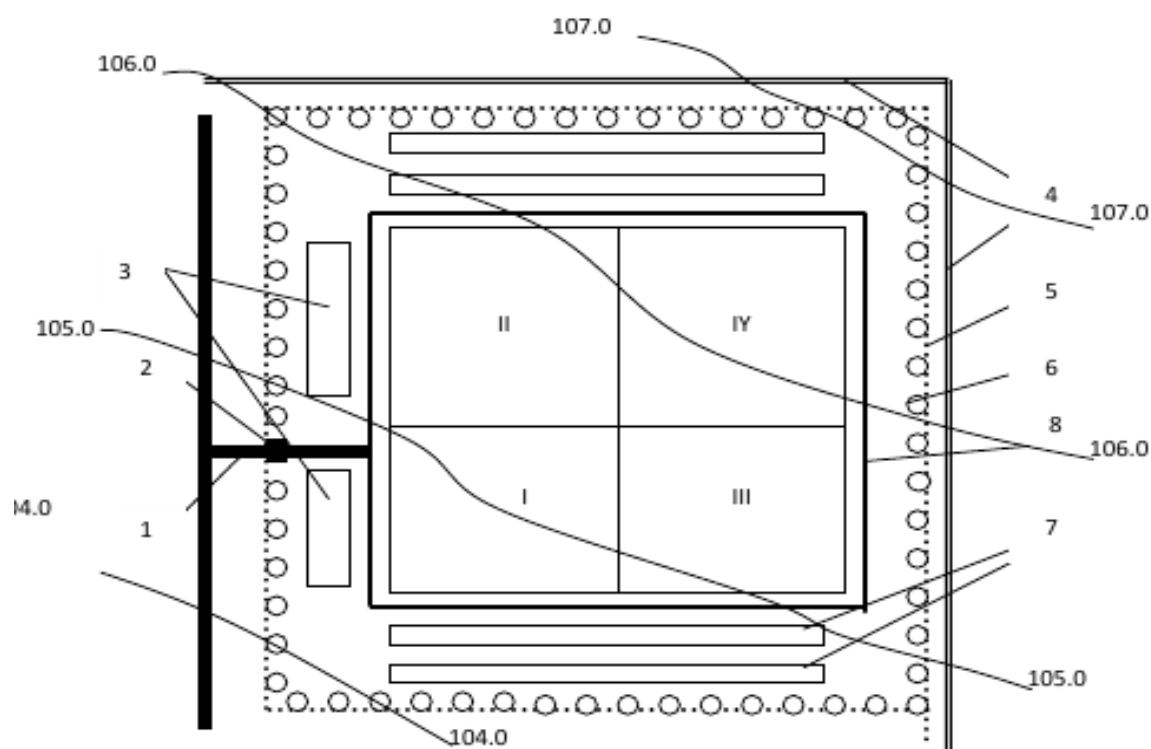


Рисунок 13.3 – Горизонтальне планування полігона

( I–I– IV) – черги експлуатації полігона.

1 – підїзна дорога; 2– вїзд на полігон з пунктом радіометричного контролю; 3 – адміністративно– господарська зона; 4 – нагорний канал; 5 – огороження полігона; 6 – лісосмуга; 7 – кавальєри мінерального та родючого ґрунту; 8 – внутрішньогосподарська дорога.

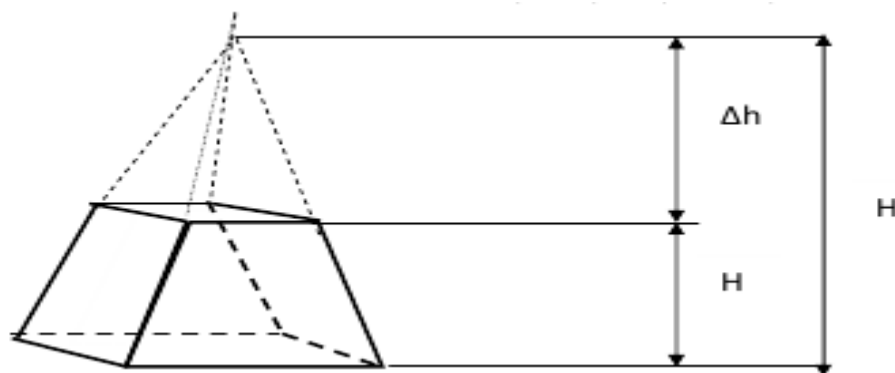


Рисунок 13.4 – Розрахункова схема для визначення розмірів полігона ТПВ

Полігон розміщують на плоскому рельєфі. Фактична відведена площа ділянки складе:

$$\hat{O} = \hat{O} + \ddot{A} \quad (13.4)$$

де  $\Phi$  – згідно формули 13.1.

Д – землі для розміщення підїзної дороги від автомагістралі до полігона, для дороги довжиною  $L_{дор}=4000$  м і шириною  $B_{дор}=6,5$  м.

**Питання для самоконтролю:**

1. Які особливості має технологія сортування селективно зібраних відходів?
2. Яким чином досягається найбільш повний і селективний поділ твердих побутових відходів на компоненти?
3. Проаналізуйте оптимальну схему управління ТПВ.
4. Які існують елементами полігона ТПВ?
5. Як визначають розміри полігона ТПВ?

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Рекультивация полігонів» і «Небезпечні й токсичні ТПВ, їхня переробка, знешкодження й поховання».



### Модуль 3. Сучасна стратегія поводження з відходами як вторинними ресурсами

#### Лекція № 14

#### Тема: «Техногенні родовища мінеральної сировини»

#### План

14.1 Шляхи вирішення проблеми накопичення промислових відходів в Україні

14.2 Перспективні напрямки використання промислових відходів

14.3 Перспективи використання техногенних родовищ як нового природно-ресурсного потенціалу.

14.4 Пропозиції щодо поліпшення стану поводження з відходами

#### **14.1 Шляхи вирішення проблеми накопичення промислових відходів в Україні**

Одним з пріоритетних напрямів мінімізації накопичення промислових відходів є повернення їх у виробництво з метою вилучення цінних компонентів і використання їх як вторинних ресурсів.

Для зменшення залежності України від поставок кольорових та рідкісних металів, що є дефіцитними в нашій державі, перспективним має бути вилучення цих металів з відходів гірничо-металургійних та інших виробництв.

Джерелом таких відходів можуть бути у:

- сталеплавильному виробництві — цинк, мідь, свинець;
- виробництві мінеральних добрив — стронцій, вапно, сірка, рідкісноземельні елементи;
- титаномагнієвому виробництві — ванадій, нікель;
- глиноземних шламах — залізо, кольорові метали;
- золошлаках енергетики — алюміній, ванадій, нікель, феросиліцій;
- гальванічному виробництві — кольорові метали;

- залізо- та марганцеворудному виробництві — золото, срібло, германій, марганець, залізо та ін.;

- коксохімічному виробництві — ртуть, рідкісні метали та деякі цінні органічні сполуки.

У паливно-енергетичному відношенні найбільший потенціал мають відходи вуглезбагачення, яких накопичилося близько 1 млрд. тонн.

Розрив між обсягами накопичення відходів і обсягами їх утилізації та знешкодження поглиблює екологічну кризу. Водночас відбувається невпинне зростання витрат на одержання первинної сировини для промислового виробництва. Останнім часом до цих факторів додається проблема ресурсної залежності України від зовнішніх джерел багатьох видів сировини. Все це свідчить про важливість вторинного використання ресурсів.

Тому проблему відходів слід розглядати у рамках єдиного підходу до соціально-екологічних та ресурсно-технологічних аспектів, як сукупність трьох складових (проблемних аспектів):

- ресурсного (розвиток вторинного ресурсокористування);
- екологічного (досягнення екологічної безпеки);
- методико-організаційного (науково-методичне, інформаційно-аналітичне, організаційно-правове забезпечення вирішення та регулювання).

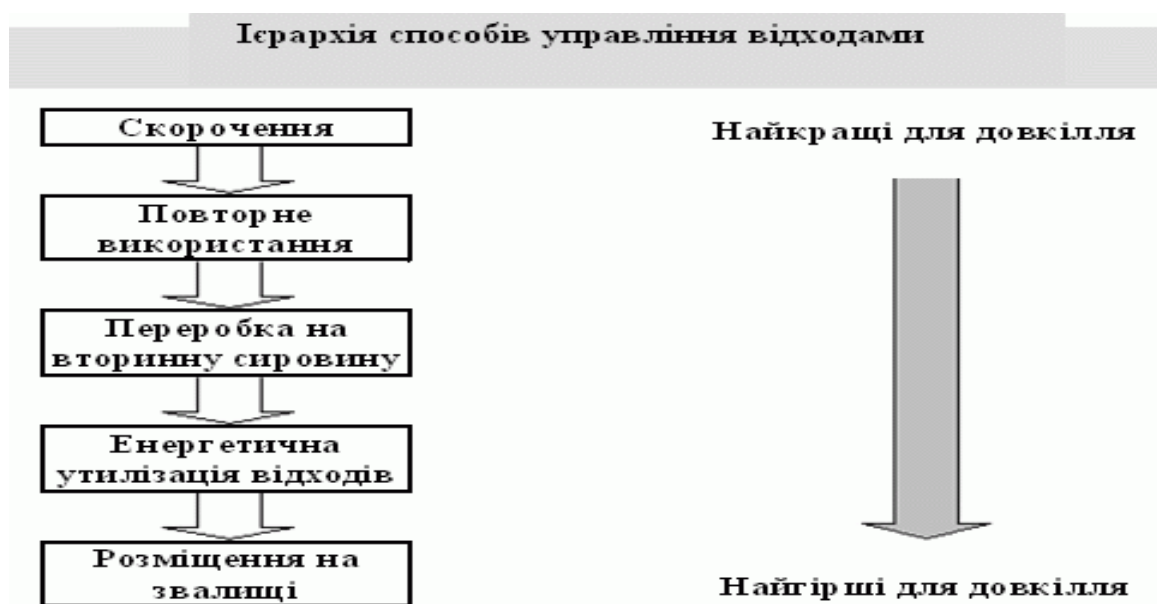


Рисунок 14.1 – Система управління промисловими відходами

Ресурсний та екологічний аспекти проблеми відходів мають як незалежні, так і спільні, інтегральні цілі, окремим напрямом є розробка засобів та методів розв'язання зазначеної проблеми. Як сировинний потенціал відходи значною мірою можуть замінити первинні ресурсні джерела, зменшуючи таким чином загальне ресурсоспоживання. Нині переважна більшість відходів або взагалі не використовується, або використовується за найпростішими технологічними схемами, які не забезпечують повної реалізації їхнього ресурсного потенціалу.

Тому блок цілей ресурсного аспекту передбачає:

- визначення ресурсної цінності відходів і технологічних можливостей їх комплексної переробки;
- виявлення можливостей заміни первинної сировини на вторинну і рециклювання;
- економічне обґрунтування напрямів та шляхів використання відходів;
- створення системи ресурсозамкнених територіально-виробничих зв'язків на основі міжгалузевої кооперації, каскадне проектування виробництва.

Як екологічно небезпечний чинник відходи є одним з найбільш значних факторів забруднення довкілля. Їх розміщення потребує вилучення значних площ землі, а транспортування та зберігання — великих витрат підприємств. Найбільш токсичні відходи потребують спеціальних заходів щодо їх знешкодження та захоронення. Тому зменшення обсягів відходів, насамперед токсичних, полегшить їх знешкодження та зменшить шкідливий вплив на довкілля. Враховуючи це, блок цілей екологічного аспекту передбачає розроблення заходів щодо:

- зведення до мінімуму обсягів відходів внаслідок техніко-технологічної реконструкції виробництв, більш повного та комплексного використання сировини;

- зниження токсичності залишкових відходів та їх негативного впливу на довкілля шляхом перетворення, знищення або надійної ізоляції;
- еколого-технологічного обґрунтування методів та шляхів найефективнішого знешкодження небезпечних відходів;
- реабілітації, зокрема рекультивації, зайнятих та / чи забруднених відходами територій.

Незважаючи на незалежність цілей ресурсного та екологічного аспектів проблеми, генеральна мета їх є спільною. Вона полягає у створенні екологічно безпечних, ресурсозберігаючих, маловідходних виробництв і територіально-виробничих комплексів різного рівня (промвузол, місто, район тощо), де відходи одних виробництв повністю чи частково будуть сировиною для інших, тобто каскадної схеми виробництва.

Розв'язання проблеми відходів має розглядатися з позицій так званого промислового метаболізму, згідно з яким економіка, структура виробництва і споживання, а також якість життя є єдиною системою і відповідно єдиною соціально-економічною проблемою.

Оскільки проблема відходів стосується різних суб'єктів соціально-економічної діяльності (виробництв, пов'язаних з утворенням відходів, розробників технологій їх утилізації, місцевих органів виконавчої влади та органів екологічної безпеки на місцях, де утворюються та / або зберігаються відходи), то цілком очевидно, що вирішення завдань цих суб'єктів потребує створення єдиної науково-методичної, законодавчої та організаційно-правової основи.

Для покращення сучасного стану поводження з промисловими відходами необхідно вирішити такі завдання:

- розроблення методів визначення ресурсної цінності відходів, а також класифікатора відходів;
- збільшити обсяги переробки шлаків металургійного виробництва гранульованого шлаку, пемзи, шлаковати з вилученням металургійної

сировини (з подальшим виплавлянням металу), переробка протягом 5 - 6 років усього обсягу поточного виходу шлаку;

- забезпечити на металургійних підприємствах в результаті запровадження нових технологій і потужностей утилізації відходів, що містять залізо (шлами, окалина, колошниковий та агломераційний пил), з використанням залишків у цементній промисловості замість піритних недогарків;

- розширення використання (замість щебеню, піску і цементу) золи та золошлакових відходів ТЕС під час виготовлення бетону шляхом будівництва установок роздільного вилучення залишків на теплових електростанціях;

- збільшити в наступні 5-6 років у 2 рази виробництва стінової кераміки з відходів вуглезабагачення, а також додавання їх у шихту на діючих цегельних заводах;

- розширення виробництва гіпсу та будівельних матеріалів з фосфогіпсу, а також організація підготовки і постачання фосфогіпсу для меліорації солончакових ґрунтів;

- збільшити використання вапнякових відходів для виробництва вапнякового борошна і цементу, а також забезпечення підготовки і поставки вапняково-сірчаних відходів для вапнування кислих ґрунтів у сільському господарстві;

- забезпечити повну переробку кускових відходів деревини на тріски для технологічних потреб, а також брикетування стружки і тирси для використання їх як палива або для виробництва гідролізно-дріжджової продукції;

- здійснення заходів щодо регенерації всього обсягу відпрацьованих фермових сумішей ливарного виробництва і внаслідок цього досягнення зменшення потреб у додаткових поставках фермових пісків, а також організація використання залишків у виробництві будівельних матеріалів і в будівництві.

## 14.2 Перспективні напрямки використання промислових відходів

Попелошлакові відходи теплових електростанцій та місцевих котелень можуть бути використані: при виготовленні цементу (як наповнювач), стінових виробів, пористих наповнювачів (гравеліт тощо), будівельних розчинів, залізобетонних виробів, бетону, асфальту, цегли (силікатної, керамічної, червоної тощо), руберойду (як наповнювача покривної маси), при будівництві гідроспоруд, автодоріг тощо. Є необхідні документи, які підтверджують, що хімічний склад, фізичні властивості, радіаційні якості відходів дають можливість використовувати їх у зазначених цілях.

У надрах України виявлено близько 20 тис. родовищ і 114 видів корисних копалин, серед яких 7835 родовищ і 96 видів корисних копалин мають промислове значення і враховуються Державним балансом запасів. Всі розвідані родовища, що мають промислове значення, можна розподілити залежно від їх розмірів, якості корисних копалин, екологічних, економічних та інших умов їх промислового використання. За значенням родовища поділяються на три основні групи: великі, середні та малі.

З огляду на це, проаналізовано фонд розвіданих родовищ: з усіх родовищ в експлуатацію передано 3285 (або 41,9%). Із загальної кількості розвіданих родовищ, що експлуатуються, малі становлять 62,6%, середні — 27,7% і великі — 9,6 відсотків. Водночас 51% мінеральної сировини щороку видобувається з великих родовищ, 24 — з середніх і лише 25 — з малих родовищ.

В Україні видобуваються такі види будівельних матеріалів: каолін первинний, цементна сировина, сланець мелінітовий, скляні піски, цегельно-черепична сировина, піски будівельні, піщано-гравійні матеріали, камінь пиляний, камінь будівельний, камінь облицювальний, сировина керамзитова, гіпс, вапняк на вапно, крейда будівельна, мергель будівельний, глини

тугоплавкі, перліт, сировина абразивна, крем'яна сировина, сировина для мінвати, пісок для пісочниць локомотивів, пісок для закладання.

За останні роки скоротилося видобування каоліну первинного у 1,8 разів, цементної сировини — у 1,5, цегельно-черепичної сировини — у 3,2, пісків будівельних — у 1,3, каменю пиляного — у 3 рази, каменю будівельного — у 2,2, каменю облицювального — у 1,1, сировини керамзитової — у 2,8, вапняку на вапно — у 1,3, крейди будівельної — у 2,3, глини тугоплавкої — у 1,1 разів.

Водночас зріс видобуток сланцю мелінітового, скляних пісків, піщано-гравійних матеріалів, гіпсу, піску для закладання.

За результатами багаторічних робіт встановлено, що найбільш перспективними об'єктами з погляду їх промислової переробки і народногосподарського значення є шлами вугільних шахт і вуглезбагачувальних фабрик. Це є особливо актуальним нині у зв'язку з необхідністю нарощення вуглевидобутку, що знизився за рахунок закриття низки вугільних шахт. На території України розташована велика кількість шламо- і мулонакопичувачів, що займають кілька тисяч гектарів переважно родючих земель. Із зазначеного обсягу відходи збагачення коксівного вугілля становлять близько 67%.

Останніми роками до цих об'єктів виявляють зацікавленість організації різних форм власності з метою переробки накопичених шламів, у більшості випадків за рахунок позабюджетних джерел фінансування. Однак слід зазначити, що це здійснюється без розробки технічних умов на продукцію і з порушенням екологічної безпеки, не враховується необхідність комплексного і раціонального використання ресурсів.

З метою поліпшення екологічної безпеки в країні та ощадливого використання мінеральної сировини необхідно:

1) Запровадити жорсткі економічні важелі щодо накопичення та зберігання відходів, з тим щоб економічно було не вигідно їх накопичувати, а саме:

- податок на землю під відвали збільшити у відповідну кількість разів;
- ввести мінімально необхідні квоти накопичення відходів;
- збільшити так само плату за зберігання відходів понад квоту;
- токсичні відходи направляти на закладання виробленого простору шахт та кар'єрів;
- ввести мінімально необхідні квоти на видобуток будівельних матеріалів, що можуть бути замінені виробами з відходів вуглевидобування, вуглезбагачення, теплових електростанцій та місцевих котелень. Водночас відповідно збільшити виробництво необхідних будматеріалів з відходів.

2) Визначити можливі обсяги накопичення відходів вуглевидобутку та вуглезбагачення. Уточнити методику складання балансового статистичного звіту за формою № 14-МТП «Звіт про утворення, використання і поставку вторинної сировини і відходів виробництва» стосовно відходів вуглезбагачення та вуглевидобутку. У випадку, коли відходи вуглевидобутку та вуглезбагачення переходять до рангу токсичних відходів відповідних класів небезпеки, обов'язково зазначити, що це відходи вуглевидобування та вуглезбагачення.

3) Головними завданнями галузі будівельних матеріалів є:

- інтенсивне використання створеного виробничого потенціалу, забезпечення ритмічності виробництва та максимального його завантаження;
- запровадження в дію нової техніки та передових технологій, перехід до ресурсозберігаючого та безвідходного виробництва;



- максимальне використання вторинних ресурсів та відходів виробництва, розвиток виробничих потужностей з їх переробки з метою комплексного використання мінеральної сировини та поліпшення екології.

### **14.3 Перспективи використання техногенних родовищ як нового природно-ресурсного потенціалу**

Техногенні родовища, що з'явилися в останні десятиліття, є результатом інтенсивного розвитку добувної та переробної промисловості. Техногенні родовища — це скупчення мінеральної речовини на поверхні Землі або в гірничих виробках, що являють собою відходи гірничого, збагачувального, металургійного та інших виробництв і придатні за кількістю та якістю для промислового використання (це можливо з розвитком технології їх переробки і зміни економічних умов).

Для останніх десятиліть характерне зростання використання енергетичних і мінеральних ресурсів: вугілля, нафти, газу, рудних і нерудних корисних копалин. При цьому створюється маса відходів, що суттєво впливає на екологічний стан окремих регіонів. Крім того, ці відходи можуть бути використані в майбутньому, а частково і нині як додаткове джерело мінеральної сировини. Сумарний вміст корисних компонентів, що накопичуються у техногенних родовищах за 20-30 років, дорівнює, а іноді і перевищує їх кількість у рудах, які щорічно видобуваються. Гірниче виробництво залишає відвали, що складаються з роздрібних порід, які вміщували руди, бідних руд, які економічно не вигідно переробляти, а також продуктів переробки промислових руд (відходів збагачення). До цієї групи техногенних родовищ належать терикони вугільних шахт та розрізів; відвали рудників та кар'єрів сульфідних руд кольорових металів; відвали рудників і кар'єрів оксидних і силікатних руд чорних та легуючих металів; шламо- і

хвостосховища гірничо-збагачувальних фабрик. Як і природні родовища корисних копалин, техногенні родовища визначають структуру розподілу корисних компонентів, зони вторинного збагачення, окислення, але, на відміну від них, характеризуються низьким вмістом корисних копалин.

У багатьох рудних районах досить поширені техногенні родовища з роздробленими гірськими породами і бідними рудами. Але нерідко до подібних відвалів потрапляють і корисні компоненти, до яких під час розробки не було промислового інтересу. У багатьох випадках для переробки техногенної сировини потрібні інші технології (ніж для природних руд), нові способи, що ґрунтуються на останніх досягненнях науки і техніки.

Техногенні родовища піддаються інтенсивному впливу поверхневих (екзогенних) геологічних чинників. Як наслідок, на вугледобувних підприємствах трапляється, наприклад, самозаймання шахтних териконів — конусоподібних відвалів висотою до 60–80 метрів, їх хребтовидна частина порівняно похила ( $\sim 18^\circ$ ), по ній до вершини підвозять пусту породу. Лобова частина териконів, уздовж якої породи осипаються вниз, стрімка (до  $34^\circ$ ). При горінні териконів рідко виникає полум'я, звичайно вони просто тліють. Після відсипку терикони тліють до 10 років і більше, про що свідчать виходи гарячих газів у їх хребтовидній частині.

Більш перспективними за вмістом і запасами корисних компонентів (порівняно з родовищами-відвалами гірничодобувних підприємств) є хвости збагачення руд чорних та кольорових металів. Хвости — це відходи корисних копалин, в яких вміст цінного компонента звичайно нижчий, ніж у вихідній сировині, оскільки в них переважають частки пустої породи. Тверда фаза хвостової пульпи представлена сумішшю мінеральних часток різного розміру — від 3 мм до частки мікрона. Склад часток та їх щільність залежать від мінерального складу порід, що вміщують корисні копалини. Відходи збагачення зручніші для утилізації, ніж відвали, оскільки вони, по-перше, більш однорідні, а по-друге, являють собою уже подрібнений (інколи

фракційний) матеріал. Найперспективніші для використання у будівництві відходи, що утворилися внаслідок сухого способу збагачення, — хвости сухої магнітної сепарації, сухої гравітації. Вони більші за розміром (20–70 мм) і мають знижений вміст металів. Після попередньої підготовки (розсіву) їх використовують як щебінь.

Такі самі за набором і кількістю цінних компонентів хвостосховища збагачувальних фабрик, що перероблюють руди кольорових металів. Залучення їх до розробки спрощується, тому що розкривні і буро-вибухові роботи не потрібні. Подрібнений матеріал підготовлено для вилучення металів сучасними методами, зокрема вилуговуванням кислотами. Запаси металів у відходах металургійного виробництва (переважно у шлаках) також значні. Шлак являє собою затверділий металургійний розплав, що покриває поверхню рідкого металу. Формується шлак при плавленні пустої породи та флюсів, він є цінною вторинною сировиною і широко застосовується в будівництві. Гранульовані шлаки використовують для отримання шлакопортландцементу, як наповнювач для бетонів, при будівництві шляхів; зі шлакових розплавів виробляють мінеральну вату, шлакову пемзу, шлакове литво. Інша група схожих техногенних родовищ являє собою скупчення шлаків кольорової металургії, що надходять у відвали після попередньої грануляції або у рідкому стані.

У результаті інженерно-будівельної, гірничотехнічної і промислової діяльності людини у верхній частині літосфери і на земній поверхні формуються штучні тіла, які дослідники характеризують як техногенно-геохімічні системи. Контрастність штучних систем стосовно природних зумовлює інтенсивну міграцію речовин, протікання хімічних і фізико-хімічних процесів, що змінюють властивості порід, склад, температуру, динаміку підземних вод, а це призводить до появи несприятливих інженерно-геологічних умов, формування середовищ, агресивних до будівельних конструкцій.

Техногенні родовища є новим джерелом мінеральної сировини, яке виникло в результаті промислового виробництва. Такі родовища часто мають незвичний мінеральний склад і можуть слугувати великим потенціальним джерелом різних видів корисних компонентів, зокрема рідкоземельних і благородних металів.

До техногенно-геохімічних систем належать штучні ґрунти (відвали гірничорудних підприємств, тверді відходи різних підприємств). Практичне використання цих ґрунтів можливе тільки на основі детального і ретельного вивчення їх властивостей і прогнозу техногенно-геохімічних процесів на період функціонування інженерних споруд. Властивості штучних ґрунтів відображають генезис і перебіг у них постгенетичних змін. Різновидом техногенних ґрунтів є породи відвалів вугільних шахт. Вугленосні формації займають 15% території континентів. Робота вугільних родовищ пов'язана з переміщенням на поверхню землі великих мас пустих порід. Для кожної тисячі тонн вугілля в умовах України в середньому видобувається 350–550 м<sup>3</sup> породи. Породні відвали, крім відчуження земель, забруднюють геологічне середовище. Один зі шляхів скорочення кількості твердих відходів вугледобувної промисловості — використання їх у різних видах будівництва (з попередньою технічною меліорацією для зниження хімічної активності компонентів, які негативно впливають на споруди) та закладання ними виробленого простору.

Породні відвали складаються з уламків аргіліту, пісковика, вапняків з включеннями вугілля. Інтенсивне окислення та інші екзотермічні реакції призводять до самозапалення відвалів. Перегорілі породи мають наступні характеристики: щільність часток 2,5–2,65 г/см<sup>3</sup>, об'єм 1,45–1,5 г/см<sup>3</sup>, кут внутрішнього тертя 31–30°, питоме зчеплення 0,02–0,025 Мпа, модуль деформації 15–20 Мпа. Промокання перегорілих порід призводить до зниження їх зчеплення і зменшення модуля деформації у 1,5–2 рази. Істотна геохімічна неоднорідність порід відвалів зумовлена літологічною різницею

товщі, що розробляється, технологією видобутку і особливостями процесів перетворення вуглевідходів на земній поверхні: горінням, вивітрюванням та ін.

Особливе місце займають відвали попелу та шлаку теплових електростанцій. Попіл — твердий залишок, що утворюється при згорянні палива (вугілля, горючих сланців, торфу), складається з тонко дисперсного порошку, так званого попелу-виносу. Шлаки використовуються в будівництві, попіл-виніс головним чином складається в мокрих попеловідвалах і лише частково використовується у цементній промисловості як сировина чи добавки при виробництві будівельної кераміки, асфальтобетону, випалювального і невипалювального гравію.

#### **14.4 Пропозиції щодо поліпшення стану поводження з відходами**

Проблема охорони навколишнього природного середовища від забруднення промисловими та побутовими відходами в останні роки набуває все більшого значення. Це пов'язано із збільшенням загальної кількості відходів, недосконалими методами їх знешкодження та утилізації, несприятливим їх впливом на здоров'я населення.

Держсанепідслужба керується ст.24 Закону України “Про відходи”, ст.25,ч.2 Закону України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” та на виконання Закону України “Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами”, постанови Кабінету Міністрів України від 20.06.95р. №440 “Про затвердження Порядку одержання дозволу на виробництво, зберігання, транспортування, використання, захоронення, знищення та утилізації отруйних речовин, у т.ч. токсичних промвідходів, продуктів біотехнології та інших агентів” здійснює державний санітарно-епідеміологічний нагляд за

зберіганням, використанням, утилізацією та знешкодженням токсичних промислових відходів, впровадженням мало - і безвідходних технологій, станом місць накопичення відходів.

На території країни накопичилось понад 10 млрд. тон промислових відходів різного ступеню токсичності, які зазвичай зберігаються на території підприємств.

Основна маса відходів у країні утворюється на підприємствах вугільної промисловості, хімічно-металургійних, машинобудівних, паливно-енергетичних, будівних та агропромислового комплексу. Екологічна проблема загострюється внаслідок накопичення токсичних відходів. Забруднення довкілля токсичними промисловими відходами досягло такого рівня, коли воно може негативно впливати на здоров'я населення.

Роками не вирішуються питання утилізації, знешкодження та захоронення токсичних промислових відходів. Незважаючи на те, що минуло майже 25 років від прийняття постанови Ради Міністрів УРСР від 30.05.84 р. № 230 “Про утилізацію, знешкодження та захоронення токсичних промислових відходів” та прийняття у 1998 році Закону України “Про відходи”, жоден з територіальних органів виконавчої влади та місцевого самоврядування не вжив адекватних до ситуації заходів щодо створення полігонів для захоронення токсичних промислових відходів.

Головна проблема – зберігання і переробка відходів. В Україні відходи в основному зберігаються на звалищах і спеціальних полігонах. Токсичні промислові відходи складуються на території підприємств або вивозяться на полігони для твердих побутових відходів. При цьому з 1432 місць знешкодження та захоронення господарсько-побутових і промислових відходів III і IV класу небезпеки – 896 (62,56%) не відповідає санітарним нормам. Близько 90% з них експлуатується з перевантаженням. Найбільша кількість таких полігонів у Луганській - 92,5%, Херсонській - 87,9%,

Одеській – 86,7%, Запорізькій – 77,8%, Харківській – 75,4%, Кіровоградській – 74,3%, Тернопільській - 74,2%, Вінницькій – 70,0%, Сумській - 64,7%, Закарпатській - 58,6% областях тощо.

Нових місць для зберігання відходів потрібно сотні, оскільки на території країни накопичено понад 20 млрд. тон сміття і щороку ця кількість зростає на 700 млн. тон. Під стихійні звалища та полігони з господарського використання вилучено більш як 160 тисяч гектарів земель. При цьому в багатьох селах сміття просто вивозиться на околиці і скидається в яри і рови, на лісові галявини тощо.

Проте нові полігони для захоронення побутових і промислових відходів на сьогодні практично не будуються. До того ж всі наявні переробні комплекси не відповідають екологічним вимогам, оскільки не дозволяють повністю переробляти промислові та побутові відходи; в результаті їх експлуатації утворюється велика кількість шкідливих викидів, що потребують подальшого знешкодження та утилізації — хлор, фтор, сполуки сірки, азоту тощо.

Так ситуація з поводженням з відходами, обсяги яких збільшуються з року в рік призводить до забруднення ґрунту сельбищних зон населених пунктів і на прилеглих територіях сільськогосподарських районів, перш за все важкими металами, органічними речовинами ( феноли, нафтопродукти).

З урахуванням аналізу стану поводження з відходами в країні, Міністерство екології та природних ресурсів України вважає, що основними напрямками рішення пріоритетних проблем повинні бути ефективні та економічно вигідні заходи щодо оптимального поводження з відходами, насамперед:

- вдосконалення нормативно-правової бази щодо поводження з відходами з урахуванням функцій та обов'язків з цієї проблеми органів

виконавчої влади та суворе дотримання чинного законодавства у сфері поводження з відходами;

- забезпечення в повному обсязі фінансування заходів передбачених національними, регіональними та місцевими програмами, спрямованих на благоустрій населених місць;

- розробка ефективних економічних механізмів функціонування підприємств, які переробляють відходи;

- вдосконалення технології виробництв для мінімізації накопичення значних обсягів відходів;

- створення ефективних систем зберігання, транспортування, утилізації, знищення та знешкодження відходів, зокрема впровадження роздільної системи збирання твердих побутових відходів (ТПВ);

- вирішення питань відведення земельних ділянок для будівництва та експлуатації полігонів для поховання ТПВ з подальшим використанням технологій отримання газу та будівництво сміттєсортувальних комплексів і сміттєпереробних заводів, створення міжрегіональних підприємств з утилізації токсичних промислових відходів;

- відновлення приймальних пунктів по закупівлі вторинної сировини у населення та подальше виробництво з неї різноманітної продукції;

- створення інформаційної бази даних щодо поводження з відходами;

- підвищення екологічної свідомості населення та політичних діячів у сфері поводження з відходами.



**Питання для самоконтролю:**

1. Проаналізуйте пріоритетні напрями мінімізації накопичення промислових.
2. Які є найбільш перспективні об'єкти для промислової переробки їх відходів?
3. Обґрунтуйте необхідність використання техногенних родовищ як вторинних ресурсів.
4. Як необхідно використовувати породні відвали?
5. Проаналізуйте проблеми використання техногенних родовищ як вторинних ресурсів в умовах України.

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Системна значимість і функціональна роль еколого-економічних відносин у ресурсозбереженні й забезпеченні стійкого розвитку», «Ресурсно-економічна оцінка й системи використання мінерально-сировинної бази України», «Техногенні родовища кошовних компонентів», «Ресурси: первинні та вторинні, енергетичні та сировинні».

## Лекція № 15

**Тема: «Утилізація кошовних компонентів із промислових відходів.  
Технології й устаткування»**

## План

15.1 Утилізація кошовних компонентів із промислових відходів у світовій практиці

15.2 Утилізація кошовних компонентів із промислових відходів в Україні

**15.1 Утилізація кошовних компонентів із промислових відходів у світовій практиці**

Утилізація кошовних компонентів з пилів і шлаків металургійного виробництва - актуальне завдання для всіх індустріально розвинених країн миру. Добування в напівпромислових і промислових масштабах Zn, Pb і Fe з пилів і шлаків чорної металургії проводиться в основному в Німеччині, Японії й США. Основними способами є *модифікації вельц-процесу*.

На заводах Європи («Август Тиссен хютте», Німеччина, «Бритиш стил», Англія, «ЮЗИНОР», Франція й ін.) сухий сталеплавильний пил транспортують на склад сировини й утилізують із окалиною в кількості до 100 кг/т агломерату, а шлами подають в окомкователі аглофабрик.

У цей час у світовій практиці технології добування Zn з різних видів сировини дозволяють одержувати цинковий концентрат зі змістом Zn до 62%, відрізняються складністю, енергоємністю й високою собівартістю продукту. Найбільша німецька сталеливарна компанія «Гамбургерштальверке» платить за утилізацію 1 т х пилів, що містять цинк, до 100 євро. Зміст Zn в одержуваному концентраті не перевищує 32%.

Існують *пиро- і гідрометалургійні схеми добування Zn* з відходів металургійного виробництва. Однак застосування гідрометалургійного способу, що включає випал сировини, вилуджування, фільтрацію й оборотний цикл, економічно виправдано лише для підприємств, що вже мають гідрометалургійні виробництва.

Дослідження фірми «Син ниппон» показали, що Zn у доменних шламах концентрується в основному в найбільш тонкій фракції (близько 20 мкм), залізо порівняно рівномірно розподілене у всіх фракціях, а вуглець - у найбільш великі. На цій основі була розроблена *технологія відділення найбільш тонкої фракції (утримуючої з'єднання Zn) за допомогою гідроциклона*. Згущений шлам направляють у вакуум-фільтри, потім у тарілчастий окомкователь для одержання окатишів (1-5 мм), які далі надходять на агломашину.

Для рециклінгу пил, що містить цинк, може бути застосована один з різновидів процесу «Fastmet», розроблена фірмами «Midrex» і «Kobe Steel Ltd». Принциповою відмінністю її є температурний режим у печі зваженої плавки й вид одержуваного продукту. У даному процесі - Zn витягає з матеріалів, що переробляються, більш ніж на 95% і у вигляді оксиду вловлюється в системі газоочистки з рукавними фільтрами.

Це забезпечує перспективу його застосування в країнах із твердими законами по захисту ОС (Європа, Японія, США). В останні роки розробляються нові способи добування - Zn і інших кольорових металів з дисперсних відходів металургійного виробництва. Зокрема, був запропонований процес їх *обезцинкування шляхом електроплавки окатишів у дуговій електропечі*.

У США для утилізації відходів що містять метали, все більший розвиток одержують процеси із застосуванням *плазменної технології*. Існує промисловий процес добування Zn, Hg і Cd шляхом плавки вловленого пилу в спеціальних реакторах. Гранули що містять цинк, обробляють разом з

коксом при  $T=1100^{\circ}\text{C}$  с відновленням - Zn до металу, що віддається у вигляді пар. При їхньому контакті з киснем атмосфери утвориться Zn, що видаляють із печі й уловлюють. Гранули без Zn і РЬ повертають в електропіч.

На аглофабриках США відходи використовують окремо або в суміші з рудою, концентратами або ін. відходами. На заводі фірми «Бетлехем стил» у м. Бернс-Харборе утилізують на аглофабрике всі відходи підприємства. Фірма «Релаксос» м. Чикаго, розробила процес *спільної підготовки залізовмісних пилів і шламів коксового дріб'язку й замасленої окалини шляхом їхнього спільного брикетування з додаванням кам'яновугільного пеку*. Брикети використовують у доменній шихті в кількості до 105 кг/т шихти.

Фірма «Пеллетек» (м. Питтсбург, США) обробляє пил газоочисток доменного й сталеплавильного виробництв разом зі здрібненою окалиною, негашеним вапном ( 4-5% мас.) і кварцовим борошном ( 1-2% мас.). Компоненти шихти воложать, потім витримують кілька годин, забезпечуючи умови для процесу гідратації перевелися, гранулюють, сушать; окатиші використовують у доменній шихті в кількості 10% мас.

У більшості країн СНД такі технології розробляються на рівні дослідницьких робіт і напівпромислових випробувань. Промислового виробництва металізованих окатишів зі шламів аглодоменного й сталеплавильного виробництв не існують; ці матеріали використовують лише як компоненти аглошихти.

## 15.2 Утилізація кошовних компонентів із промислових відходів в Україні

Фахівці України приділяють досить серйозну увагу проблемам техногенних родовищ важких металів. У працях 2-й Маріупольської екологічної конференції 1997р. повідомлялося про лабораторні дослідження «Укрнтек», м. Донецьк по створенню технології «Електрококс» для переробки шламів чорної металургії, що містять - Zn і Fe. По даним авторів процес забезпечує сприятливі умови для відновлення Zn без обов'язкової металізації заліза.

Як продукти передбачається одержувати товарний «цинкпродукт» і залізистий сплав. «Цинкпродукт» містить більше 90% високодисперсного оксиду цинку, а ступінь металізації Fe у сплаві можна регулювати. Вихідна пил що містить цинк, переробляється в спеціальному пристрої, де сировина розплавляється й фільтрується через шар коксу, розігрітого електричним струмом до  $T = 1400-1600^{\circ}\text{C}$ .

Запропоновано ресурсозберігаючу технологію утилізації залізовмісних відходів зі шламів і замасленої окалини з одержанням різної продукції для наступного зворотного використання в домнах і сталеплавильних агрегатах: феритнокальциевий комплексний флюс для доменних печей, феритнокальциевий комплексний флюс і озалінення вапно для сталеплавильного виробництва, феритнокальциєва суміш для виробництва залізорудних окатишів. Компоненти шихти: шлами агломераційного, конверторного, доменного, електросталеплавильного й феросплавного виробництва й дрібна фракція вапняку.

Розроблена Криворізьким Технічним Університетом технологія утилізації шламів систем газоочистки металургійного комбінату «Криворіжсталь» дозволяє на модульній установці ДСУ-200 з наступною

гідравлічною доробкою тонкого продукту виділити металеве залізо, магнетитовий концентрат, чистий порошок (до 70% Fe<sub>общ</sub>) оксидів заліза, багатий вапном і магнезією флюс, важкий піритний продукт.

Після декількох циклів зміст цинку в пилу зростає й при досягненні певної концентрації, придатної для його добування, неї виводять із циклу й відправляють на підприємства кольорової металургії, а залізовмісний матеріал повертають в основний переділ.

Нова пирометалургічна технологія розроблена ДонГТУ для переробки руд, напівпродуктів, шлаків, кеків, шлаків і ін. ПО, що містить оксиди Fe і Zn з метою їхнього добування. Технологія заснована на використанні високоінтенсивного процесу вуглетермичного відновлення в режимі спіненої жужільної ванни. Пропонований процес електропечної переробки Zn-Утримуючої оксидної сировини характеризується можливістю використання в якості відноілювача вугілля.

Продуктами переробки є деметалізовані шлаки, цинкові возгони, придатні для одержання пігментного Zn або металевого Zn і заліза у вигляді чавуну або стали. Основою технології є створення в електропечі спіненого жужільного шару, у якому змішуються частки вуглеродистого відновлення й заліза, що приводить до значної інтенсифікації процесу вуглетермичного відновлення. Спінений жужільний шар створюється не за рахунок примусового дуття, а за рахунок газоподібних продуктів, що виділяються, реакції відновлення оксидів під шаром шлаків.

На металургійних заводах України переважає мокрий спосіб очищення газів, що відходять, електросталеплавильних печей. На основі виконаних у Донбаському національному технічному університеті (ДонНТУ) досліджень розроблена технологія підготовки сухих і вологих відходів газоочисток металургійного виробництва для організації рециклінгу й наступного добування Zn.

Спроби багатьох науково-виробничих колективів розробити процеси утилізації мелкодисперсних відсівань коксу, що утворюються на коксохімічних і металургійних заводах, не привели дотепер до позитивних результатів. Установка брикетування коксових формувань із мелкодисперсних відсівань коксу (фракції 0-5мм), що діяла на Харківському досвідченому коксохімічному заводі, не забезпечувала оптимальних фізико-хімічних характеристик формувань

Економічні показники установки не витримували нормативних строків окупності. Особливої уваги заслуговує факт відсутності промислових способів, у яких комплексно витягають - Zn, Pb і Fe навіть на найбільших металургійних підприємствах України, Росії й ін. країн.

Перераховані вище технології добування коштовних компонентів з металургійних відходів мають ряд істотних недоліків з погляду технології переробки сировини, питомих енерговитрат, екологічних, соціальних і економічних проблем. У загальному виді ці недоліки можна об'єднати в 2 групи. Перша з них характеризується низькою якістю одержуваних товарних продуктів - свинцево-цинкового концентрату, технічного оксиду цинку, зміст Zn у якому не перевищує 62%.

До серйозних недоліків варто віднести рішення окремих заводів використовувати пили й шлами газоочисток з низьким змістом Zn і Pb як добавка до агломерату й при випалі цементного клінкера. Сполуки Zn і Pb ускладнюють роботу газовідводящих трактів агломераційного виробництва й цементної промисловості.

До 2-й групі недоліків варто віднести те, що практично всі використовувані технології супроводжуються втратами дорогих компонентів, погіршують стан повітряних, водного басейнів і ґрунту при забрудненні їх мелкодисперсними токсичними сполуками Zn і Pb, що виділяються в ОПС із агломашин, випалювальних печей і ін. термічних агрегатів і вступниками в ґрунт і ґрунтові води зі шламами й пилами їх газоочисток.

З урахуванням очікуваного вибуття потужностей, високої інерційності гірничорудного виробництва й погіршення гірничо-геологічних умов розробки родовищ первинної сировини в цей час головним завданням, що коштує перед металургією України, є відновлення випереджального розвитку сировинної бази, пошук методів одержання продукції.

Утилізація мелкодисперсних коксових відходів коксохімічних і металургійних підприємств дозволить не тільки заощаджувати матеріальні й теплоенергетичні ресурси, але й знизить ступінь забруднення ОПС у районі їхнього розміщення. Утилізація розчинних з'єднань цинку з оборотних циклів газоочисток доменних печей у світовій практиці не ведеться, хоча присутність цих з'єднань у водному циклі газоочисток створює при їхній експлуатації значні труднощі, а цинк, що накопичується, можуть служити коштовною вторинною сировиною.

Варто врахувати визначальні моменти: по прийнятим до 2025 р. темпам росту видобутку передбачається повне або часткове вичерпання запасів ряду важливих корисних копалин. Цей фактор визначає генеральну лінію в пошуку нових джерел сировини і їхня пріоритетність уже в перші рр. ХХІ в.

У найближчій перспективі стан із власним виробництвом Zn і Pb на Україні значно погіршиться. Для скорочення дефіциту потреби України в Zn і Pb необхідно вжити заходів по створенню власних добувних і металургійних потужностей, де особливо позитивну роль можуть зіграти великотоннажні техногенні родовища вищевказаних елементів.

У відходах металургійних виробництв провідні компоненти представлені Zn і  $ZnFe_2O_4$ ; Fe перебуває у формі феритів,  $Fe_3PO_4$ , аморфного основного сульфату  $2Fe_2O_3 \cdot SO_3 \cdot nH_2PO$ , гематиту  $\alpha-Fe_2O_3$ , Zn-Утримуючі магнетити  $(Zn, Fe^{2+}) \cdot (Fe^{3+}Al)_2PO_3$ , діортосілікату  $[Ca(Zn, Fe^{2+}, Mg)]_2 \cdot Si_2O_7$  і залізистого ортосілікату цинку  $(Zn, Fe)_2 \cdot Si_4$ .



Таблиця 15.1 - Хімічний склад шламів, що містять цинк .

Виробництво	Вміст основних компонентів, % мас.					
	ZnO	Fe <sub>общ</sub>	Mn	Si <sub>2</sub>	Ca	ΣR <sub>2</sub> O
Доменне	0,3-1,2	50-57	не опр.	6,8-7,0	4,7-6,1	0,7-0,18
Сталеплавильне	1,1-2,5	60,2	0,3-0,5	1,5-1,8	8,5-10,0	0,15-0,18

Хімічний аналіз не дозволяє впевнено затверджувати, що елементний ряд Me перебуває тільки у формі оксидів.

Таким чином, перспективною технологією добування Me з відходів газоочисток може бути вдосконалений пірометалургічний процес відновлення Me-утримуючого матеріалу коксом у вельц-печі з дистиляцією пар Zn і Pb і конденсацією їх у вигляді вельц-оксиду.



В противоточній вельц-печі є 4 основні зони:

1 - нагрівання й сушіння гранул; 2 - розкладання реакційних матеріалів; 3 - відновлення Me (реакційна); 4 - зона транспортування обезцинкованих гранул. У процесі перебування гранул у вельц-печі при температурі 100-130°З віддається фізична волога. Далі в зоні більше високих температур ( 200-400°С) відбувається розкладання карбонатів ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{ZnCO}_3$ ,  $\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2$  с ізоморфними домішками заліза, сульфатів ( $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{PbSO}_4$  і т.д.) і видалення хімічної вологи.

З подальшим збільшенням температури ( 500-1100°З) починають відбуватися процеси дисоціації оксидів заліза, горіння й окислювання вуглеродистого відновлювача, відновлення феритоутворюючих фаз різних з'єднань, таких як  $\text{Zn} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{Zn}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{Zn}_4$  з вибіркою дистиляцією Zn і Pb в окисну атмосферу печі й наступним окислюванням до Zn, повне відновлення  $\text{ZnPb}_n\text{-xO}$ , Pb. У міру наближення частково металізованих гранул до нижнього кінця вельц-печі відбувається завершення відбудовних процесів і часткове остигання окатишів.

В 1-й зоні  $L_1 = 6 \pm 1\text{ м}$  від завантажувального кінця печі відбувається видалення фізичної й частини хімічної вологи із гранул; в 2-й зоні  $L_2 = 8 \pm 3\text{ м}$  від 1 зони відбувається повне видалення хімічної вологи, сублимація Pb, розкладання карбонатів і інших з'єднань; в 3-й зоні  $L_3 = 22 \pm 11\text{ м}$  від зони розкладання - горіння й газифікація вуглецю, повне відновлення Zn і його сублимація в нейтрально-окисну атмосферу печі, потім окислювання до оксиду Zn, часткове відновлення Fe з оксидів. В 4-ой зоні  $L_4 = 4-8\text{ м}$  від нижнього кінця печі завершуються відбудовні процеси й остигання гранул.

Стабільність температури газів перед рукавними фільтрами забезпечують регулюванням її в завантажувальній і реакційній зонах печі підсмоктуванням атмосферного повітря через дросельні заслінки



Рисунок 15.2 - Зовнішній вигляд цинкового концентрату, сирих і обпалених гранул і вихідного шламу.

Загальний вид устаткування, використаного при випробуваннях технології на ХОЦЗ, наведений на рис. 15.3 – 15.8



Рисунок 15.3 - Вальці размольно-смесительні.



Рисунок 15.4 - Ділянка випалу й охолодження гранул.



Рисунок 15.5 - Привод випалювальної печі.



Рисунок 15.6 - Загальні види барабанної випалювальної печі

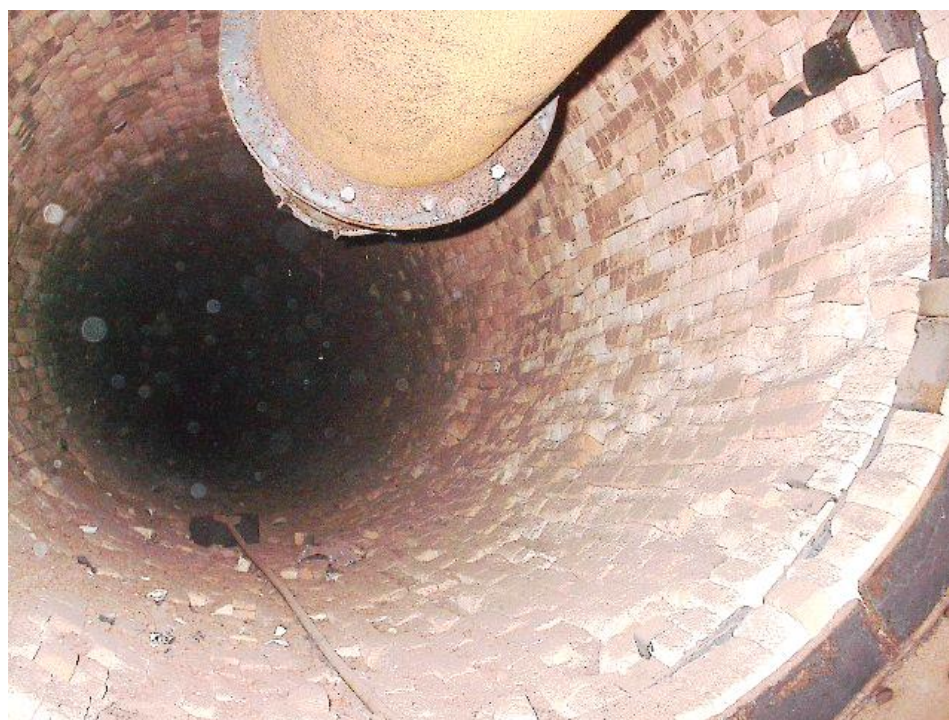


Рисунок 15.7 - Пальник і футеровка випалювальної печі



Рисунок 15.8 - Шахтний холодильник обезцинкованих гранул

Для вивчення впливу температури й тривалості випалу на ступінь добування цинку, шлам, що містить 0,8 - 1,8% Zn, змішували з 7-25% коксу й гранулювали з одержанням гранул діаметром 2-10 мм. Гранули нагрівали у вельц-печі, при розрідженні за піччю 15 мм в. ст.

При дослідженні розробленої технології тверді продукти, уловлені з використанням схеми установки аналізували на зміст Fe, Zn, Pb, Ca, Si, S, Cl і ін. по стандартних методиках. Найбільший зміст Zn (79%) відзначено в продукті, уловленому в реакційній зоні сублімації вельц-печі.

Створена фахівцями УКРНДІЕП і НТУ «ХПІ» маловідходна технологія по добуванню коштовних компонентів (Zn, Pb, Fe) з пилів і шламів газоочисток металургійних підприємств дозволяє:

- одночасно вирішити великі еколого - економічні й соціальні проблеми,

- забезпечити стійкий розвиток держави на базі власної сировини (Zn, Pb, Fe) з техногенних родовищ,

- постачати високоякісну сировину, що містить цинк заводу «Укрцинк», м. Константи́нівка й лінії гарячого цинкування ММК ім. Ілліча дефіцитним і дорогим продуктом - металевим цинком;

- знизити собівартість товарної продукції ММК ім. Ілліча й інших металургійних заводів;

- тиражувати технологію на заводах України й у закордонних країнах;

- утилізувати шлами й пилу поточного виробництва й поступово скорочувати обсяги відходів на території України, значно поліпшити стан ОС у районах розміщення металургійних заводів;

- створювати нові робочі місця на підприємствах чорної й кольорової металургії України.

УКРНДІЕП і НТУ «ХПІ» розробили й випробували маловідходну технологію переробки відходів газоочисток металургійного виробництва з одержанням двох товарних продуктів:

- високосортного цинкового концентрату (79% Zn);

- частково металیزованих Fe-Окатишів (>57% Fe, Zn - сліди).

Технологія пройшла дослідно-промислові випробування на сировину металургійних заводів України, Росії, Молдови, Німеччини. Джерелами



сировини для розробленої технології служать техногенні родовища - шламонакопичувачі крупних металургійних підприємств.

### **Питання для самоконтролю**

1. Назвіть основні технології вилучення Zn із різних видів відходів.
2. Які технологічні процеси використовують в світовій практиці для вилучення коштовних металів?
3. Які технологічні процеси використовують в Україні для вилучення коштовних металів?
4. Проблеми впровадження технології вилучення коштовних металів в Україні.
5. Розкажіть про переваги технології вилучення коштовних компонентів (Zn, Pb, Fe) із пилу та шламів газоочисток металургійних підприємств.

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Основні фізико-хімічні властивості великотоннажних відходів підприємств гірничодобувного комплексу й металургійної», «Основні фізико-хімічні властивості великотоннажних відходів підприємств хімічної й машинобудівної промисловості», «Основні фізико-хімічні властивості відходів підприємств промислової енергетики», «Основні фізико-хімічні властивості відходів підприємств будівельної індустрії, легкої й харчової промисловості», «Основні фізико-хімічні властивості відходів підприємств агропромислового комплексу й ВПК».

## Лекція № 16

## Тема: «Обладнання для переробки відходів.»

## План

- 16.1 Методи підготовки і переробки твердих відходів
- 16.2 Методи утилізації ПЕТ. Технологія та обладнання
- 16.3 Устаткування для переробки відходів поліетилену високого та низького тиску
- 16.4 Переробка відходів деревини в паливні брикети

**16.1 Методи підготовки і переробки твердих відходів**

Для утилізації і знешкодження промислових відходів найбільш поширеними є наступні методи підготовки і переробки відходів: здрібнювання розмірів шматків, укрупнення розмірів часток, класифікація і сортування, збагачення, термообробка, вилуговування, зневоднення.

**Подрібнення відходів.** Тверді відходи як органічні, так і неорганічні можна подрібнювати до потрібного розміру роздавлюванням, розколюванням, розламуванням, різанням, розпилюванням, стиранням і різними комбінаціями цих способів.

В залежності від властивостей і розміру шматків вихідного матеріалу і кінцевого продукту застосовують різне обладнання, що працює за описаним вище принципам. Основними методами подрібнення є дроблення і помел. Іноді, якщо необхідно подрібнювати дуже великі відходи, їх попередньо ріжуть на дрібні шматки, які в подальшому подрібнюють на стандартному устаткуванні. Дроблення широко використовують при переробці відходів вскриші, металургійних шлаків, що вийшли з вживання гумотехнічних виробів, відходів пластмас та інших відходів. Для дроблення використовують

щоків, конусні, [валкові](#), роторні дробарки різних типів. Розмір шматків до дроблення може становити від 1000 до 20 мм, після дроблення 250-1 мм.

Помел матеріалів крупністю 1-5 мм здійснюють мокрим і сухим способами за допомогою млинів різного типу. Розмір фракцій після здрибнювання може складати 0,1-0,001 мм. Помел застосовують при переробці паливних і металургійних шлаків, відходів вуглезбагачення, деяких виробничих шламів, відходів пластмас, піритних недогарків і інших ВМР.

Укрупнення розмірів часток використовують при підготовці до переплаву дисперсних відходів чорних і кольорових металів, при утилізації пластмас, саж, пилів, піритних недогарків, при переробці в будівельні матеріали відходів збагачення та інших ВМР. Укрупнення розмірів дрібнодисперсних матеріалів здійснюють методами гранулювання, таблетування, брикетування, високотемпературної агломерації.

Гранулювання здійснюють окаткування і пресуванням у грануляту різних конструкцій. Продуктивність цих апаратів і характеристики *грануляторів* залежать від властивостей вихідних матеріалів, застосовуваних сполучних, конструктивних факторів. таблетування відходів здійснюють за допомогою таблеткових машин різних типів, принцип дії яких заснований на [пресуванні](#) дозованих матеріалів у матричні канали. Таблетки випускають у вигляді циліндрів, сфер, дисків, кілець і т. п.

**Брикетування** застосовують з метою додання відходам компактності, зменшення їх обсягу, поліпшення умов транспортування, зберігання. Брикетування здійснюють за допомогою пресів різних конструкцій. Наприклад, брикетування деревних відходів підвищує теплоту згоряння тирси і стружок. Щільні брикети можна використовувати як тверде паливо. Пресування металевої стружки приводить до зниження втрат металу на чад. високотемпературних агломерацію здійснюють за допомогою

агломераційних машин і використовують при укрупненні дисперсних залізовмісних відходів: окалини, пилу, шламів, піритних недогарків. Для проведення агломерації на основі таких ВМР готують шихту, що включає тверде паливо, концентрат, флюси, відходи. При горінні палива відбувається спікання мінеральних компонентів шихти. Спечений концентрат дроблять до потрібних розмірів, просівають, дрібні фракції повертають на агломерацію.

Класифікацію і сортування по фракціях здійснюють просіюванням та грохоченням шляхом використання різних конструкцій сит, ґрат, грохотів; гідравлічної і повітряної сепарації за допомогою гідроциклонів, спіральних класифікаторів.

*Збагачення* здійснюють виділенням одного або декількох компонентів із загальної маси відходів. Найпоширенішими є гравітаційні, флотаційні, електричні і магнітні способи збагачення. Гравітаційні способи збагачення засновані на розходженні густини і швидкості падіння частинок збагачуваного матеріалу в рідкому або повітряному середовищі. Ці методи поділяють на промивання, збагачення відсадків, у важких суспензіях, у переміщаються по похилих поверхнях потоках. Відсаджувач являє собою процес поділу мінеральних часток по щільності під дією змінних по напрямку вертикальних струменів води або повітря, що проходять через решето відсаджувальної машини. Збагачення у важких суспензіях та рідинах полягає в поділі матеріалів по щільності за допомогою суспензій або рідин, щільність яких є проміжною між щільностями поділюваних часток. Для збагачення застосовують різні типи сепараторів.

Збагачення в потоках на похилих поверхнях здійснюють на концентраційних столах, шлюзах, гвинтових сепараторах. Збагачення матеріалу відбувається в тонкому шарі води під дією різномуріа направлених потоків води.

Промивку здійснюють за допомогою промивних машин для відділення глинистих, піщаних та інших мінеральних, а також органічних домішок від твердих відходів. Для промивання використовують воду, іноді з добавками ПАВ, гострий пар, різні розчинники.

**Флотаційні способи** засновані на різній змочуваності поверхонь часток водою. Тонкоподрібнений відходи обробляють водою, до якої додають флотаційні реагенти, що підсилюють розходження в змочуваності частинок рудного мінералу і порожньої породи. В якості реагентів використовують олії, жирні кислоти та їх солі, меркаптани, аміни та ін.

Ефект поділу флотацією залежить від насичення води пухирцями повітря, що прилипають до зерен тих мінералів, які погано змочуються, стаючи більш легкими, вони виносяться на поверхню, відділяючись від добре змочуються частинок. В залежності від характеру насичення води повітрям розрізняють напірну, барботажних (пінну), електричну, біологічну та хімічну флотацію.

**Магнітні способи збагачення** засновані на поділі матеріалів за магнітними властивостями. Їх застосовують в тому випадку, якщо відходи містять металеві включення. Матеріали попередньо подрібнюють, класифікують, деякі обпалюють. Збагачення матеріалів крупністю до 3 мм проводять сухим способом, дрібніше 3 мм - мокрим. Використовують магнітні сепаратори різних типів.

**Електричні способи збагачення** засновані на розходженні електрофізичних властивостей поділюваних матеріалів. Такими способами збагачують рудну сировину, відходи, що містять домішки кольорових металів, формувальні суміші, піски для скляної промисловості. Для цих цілей використовують електричні сепаратори. При контакті з поверхнею зарядженого металевого електрода частки збагачуваного матеріалу отримують заряд, величина якого залежить від електропровідності часток.

Наелектризовані частки направляють в електричне поле, де відбувається їх сепарація.

*Термічні методи переробки та знешкодження відходів.* До них відносяться піроліз, газифікація, вогневий метод знешкодження і переробки відходів.

*Піроліз* являє собою процес розкладання органічних сполук під дією високих температур при відсутності або нестачі кисню. В результаті піролізу утворюються піролізний газ, смоли і твердий вуглецевий залишок (сажа, активоване вугілля та ін.)

Кількість і якість продуктів піролізу залежать від складу відходів та температури процесу. Залежно від температури розрізняють три види піролізу: низькотемпературний піроліз (450-550 ° C), при якому досягається максимальний вихід смол і твердого залишку, а також мінімальний вихід піролізного газу з високою теплотою згорання; середньо температурна піроліз (до 800 ° C), при якому вихід газу збільшується при зменшенні його теплоти згорання, а вихід смол і твердого залишку зменшується; високотемпературний піроліз (900-1050 ° C), при якому вихід рідких продуктів і твердого залишку мінімальний, а вихід піролізних газів з невисокою теплотою згорання максимальний.

Розроблені й інші методи високотемпературного піролізу при температурах до 1700 ° C. піролізу піддають відходи пластмас, гуми, шлами нафтопереробки та ін В даний час відомо більше 50 систем по піролізу відходів, що відрізняються один від одного видом перероблюваних відходів, температурою процесу і конструктивними рішеннями установок. Продукти піролізу можуть широко використовуватися в народному господарстві. Основними компонентами піролізного газу є водень, метан та оксид вуглецю. Піролізний газ має переваги перед природним, оскільки не містить сполук сірки.

Твердий продукт піролізу - сажу використовують у виробництві гумотехнічних виробів, пластмас, типографських фарб, пігментів. Інертні матеріали, наприклад, розплавлений шлак, гранулюють і використовують у промисловості будівельних матеріалів.

**Газифікація** являє собою термохімічний високотемпературний процес взаємодії органічних сполук з газифікують агентами, в результаті чого органічні сполуки перетворюються на горючий газ. В якості газифікуючих агентів застосовують повітря, водяна пара, діоксид вуглецю, а також їх суміші.

Процеси піролізу набули більшого поширення, ніж газифікація.

**Вогневий метод знешкодження і переробки відходів** полягає в спалюванні горючих відходів і вогневої обробці негорючих відходів високотемпературними продуктами згоряння палива. Ці методи включають переплав, наприклад, металобрухту, відходів термопластів, відвальних металургійних шлаків, випал піритних недогарків і залізовмісних шлаків, спікання гальванічних шлаків.

**Метод вилуговування** заснований на витяганні одного або декількох компонентів з комплексного твердого матеріалу шляхом їх виборчого розчинення в рідині-екстрагенті (розчиннику). Цей метод використовується при витяганні металів зі шлаків, піритних недогарків, відходів гірничодобувної промисловості; при витяганні лігніну з деревних відходів тощо.

В залежності від характеру фізико-хімічних процесів, що протікають при вилуговування, розрізняють просте розчинення і вилуговування з хімічною реакцією. Швидкість вилуговування залежить від концентрації реагентів, температури, інтенсивності перемішування, величини поверхні твердої фази та інших факторів. механічного зневоднення піддаються опади побутових і промислових стічних вод, гальванічні шлами та інші

водонасичені відходи, що утворюються в мокрих технологічних процесах. Часто такі відходи являють собою суспензії, що важко діляться. Для поліпшення водовіддачі проводять попередню обробку їх реагентними і безреагентними способами. В якості реагентів використовують вапно, солі заліза, алюмінію. Основними недоліками реагентного способу обробки є висока вартість і дефіцитність реагентів, а також корозійний вплив їх на обладнання. Безреагентна обробка відходів передбачає заморожування і відтавання, теплову обробку, введення до складу відходів тирси та ін.

При заморожуванні і відтаванні зв'язана вода переходить у вільну і відділяється від твердої фази. Теплова обробка полягає в нагріванні відходів до температури 170-200 ° С, при цьому частина органічної речовини розпадається, осад ущільнюється і краще віддає воду.

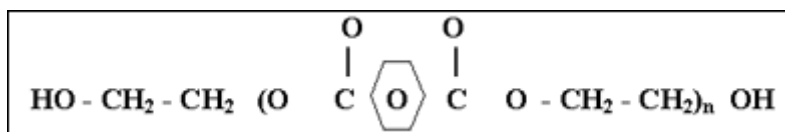
*Основними методами механічного зневоднення відходів є фільтрування, центрифугування і пропуск пульпи через гідроциклон.*

При фільтруванні відходів зазвичай використовують вакуум-фільтри і фільтр-преси. Фільтруючої середовищем є фільтрувальна тканина і шар осаду, що прилипає до тканини і утворює в процесі фільтрування додатковий фільтруючий шар, який і забезпечує затримання найдрібніших частинок суспензії. Найбільшого поширення набули барабанні вакуум-фільтри. Крім барабанних, застосовуються стрічкові, дискові вакуум-фільтри, а також фільтр-преси, віброфільтри. Центрифугування забезпечує високий ступінь зневоднення пульпи. Промисловість випускає різні типи центрифуг, що застосовуються для різних відходів. Для згущення і зневоднення осадів на очисних спорудах середніх і малих підприємств одержали поширення гідроциклони, які застосовуються, як правило, в комбінації з бункерами-ущільнювачами.



## 16.2 Методи утилізації ПЕТ. Технологія та обладнання

ПЕТ (поліетилентерефталат) – це складний термопластичний поліефір терефталієвої кислоти та етиленгліколю. Він є міцним, жорстким та легким матеріалом нового покоління. Фізичні характеристики ПЕТ роблять його ідеальним для використання у різних сферах: виготовлення упаковки(пляшок, корексів і т.п.), плівок, волокон, елементів конструкцій.



Свобода у виборі дизайну і порівняно невисока вартість призвели до того, що пляшки стали одним із найбільших напрямів використання ПЕТ пластиків. Для виготовлення тари для газованих напоїв, мінеральної води, соків, пива, олії, майонезу, косметики, побутової хімії і інших харчових і не харчових ємностей використовується ПЕТ.



Перші відходи ПЕТ з'являються вже на стадії виробництва пляшок і преформ(заготовок для видування пляшок). В залежності від сировини і

технологій, що застосовуються, ці відходи складають від 0,5 до 2,5 % від всього обсягу виробництва.

Звісно основна маса відходів ПЕТ складають вживані пляшки. На сьогодні в Україну ввозиться понад 10 тисяч тонн ПЕТ грануляту в місяць. Можна вважати, що лєвова частка цієї маси матеріалу у вигляді пляшок потрапляє на прилавки магазинів, а значить з часом стає відходами. Сумарні потужності України, на сьогоднішній день, з переробки ПЕТ відходів складають максимум 1 тисяча тонн в місяць. Все інше осідає на полігонах і сміттєзвалищах – в кращому випадку, або горами сміття обабіч доріг.

### **Збір і підготовка відходів до переробки**



Частина вторинного ПЕТ заготовлюється в компактних джерелах утворення, тобто на промислових підприємствах, де утворюються промислові відходи в процесі лиття преформ чи при видуванні пляшок. Проте основний об'єм сировини отримується через збір використаних пляшок. Останній проводяться в основному заготівельниками через

приймальні пункти вторинної сировини, а також шляхом розрізненого збору у місцях утворення.

Заготовка вторинного ПЕТ (в основному пляшок з-під напоїв) через мережі прийомних пунктів – економічно малоефективна, про що свідчать розрахунки, а низька заготівельна вартість пляшки, не стимулює населення до здачі вторинної сировини. Хоча зібрана таким чином пляшка є більш чистою, проте і більш дорогою. Найбільш ефективний збір бувших у використанні пляшок шляхом сортування. Цей метод отримав широке розповсюдження закордоном і починає розвиватися в Україні. У деяких містах є вдалий досвід сортування побутових відходів: сортуванням ПЕТ-пляшок займаються двірники згідно договорів із заготівельниками. Такий спосіб заготовок, мабуть, є найбільш перспективним у наших умовах, оскільки забезпечує достатню чистоту зібраного матеріалу (з пляшок на стадії заготівлі знімаються кришки, кільця та етикетка). Перший етап сортування ПЕТ-пляшок проводять у приймальних пунктах і на сміттєсортувальних заводах, а також на сміттєзвалищах. Головна увага повинна приділятися сортуванню по-кольору. Ідентифікація пляшок, як правило, не викликає труднощів. Всі пляшки з під напоїв виготовлені з ПЕТ, а на пляшках з під інших рідин, виготовлених з ПЕТ, є нанесено спеціальне маркування – знак рециклінгу з цифрою “1”.

Зібрані пляшки, для зручного транспортування, зазвичай пресують у тюки, і далі відправляються нам для переробки. Пакетування чистих пляшок (без кришечок) не викликає особливих питань, – найкраще для цієї операції підходять автоматичні пакетувальні преси. Пляшки з кришками створюють додаткові проблеми, оскільки гірше спресовуються. У цьому випадку необхідно вручну знімати кришки чи проколювати пляшки гострим прутом, що знижує продуктивність і вимагає додаткових робочих місць. Можна також використовувати спеціальні преси з вмонтованими “шипамі”. На сьогоднішній день вартість витрат на утилізацію відходів ПЕТ залишається

достатньо високою, і основна стаття витрат – це витрати на збір і заготівлю відходів. Крім того, останнім часом значно зросли витрати і на транспортування матеріалу.

### Способи утилізації ПЕТ

Існує декілька різних технологій утилізації ПЕТ відходів. Досить поширеним є спалювання. Так, тепловіддача при спалюванні ПЕТ дорівнює 22700 кДж/кг. Їх спалюють у спеціальних печах різноманітних конструкцій, обладнаних фільтрами, що очищують від шкідливих газів. Ці фільтри досить складно виготовляти, а також вони не завжди забезпечують необхідний рівень очистки.



Крім того, ПЕТ може містити різні стабілізуючі добавки і пігменти, до складу яких входять солі важких металів. При температурі вище 700°C вони переходять у газоподібний стан, і їх наступне очищення дуже ускладнюється. Використання для цих цілей води призводить до її забруднення і

необхідності організації її складної системи очищення. Для спалювання необхідними є затрати, які на сьогоднішній день не можуть бути компенсовані доходами, які отримує підприємство за рахунок використання виділеної теплової енергії.



Хімічна рециркуляція – це ще один достатньо поширений метод переробки відходів ПЕТ. Однак, затрати на обладнання у цьому випадку досить високі, які можна компенсувати лише великим товарооборотом. Хімічні способи переробки пластикових пляшок в основному направлені на використання ПЕТ відходів, що втратили первинні властивості і складних для переробки іншими способами. Найбільш поширений, спосіб утилізації ПЕТ відходів – переробка пляшок у чисті пластівці.



Для цього виготовляється себе спеціальне обладнання – автоматичну лінію, яка дозволяє з брудних пляшок отримувати чисті пластівці, які мають відмінні показники і придатні для подальшої переробки.

Спосіб утилізації, який використовується, не новий, але технологія самої переробки базується на багатьох ноу-хау. Використовується, так звана, система первинної очистки матеріалу, де спресовані тюки розбиваються на окремі пляшки з одночасним видаленням зовнішніх важких забруднень.

Далі, пляшки підлягають сортуванню, потім подрібнюються, проходять повітряну сепарацію, миються у спеціальних ваннах з використанням лужних розчинів і повністю нових миючих засобів, флотуються, полощуться і т.п. В кінці матеріал подрібнюється на товарну фракцію, проходить систему вторинної повітряної сепарації, та упаковується. Чисті пластівці потім проходять стадію грануляції (встановлена лінія фірми Werner & Pfleiderer, Німеччина), тобто, отримання високоякісної вторинної кристалічної гранули

шляхом повного розплавлення сировини, її фільтрації і стренгового гранулювання (зараз встановлюється розроблена нами система підводного стренгового гранулювання).



У майбутньому можливо застосовувати хімічні процеси, ідентичні поліконденсації у твердому стані, що веде до підвищення в'язкості матеріалу. Отримана гранула буде ідентичною первинній сировині.

### **Використання вторинного ПЕТ**

Близько третини вторинного ПЕТ використовується для виготовлення волокон для килимів, синтетичних ниток, одягу і геотекстилю. Інші напрямки застосування вторинного ПЕТ включають виробництво листа і плівки, бандажної стрічки і, безпосередньо, знову пляшок.

Волокна з вторинного ПЕТ знаходять різноманітне застосування. Геотекстильне полотно, можливо, з часом, стане виготовлятися повністю з вторинного ПЕТ, за умови забезпечення стабільної якості і гарантованих обсягів поставок. Інші застосування волокна включають виготовлення оббивки для автомобілів і килимових покриттів для жилих і офісних

приміщень. Вторинний ПЕТ також використовується для виготовлення волокон меншого діаметру. З них отримують штучну шерсть, яку застосовують для пошиття трикотажних сорочок, светрів і шалів.

Лист і стрічка – “класичні” продукти з вторинного ПЕТ. Лист потім використовується у виробництві пластмасових коробок (для фруктів і яєць). Бандажна стрічка з вторинного ПЕТ в основному призначена для промислових цілей. Вона може з успіхом конкурувати з стрічками з поліпропілена і сталі.

Волокнистий матеріал, який отриманий з вторинного ПЕТ, можна використати як сорбент на очисних будівлях АЗС, як утеплювач або наповнювач.

### **16.3 Устаткування для переробки відходів поліетилену високого та низького тиску**

ДП «Укресресурси» запускає нову лінію переробки відходів поліетилену високого та низького тиску, а також поліпропілену в гранули, які можуть використовуватись для виробництва смітєвих пакетів, каналізаційних труб, вуличної плитки, технічної плівки та інших аналогічних продуктів.

Виробничі потужності знаходяться в місті Полтава. ДП «Укресресурси» бере їх в оренду у підприємства ТОВ «Екохімполімер», яке має всі необхідні дозволи та ліцензію на здійснення діяльності по переробці вторинної сировини (переважний напрямок - переробка ПВД плівок). У числі переваг орендованого комплексу наявність матеріально-технічної бази для здійснення переробки: дроблення всіх типів твердих пластиків (ПНД, ПВД,



ПВХ, ПП, АБС, тощо), грануляції всіх типів пластика крім ПВХ, ПЕТ і спецпластиків. Крім того, до комплексу входить наступне обладнання - 4 термопластавтомата (інжекційно-ливарна машина, вживана для виготовлення деталей методом лиття під тиском) для виробництва готових пластикових виробів.

Варто відзначити, що раніше комплекс був завантажений не більше ніж на 20%. Взявши його в оренду, ДП «Укресресурси» поклало на себе завдання максимально завантажити існуючі потужності і вивести лінію на прибутковий темп роботи. «На Україні зараз існує багато підприємств з переробки відходів у вторинну сировину або з виготовлення готової продукції з вторсировини, які або працюють з невеликою завантаженістю або взагалі простоюють. Мало де налагоджені цикл сортування сміття, роздільного збору побутових відходів, збуту сировини та інші необхідні елементи інфраструктури.

Саме ДП «Укресресурси» здатне допомогти забезпечити таким підприємствам повноцінне функціонування: організувати постійні поставки сировини в обсягах, необхідних для планового завантаження потужностей та вибудувати канали збуту виробленого сировини. Нагадаю, що при цьому ми не конкуруємо з профільними компаніями, наша задача - сприяти розвитку всього сектора, розвитку конкуренції, сприяти збільшенню як обсягів збору, сортування, так і обсягів переробки та утилізації ТПВ. Для цього ми надаємо обладнання, фінансуємо послуги з утилізації вторинної сировини, - каже директор ДП «Укресресурси» Дмитро Радіонов. - У той же час, ми намагаємося вибирати в першу чергу прибуткові проекти, які дозволять нам розвивати ринок і ефективно використовувати кошти, отримані за постановою Кабінету Міністрів України № 915».

Сировина для переробки буде поставлятися з Харківської, Дніпропетровської, Чернігівської, Сумської, Київської, Черкаської та Кіровоградської областей.



## 16.4 Переробка відходів деревини в паливні брикети

Серед джерел відновлюваної енергії в світі біомаса займає провідне місце. Біомаса замінює 1250 млн. тонн умовного палива щорічно, що становить 15% всесвітнього споживання первинних енергоресурсів і є четвертим по значущості видом палива. Завдяки великому потенціалу, малим термінам окупності проектів і екологічних переваг, біомасі віддається найвищий пріоритет серед відновлюваних джерел енергії в більшості країн світу.

Основними джерелами біомаси є відходи сільського господарства, серед яких можна виділити соломку злакових культур, перегній великої рогатої худоби і свиней, відходи деревообробки, біогаз смітників. Використання цих джерел в країні незначно, незважаючи на значний енергетичний потенціал біомаси. Використання цього потенціалу дає можливість замінити більше 4% загального споживання енергоресурсів.

Більше 17% в енергетичному потенціалі біомаси складає деревна біомаса. Деревна біомаса - це відходи деревини, що утворюються в процесі її технологічної обробки, починаючи від лісозаготівельних робіт і до виробництва кінцевого споживчого продукту. До деревної біомаси відносяться відходи деревини, відходи кори, відходи деревної зелені, відходи насіння.

Відходи можуть бути в кусковому (напр. дрова), сипучому (напр. технологічна тріска) або в м'якому вигляді (напр. верстатна стружка, тирса, деревний сміття). Деякі деревні відходи можна використовувати без додаткової технологічної обробки, а деякі необхідно переробляти в технологічну тріску за допомогою дробильних машин, а після спалювати або використовувати для виробництва паливних брикетів.

У багатьох країнах відходи деревообробки використовують для отримання енергії, оскільки теплова віддача палива, яке отримано з деревної біомаси, цілком відповідає традиційному паливу, наприклад одну тону вугілля можна замінити 4,2 куб. м. таких відходів. Одним із способів утилізації деревної біомаси є пряме спалювання з метою отримання енергії. Значні переваги деревного палива полягають в його екологічній чистоті: деревина не містить сірку, хлор та інші шкідливі для атмосфери елементи. З іншого боку, невикористана деревна біомаса створює небезпеку для природного середовища, тому що, розкладаючись, призводить до викиду в повітря метану, забруднення річок і загибелі флори та фауни. При використанні деревної біомаси для виробництва енергії виникають додаткові джерела економії грошей, оскільки деревоотходи знаходяться практично на місці їх споживання і не потребують витрат на їх транспортування.

Процес використання деревних відходів може супроводжувати всі етапи отримання та переробки технологічної деревини і, як правило, вимагає виконання наступних загальних етапів: збір відходів, транспортування до місця їх утилізації і, безпосередньо, утилізація відходів з отриманням кінцевої продукції.

Для одержання енергетичного ефекту (тепло, пар, електроенергія) від утилізації відходів деревини найбільш доцільним є їх спалювання.

В залежності від джерела виникнення деревної біомаси показники, що характеризують її властивості, можуть істотно відрізнятися, що ускладнює їх ефективне використання для виробництва тепла. Для уникнення цього недоліку, а також у ситуації, коли обсяг формування деревної біомаси перевищує потребу в ній, можливе застосування технології брикетування.

Деревна біомаса характеризується наступними найважливішими показниками: найбільший, найменший і середній розмір складових шматків деревної біомаси; вологість; питома теплота згорання; густина; зольність.

Розмір складових шматків деревного біомаси та їх геометричні пропорції є першим важливим показником при виборі обладнання для виробництва тепла або електроенергії з деревної біомаси, оскільки, як правило, будь-яке устаткування досягає максимального ККД при використанні того виду пального, на який воно розраховане.

Вологість деревної біомаси також безпосередньо впливає на можливість застосування конкретного устаткування, оскільки деякі типи устаткування використовують деревну біомасу, задану, як правило, не більше ніж попередньо обумовленої вологістю.

Питома теплота згоряння деревної біомаси (вимірюється, як правило, в кал / кг, Дж / кг або кал/м<sup>3</sup>, Дж/м<sup>3</sup>) характеризує її паливні властивості. Чим більше питома теплота згоряння, тим менший обсяг деревної біомаси потрібен при спалюванні для виробництва тепла. Цей показник залежить від вологості деревини.

Поліпшити енергетичні показники деревної біомаси дозволяє використання технології брикетування. Кубічний метр тирси або стружки вологістю 15% при згорянні виділяє 500-600 тис. ккал, то такий же обсяг паливних брикетів при згорянні дасть від 4 до 5 млн. ккал. Приблизно 2 тонн паливних брикетів або трохи більше 2 кубічних метрів, достатньо для обігріву котеджу протягом всього опалювального сезону.

Брикетування - це процес перетворення тирси, стружки, а також кори в більш зручну для зберігання і транспортування форму, а також для збільшення їх об'ємної калорійності. Паливні брикети призначаються для спалювання в печах, камінах і в промислових енергетичних установках. Головна мета брикетування - це концентрація в мінімальному обсязі корисних горючих властивостей деревної біомаси. Паливні брикети займають в 4-5 разів менше обсягу, ніж непресована тирса, т. о. стають транспортабельним паливом.

Процес виробництва паливних брикетів складається з таких технологічних операцій:

- транспортування сировини до брикетних пристрою;
- дроблення великих деревних відходів;
- сортування;
- сушка;
- пресування брикету з термообробкою або без неї;
- охолодження під тиском;
- зберігання, упакування і транспортування до місця споживання або реалізації.

Для автоматизованого виробництва паливних брикетів з деревних відходів необхідна технологічна лінія (наступне *обладнання*): брикетувальний прес, сушарка (якщо вологість відходів вище 15%), сортування (якщо переробці підлягають відходи неоднакового розміру з включенням великих фракцій), рубильна машина (якщо необхідно подрібнювати великі фракції), бункера і транспортні пристрої.

Споживча ціна однієї тонни паливних брикетів в країнах Західної Європи, Канади та США коливається в межах 120-200 дол США. Така ціна конкурентоспроможна у порівнянні з видобуваються видами палива. У регіонах з ускладненою доставкою палива використання паливних брикетів дозволяє навіть отримувати кінцевим споживачам фінансові вигоди. Зростаюча суспільна підтримка екологічно чистих методів отримання енергії також впливає на вибір споживачем методу отримання енергії. Це сприяє стабільному попиту та економічності ефективності їх виробництва.

На сьогоднішній момент величезна маса неперероблених деревних відходів накопичується і зберігається під відкритим небом, що створює

загрозу для навколишнього середовища. Переробка деревних відходів вирішує не тільки проблему забезпечення населення недорогими енергоносіями, але так само цілий ряд проблем, пов'язаних зі зниженням обсягу шкідливих викидів, зменшенням негативного впливу енергетики на навколишнє середовище, поліпшенням санітарного стану лісових масивів і промислових площ деревообробних підприємств, створенням нових робочих місць.

### **Питання для самоконтролю**

1. Назвіть основні методи підготовки і переробки твердих відходів.
2. Розкажіть про збір і підготовка відходів ПЕТ.
3. Які існують технології утилізації ПЕТ відходів?
4. Які напрямки застосування вторинного ПЕТ?
5. Яке обладнання застосовують для переробки відходів поліетилену?
6. Назвіть сучасні напрямки використання відходи деревообробки.

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Утилізація відходів видобування та збагачення вугілля», «Утилізація полімерних, деревних, гумових, скляних відходів», «Енерготехнологічні й еколого-економічні проблеми в системах обігу із промисловими й побутовими відходами», «Альтернативні екологічно чисті енерготехнологічні процеси й устаткування», «Технологічні й апаратурно-технологічні схеми процесів переробки й утилізації відходів важкої і хімічної промисловості», «Технологічні й апаратурно-технологічні схеми процесів переробки й утилізації відходів легкої, харчової промисловості й агропромислового комплексу».

## Лекція № 17

## Тема: «Енергозберігаючі технології при обігу з ПВ й ТПВ»

## План

17.1 Основні заходи щодо утилізації та переробки міських відходів

17.2 Раціональне використання сировини та вторинна переробка твердих промислових відходів

17.3 Передовий досвід переробки побутових та промислових відходів в м. Запоріжжя

**17.1 Основні заходи щодо утилізації та переробки міських відходів**

Основним напрямком підвищення ефективності санітарного очищення є скорочення відходів, розширення їх повторного використання, рециркуляція, утилізація і регенерація.

- Регенерація матеріалів ( вторинних ресурсів) - це відновлення і вторинне використання матеріалів у рамках вихідної галузі виробництва:
- Ступінь регенерації - це функція відношення вартості матеріалів регенованих цілком або частково повторно використаних у виробництві, до вартості вихідної сировини.
- Утилізація - це замкнутий цикл повного повернення відновлених матеріалів у виробництво.

При економічному аналізі вартості ресурсів і ефективності різних способів видалення відходів можна зробити тільки загальні висновки, тому що величина витрат може коливатися в широких межах залежно від місцевих умов. Витрати на оплату робочої сили, палива й енергії , транспортування



дуже різні в межах одного міста, і в ще більшій мірі в масштабі держави. Витрати на влаштування і експлуатацію полігонів або звалищ залежать від вибору конкретної площадки, відстані транспортування відходів, вартості землі, геологічних, гідрогеологічних умов, що вимагає всебічної оцінки наявних варіантів рішень про інвестиції і експлуатаційні витрати.

При виборі системи знешкодження міських відходів вирішальне значення має не абсолютна величина витрат, а різниця між нею і величиною витрат, необхідних для видалення відходів шляхом їхнього спалювання або утилізації, звичайного магістрального транспортування, складування або поховання. Виконуючи оцінку ефективності реальних інвестицій, необхідно розглянути грошові потоки, надходження готівки у дійсній вартості, внутрішню норму доходності, період окупності, ризики, ліквідність, еластичність.

Природно, що підприємства із санітарного очищення повинні бути повноправними суб'єктами ринку. Але, одні тільки ринкові фактори, ринкова конкуренція не в змозі забезпечити вирішення всіх проблем економіки вторинних ресурсів. Потрібна виважена державна політика обороту відходів. Державне регулювання включає такі важелі: законодавчі ініціативи, субсидії, податкові знижки, податки на викид відходів, фінансування інноваційних та інвестиційних проектів, а також створення спеціалізованих підприємств і фірм, інформаційних систем, розробку паспортів і стандартів на відходи, наявність ринку запасів вторинних матеріалів з метою стабілізації ринкових цін і доходів підприємств з переробки відходів і т. п. Залежно від економічної і екологічної політики в області вторинних ресурсів альтернативою рециркуляції матеріалів повинні стати енергозберігаючі технології, ресурсозбереження, скорочення питомих витрат сировинних матеріалів у кінцевому продукті, зниження залежності від імпортних енергоносіїв, скорочення витрат на знищення відходів, зменшення забруднення навколишнього середовища, прискорення економічного розвитку.

Настав час створення і розвитку нової галузі міського господарства з комплексної переробки міських відходів і виробництва з них важливих видів вторинної сировини. Це дозволить поліпшити організацію збору і сортування відходів, розробити ефективні способи їхнього розділення, змінити технічні умови на товари, вироблені із вторинних ресурсів; збільшити потужності підприємств, зайнятих регенерацією матеріалів, усунути загрозу нестачі енергоресурсів і сировини.

Не менш важливим є вирішення соціально-економічних проблем, пов'язаних із зайнятістю населення, збільшенням доходів громадян, зниженням безробіття, забезпеченням місцевою сировиною, міжнародним економічним і науково-технічним співробітництвом.

Сучасні наукові дослідження спрямовані на удосконалення технології прибирання міських територій, створення нових методів збору, видалення, утилізації і регенерації відходів. Основні методи обробки твердих побутових відходів вирішують проблему раціонального використання природних ресурсів, знешкодження шкідливих і використання корисних інгредієнтів, досягнення економічної ефективності виробництва.

### ***Контрольоване поховання відходів***

Підземне поховання є заключним, найбільш дешевим і розповсюдженим етапом процесу видалення відходів. Воно містить у собі укладання і пресування відходів у тонкі шари і щоденне покриття поверхні цих шарів ґрунтом чи іншим придатним інертним матеріалом. За умови ретельного вибору ділянок набагато меншими будуть і неприємності, зв'язані із зовнішнім виглядом ділянок, у порівнянні з довгостроковим і постійним погіршенням стану навколишнього середовища. Підземне поховання відходів, що не підлягають утилізації, означає, що матеріали які потенційно можуть бути відновлені, виявляються безповоротно втраченими. З іншого боку, після підземного поховання відходів, покинуті землі можуть бути знову

використані. Вигоди від освоєння покинутих земель у цілому можуть бути значними за умови, що освоювані землі дійсно є покинутими, а їхнє освоєння не порушує екологічної рівноваги.

Ринкова вартість підземного поховання відходів складається з первісних витрат на придбання землі, витрат на спорудження і устаткування та експлуатаційні витрати, податки і відрахування. Величина постійних і змінних витрат залежить від місцевих умов.

Середні витрати на підземне поховання відходів, включаючи витрати на транспортування, різко зростають у реальному вираженні при підвищенні технічних вимог до підземного поховання відходів і в міру того, як ділянки, наближені до населених пунктів, стають все більш дефіцитними. Скоротити витрати на транспортування і збільшити тривалість використання ділянок можна, застосувавши магістральне транспортування відходів. Подрібнювання відходів або їх упакування дає змогу збільшити тривалість використання ділянок. Упровадження кожного із зазначених способів переробки відходів дозволяє здобути матеріали, придатні для наступного їх використання і перепродажу.

### ***Магістральне транспортування***

Перехід на застосування магістральних транспортних засобів дає економію в результаті зменшення числа використовуваних сміттєвозів і скорочення їхнього пробігу. Сміттєвози можна направляти на перевалочну станцію, де відходи перевантажуються на більш швидкісні магістральні транспортні засоби. При цьому відбувається деяке ущільнення відходів і повне завантаження транспортних засобів, що за певних умов виявляється дешевше, ніж доставка відходів на ділянку поховання безпосередньо на сміттєвозах.

### ***Способи скорочення обсягу відходів, спрямовані на зниження витрат.***

Подрібнювання є попереднім етапом таких способів видалення відходів, як компостування, піроліз і спалювання. Його можна застосовувати при підземному похованні відходів. При цьому полегшується керування ділянкою, вони менш привабливі для гризунів і комах.

Подрібнювання дає і потенційний вигаш у витратах. Внаслідок скорочення обсягу відходів зростає тривалість використання ділянки; оскільки їхнє укладання більш рівномірне, звичайне використання землі може розпочатися раніше. Це має важливе значення у випадку, якщо ділянка, яку замінюють, уже заповнена, дорога, вилучена або вартість освоєння земель висока. Товщина покриваючого матеріалу менша ніж при підземному похованні неперероблених відходів, що також має значення, якщо покриваючий матеріал доводиться транспортувати здалеку. Крім того, подрібнені відходи легше піддаються ущільненню, що іноді дозволяє знизити транспортні витрати. Найбільш важливою перевагою подрібнювання з огляду скорочення витрат з переробки відходів, є можливість вилучити чорні метали для їхнього наступного перепродажу. Однак, подібних результатів при експлуатації підприємства з підземного поховання відходів можна досягти за умови ретельної роботи. Тому, подрібнювання відходів слід застосовувати лише в тому випадку, коли воно є найбільш дешевим способом дотримання необхідних стандартів.

***Упакування у стоси.*** При такому способі ущільнення неперероблені відходи спресовують на гідравлічному пресі в стоси вагою приблизно 1 т.

***Спалювання без регенерації енергії.*** При спалюванні відходів їхня вага скорочується на 90%, причому одночасно можна вилучити придатні для перепродажу матеріали. Після спалювання залишаються тверді залишки, що потребують підземного поховання, однак зв'язані з цим витрати, безумовно,

будуть невеликі. Деякі найбільш очевидні проблеми, зв'язані з роботою підприємств з підземного поховання відходів, можуть в основному бути виключені, але такий вигреш зводиться універсально через викид газів і твердих часток в атмосферу, які цілком усунути практично неможливо. Високі й первісні капіталовкладення на спорудження.

### ***Процеси, що забезпечують вироблення енергії***

***Спалювання з регенерацією енергії.*** Через низький коефіцієнт корисної дії процесу перетворення твердих відходів в енергію його застосування доцільно на великих підприємствах, які працюють цілодобово без вихідних і мають гарантований ринок збуту для виробленої ними енергії. У всякому разі, це більш дорогий спосіб реалізації відходів, ніж використання вилучених ділянок для їхнього підземного поховання.

***Використання відходів як палива.*** При наявності ділянки для підземного поховання відходів їхнє спалювання навіть при виробленні енергії нерентабельне. Проте, ведуться дослідження з використання пальної фракції відходів як додаткового палива для котлів. Життєздатність технологічного процесу визначають такі фактори, як величина витрат на паливо, теплотворна здатність відходів, що коливається залежно від району і часу року, кількість відходів, що може бути поглинена, а також необхідні капітальні і експлуатаційні витрати, зв'язані з роботою підприємства.

***Піроліз,*** застосовуваний для видалення твердих побутових відходів, полягає в тому, що подрібнені відходи нагрівають приблизно до 800 ° С в відсутність повітря або в безкисневому середовищі. Інтенсивне нагрівання без згоряння викликає фізичне і хімічне розкладання органічних речовин.

Продуктами піролізу твердих відходів є газ, масла і твердий залишок. Газ, що виділяється в ході цього процесу, має високу теплотворну здатність і може бути використаний для підтримки піролізу, а його залишки, якщо це

доцільно, можна накопичувати для наступного застосування в яких-небудь інших цілях. Використання відходів, як додаткового палива засновано на застосуванні широко відомої і порівняно простої технології і є більш конкурентноздатним ніж піроліз.

**Кислотний гідроліз** целюлози являє собою процес виробництва етилового спирту з побутових відходів. При цьому відходи подрібнюють у порошок, відокремлюють за допомогою магнітних пристроїв консервні банки та інші предмети з чорних металів, потім за допомогою спеціального розриваючого пристрою або шляхом сухої сепарації із застосуванням повітряного сепаратора з розділовими екранами або «зигзагового» сепаратора виділяють більш легку, головним чином целюлозну, фракцію. Пластмаса і дрібні частки також виділяються, після чого більш легка целюлозна фракція надходить у реактор безупинної дії для гідролізу.

Метод кислотного гідролізу поки існує на стадії розробки, тому зробити які-небудь остаточні висновки щодо його достоїнств у порівнянні зі спалюванням відходів важко.

**Біологічна і хімічна переробка.** Були проведені дослідження процесів біологічного перетворення органічних відходів у корисні продукти. До таких відходів входять побутові відходи, відходи сільськогосподарського виробництва, лісової, харчової та інших галузей промисловості, а також осади стічних вод. Продуктами цих процесів є одноклітинний білок, метан і спирт. Відходи проходять попередню обробку: сепарацію, класифікацію, відстоювання, ущільнення фільтрування, крім того, відбувається генерація потребуючих видалення відходів які не підлягають утилізації і осадів стічних вод. Ці процеси мають безліч різновидів, але переважно застосовуються для безпосереднього згодовування тваринам, в мікробіологічних процесах шумування і анаеробній ферментації.

**Регенерація матеріалів на стадії збору** . Основними факторами, що визначають фінансову життєздатність таких методів збору відходів, є тип технології збору, система оплати праці, масштаб виробництва, мінімальне споживання енергії і матеріалів, ціна виробленої сировини. Остання коливається в широких межах, що є серйозним негативним моментом з погляду як місцевих органів влади, так і громадських організацій. Більш рентабельними методами збору відходів у цілому є технології, що передбачають збирання великої кількості макулатури.

**Регенерація матеріалів на стадії видалення**. Регенерація більше одного-двох видів сировини на стадії збору відходів є важко здійсненою. Запропонований ряд способів сортування відходів, що раніше піддавалися подрібнюванню; до них відносяться фільтрація, сепарація по щільності, здобування брухту чорних металів за допомогою магнітних пристроїв і поділ відходів за зовнішнім виглядом. Велика частина цих процесів в технічному відношенні виявилася невдалою для переробки твердих відходів; винятком з погляду рентабельності є вилучення брухту чорних металів за допомогою магнітних пристроїв.

Краще розроблена **технологія повної рециркуляції**, що забезпечує регенерацію матеріалів з неперероблених відходів, або з матеріалів, що залишаються після їхньої теплової обробки. Це подрібнювання, просівання, розмелювання і магнітна сепарація з одержанням концентратів брухту чорних металів, змішаного брухту кольорових металів, скляних фракцій і дрібної карбонатної золи, регенерація целюлози, золи .

Процеси регенерації матеріалів не можуть конкурувати з підземним похованням відходів на вилучених ділянках; спалювання ж відходів взагалі не може порівнюватися з регенерацією матеріалів з відходів. Італійська фірма «Сорейн Чеккіні» проводить великі промислові дослідження з вилучення цінних компонентів з побутових відходів. У районі Рима

працюють два заводи фірми, на яких переробляється близько 75 % усіх побутових відходів цього міста. З відходів вилучаються: чорні метали, що збуваються металургійному заводу, поліетиленова плівка та інші полімерні вироби, з яких на заводі цієї ж фірми виробляють мішки для збору побутових відходів Рима. Виробляється також паперова маса, що продається паперовій фабриці для виробництва картону і т. ін. Працює дослідна установка з вилучення скла із сортуванням його за кольором, на спалювання надходить 45 % відходів з виробленням тепла.

*Спалювання побутових відходів на сміттєспалювальному заводі* дозволяє знешкодити їх з максимальним зменшенням обсягу (до 90% від вихідного) і відповідає найвищим вимогам санітарії. Цей метод дозволяє заощадити десятки гектарів землі, забезпечити високий ступінь механізації та автоматизації, безвідходність виробництва, можливість повного використання продуктів спалювання. Основне сміттєспалювальне обладнання - топкові пристрої з установками для дуття і парові котли. Тепло, що виділяється в результаті спалювання сміття, утилізується в парогенераторах і у вигляді пари використовується для власних потреб заводу і для потреб прилеглих підприємств.

У результаті спалювання твердих побутових відходів, з використанням їх як енергетичної сировини, можна заощадити природний газ для одержання необхідної кількості теплової енергії.

Шлак, що утворюється після спалювання відходів, і суха зола, уловлена в електричних фільтрах, використовуються в будівельному виробництві. Відібраний зі шлаку чорний метал у вигляді спресованих пакетів надходить на переплавку.

Високий ступінь механізації і автоматизації усуває безпосередній контакт обслуговуючого персоналу з побутовим сміттям. Газоочисні



установки забезпечують високий ступінь очищення димових газів і усувають запахи далеко за межами території заводу.

**Заводи з переробки сміття.** Побутові відходи системою контейнерів направляються в обертові біотермічні барабани, де знаходяться протягом 2-3 діб. За цей час завдяки оптимальним для життєдіяльності термофільних мікроорганізмів умовам (вологість, тепло, аерація) починається активний біотермічний процес. Температура матеріалу піднімається до 50—55 °С і тримається на такому рівні кілька годин, що приводить до загибелі яєць гельмінтів, личинок мух і деякої патогенної мікрофлори, яка не утворює спор.

Всього за годину переробки однієї порції ТПВ барабан робить не менше 1700—2000 обертів. З барабанів матеріал перевантажується на транспортер і проходить під стрічковим магнітним сепаратором СМС-120, який витягає чорний металобрухт.

Матеріал, що вийшов з біобарабана, містить деяку кількість не подрібнених і непрокомпостованих органічних (шкіру, гуму, синтетику, шматки деревини) і мінеральних (каміння, кістки, скло, порцеляна) баластових фракцій. Ці фракції погіршують зовнішній товарний вигляд компосту, а скло (особливо крупніше 10 мм) становить небезпеку при внесенні добрива (під час посадки і догляду за рослинами). Для виділення великих баластових фракцій матеріал з барабана направляється на циліндричний грохот з отворами діаметром 45—50 мм і частотою обертання 15 про/хв. Матеріал розділяється на компост (60—70 % ваги вихідних твердих побутових відходів) і великі фракції, що не підлягають компостуванню (20-30 % ваги вихідних твердих побутових відходів). Компост направляється в дробарку або шахтний млин, а великі фракції вивозять на звалище.

Подрібнений компост по спеціальній естакаді направляється на майданчик компостування, де з нього формуються штабелі. Процес аеробного компостування на заводі повністю не закінчується, тому в ряді випадків за агротехнічними і санітарними нормами доцільно піддавати компост «дозріванню» у штабелях, що виконується на складі готової продукції. У штабелях температура компосту знову піднімається до 60—70°C і в літній період тримається на такому рівні до 2—3 місяців, вологість знижується до 30%.

### *Смітті переробний завод у мікрорайонах міста.*

Сміттепереробний завод Швейцарської фірми "Orfa" діє в багатьох країнах світу, в тому числі у Швейцарії, Японії, Австрії. Він компактний, екологічно безпечний і може встановлюватися прямо в житлових районах міської забудови. Завод здатний переробити за рік майже 70 тис. тонн сміття. При цьому майже половина його переробляється в пластмасу, картон, добрива, паливо, яке за тепловіддачею не поступається дереву і може застосовуватися в промисловості й побуті. Німецька технологія селективного методу видалення відходів передбачає попереднє сортування побутових відходів населенням. Нашу людину змусити перебирати сміття, що нагромадилося, навряд чи вдасться. До того ж наші сміттєпроводи в будинках не пристосовані для первинного сортування відходів. Заводи "Orfa" цього не вимагають. На відміну від німецької технології, вони здатні самостійно сортувати побутові відходи. Ступінь переробки сміття досягає 95%. Вартість переробки 1 т сміття складає 80 німецьких марок. Це дорожче, ніж поховання однієї тонни сміття на звалищі за відпрацьованою технологією. Але, при цьому слід враховувати, що 40% витрат повертається за рахунок реалізації вторинної сировини. Відпадає і необхідність у будівництві полігонів, транспортуванні відходів на великі відстані і т. п.

З огляду на екологічну і техніко-економічну характеристику різних методів знешкодження, переробки і утилізації відходів, а також ступеня їх розробленості і практичного освоєння головним напрямком робіт є: створення полігонів для складування відходів, будівництво сміттєспалювальних заводів з утилізацією тепла, а також заводів з переробки відходів в органічне добриво з обробкою залишків, що не підлягають компостуванню.

Вибір системи знешкодження відходів для конкретного міста або населеного пункту залежить від техніко-економічних розрахунків і екологічної оцінки залежно від місцевих господарсько-економічних і кліматичних умов, санітарно-гігієнічних і епідеміологічних вимог. Будівництво заводів з переробки сміття виправдано за умови гарантованого прийому компосту прилеглими колгоспами і радгоспами за відповідною ціною. Спорудження сміттєспалювальних заводів варто здійснювати в містах, де за кліматичними умовами і санітарно-епідеміологічними вимогами метод знешкодження є найбільш надійним.

Рекультивация полігонів - один з напрямків підвищення ефективності саночистки і раціонального використання земельних ресурсів. Рекультивация виконується з метою подальшого використання земельних площ під лісопосадки, стадіони, спортмайданчики, луки, ріллю, городи, фруктові сади, відкриті склади палива і будматеріалів, відкриті автостоянки, сквери, розміщення силових майданчиків очисних споруд міста і т.п.

### ***Застосування осадів і побутових відходів у зеленому господарстві.***

За змістом основних елементів живлення рослин, осад стічних вод перевершує гній великої рогатої худоби і з успіхом може бути застосований як органічне добриво. Будучи в основному органічною речовиною, осад сприяє поліпшенню агрохімічних властивостей ґрунту: підвищується вміст гумусу, азоту, фосфору, фізичні властивості.

Осади міських стічних вод є важливим резервом підвищення родючості ґрунтів у зеленому будівництві, квітництві і зеленому господарстві, тому що одержання органічних добрив для сільськогосподарського виробництва щорічно скорочується. Особливу цінність осади стічних вод становлять у розсадниках, де щорічно разом з посадковим матеріалом частково виноситься і ґрунт (хвойні породи відпускаються з грудкою та ін.).

## **17.2 Раціональне використання сировини та вторинна переробка твердих промислових відходів**

На сучасних вітчизняних підприємствах гірничої та гірничорудної промисловості здійснюється розробка корисних копалин на 5 тис. родовищ. Однак їх добування та використання проводиться не раціонально. Застосування застарілих методів їх видобутку приводить до того, що в надрах Землі залишається 50% солей, 40% кам'яного вугілля, 25% руди металів. Лише третина одержаних корисних копалин використовується за прямим своїм призначенням, а дві третини попадають у відвали та підсипання. Не дивлячись на те, що потенційно можуть використовуватись в якості сировини або вторинних матеріальних ресурсів у гірничо-хімічній промисловості для одержання цінних матеріалів, в будівництві для одержання штучних гальки і щебеню з подальшим їх використанням як наповнювача бетонних сумішей, в будівництві брукованих доріг, для підсипання залізничних насипів, для одержання керамічних виробів і т.д..

Більш повного використання сировинно-матеріальних ресурсів добиваються в гірничо-хімічній промисловості. Прикладами можуть служити електрохімічні виробництва, комплексне використання апатита-нефілінової породи, та хімічна переробка вугілля, нафти, сланців, торфу та деревини.

Якщо раніше при коксуванні вугілля єдиним продуктом був кокс, то на сучасних коксохімічних підприємствах по мимо коксу одержують ароматичні вуглеводні, аміак, водень, метали та інші органічні речовини. Їх кількість становить понад 300 видів органічних сполук. Значне зменшення кількості відходів в даному виробництві знизило антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище.

На підприємствах кольорової металургії для зниження кількості відходів використовують метод комбінування, сутність якого полягає в поєднанні основного виробництва з підприємствами сірчаноокислотної промисловості, які переробляють флотаційний колчедан (хвости флотації поліметалевих сульфідних руд) та пічні вихідні гази, що містять діоксид сірки.

Великий обсяг твердих відходів утворюється і на підприємствах чорної металургії. Так, при виплавленні однієї тонни сталі утворюється 650-700 кг твердих відходів-шлаків, шламів та відходів металу. Шлаки та шлами використовуються у будівельній індустрії для виробництва будівельних матеріалів, а відходи металу направляються на повторну переплавку. Тому на сьогоднішній день потребує вирішення проблема бережливого та раціонального використання металу та виробів із нього.

Раціональне використання металу необхідно здійснювати на підприємствах металообробної промисловості, добиваючись зниження металоємкості виробів, умілого використання металопрокату, зменшення випуску бракованих виробів, здійснення всіх мір по його максимальному використанню, дбайливого ставлення до відходів металу. Згідно державних стандартів відходи металу діляться на лом та відходи.

Ломом металів називаються зношені деталі та ті, що вийшли з вжитку, а також вироби з металу і сплавів.

Відходи металів називаються промислові відходи всіх стадій переробки металу або сплаву від його виплавляння до механічної обробки, які становлять 80-85 % відходів металообробних заводів.

Відходами лісової галузі являється деревина, яка не може бути використана в деревообробній промисловості та в будівництві. Використовують її, як екологічно чисте паливо.

Відходи деревообробної промисловості використовують для виготовлення товарів широкого вжитку та культурно побутового призначення, ДВП та ДСП, карболітових та каролітових плит.

Відходи шлаку та золи, які утворюються в процесі експлуатації ТЕС, запаси яких оцінюються в десятки мільйонів тонн, використовують як сировину для виробництва будівельних матеріалів.

Тверді відходи хімічної та суміжних з нею галузей промисловості складають щорічно більше 500 млн тонн. Близько 120 видів із них включно до вторинних матеріальних ресурсів.

Зупинимось на характеристиці найбільш важливих відходів хімічної промисловості та їх використання.

При отриманні сірчаної кислоти з колчедану залишається твердий відхід - піритний недогарок. На кожен тонну сірчаної кислоти утворюється близько 0,6 тонни недогарку, що містить близько 58% заліза, до 3% міді, сульфату кальцію, невеликих кількостей срібла, золота і деяких інших цінних компонентів. Піритні недогарки з успіхом використовуються у виробництві цементу, скла, кераміки та в будівельній індустрії для одержання штучних гальки та щебеню, для регенерації металів.

Одним з можливих шляхів переробки недогарка є хлорне випалення.

При отриманні фосфорної кислоти утворюється фосфогіпс, склад фосфогіпса (у %), отриманого полугідратним і дигідратним методами, в

перерахунку на 100% Крім перерахованих компонентів фосфогіпс містить сполуки магнію, кремнію і рідкісних металів. На 1 т фосфорної кислоти утворюється від 4,5 до 8,4 т фосфогіпсу.

Фосфогіпс використовують для отримання сірчаної кислоти і цементу, для обробки засолених ґрунтів, для виробництва будівельних матеріалів. Переробка фосфогіпсу на вказану продукцію вимагає значних матеріальних затрат на створення і експлуатацію відповідних виробництв, проте витрати в цьому випадку менші, ніж витрати на отримання тієї ж продукції з традиційної сировини, а також зберігання і транспортування фосфогіпсу.

Враховуючи масштаби відходів фосфогіпсу, що утворюються, раціональне використання його має величезне народногосподарське значення.

При отриманні концентратів фосфорної сировини утворюється значна кількість хвостів збагачення (1,7-2 т на 1 т готової продукції). Утилізація цих відходів є частиною проблеми комплексного використання сировини. Так, наприклад, з апатитової руди можна виділити нефеліновий, титаномагнієвий та інші концентрати, які служать сировиною для отримання кольорових і рідкісних металів.

Вельми важливе значення мають переробка галітових відходів, що утворюються на збагачувальних фабриках калійних комбінатів (1,8-2,6 т на 1 т хлориду калія). Складування цих відходів вимагає відчуження великих сільськогосподарських угідь, створюючи загрозу їх засолення, підвищення ступеня мінералізації підземних вод на прилеглий території. В той же час галітові відходи можна успішно застосувати для отримання хлориду натрію (харчової, технічної та кормової солі).

Собівартість цієї солі буде значно вище за звичайну. Тому до цих пір не наладжується її виробництво, а здійснюють поховання цих відходів у вироблених шурфах копалень.

Велика кількість відходів утворюється в содовій промисловості у вигляді так званої дистильованої рідини (на 1 т готової продукції близько 8 т відходів). Основними компонентами відходів содового виробництва є хлориди натрію і кальцію. Розроблено декілька варіантів утилізації дистильованої рідини з отриманням хлоридів кальцію і натрію, вапняної муки, товарного і будівельного вапна та інших матеріалів.

Цим переліком далеко не вичерпуються відходи хімічної промисловості. Не названі відходи азотної промисловості, виробництв органічного синтезу та ін. В даний час всі ці відходи все більше і більше використовуються як сировина для отримання нових продуктів. Але все ще значна частина твердих відходів хімічної промисловості не використовується на сьогоднішній день.

До твердих промислових відходів відносять і промислове сміття, щорічні обсяги накопичення якого у масштабах нашої держави досягають десятки мільйонів тонн. Поділ його на компоненти виявився економічно недоцільним. Тому на сучасному етапі розвитку вітчизняної промисловості використовують дві системи його обробки:

- переробка;
- утилізація за допомогою високотемпературного піролізного реактора.

Так, у Запоріжжі розроблена і з успіхом використовується система переробки промислового сміття в будівельні матеріали та в комбіновані добрива.

Основними методами знешкодження та захоронення твердих промислових відходів являються:

1. біологічне окислення ;
2. термічна обробка;



3. складування у поверхневих сховищах;

4. захоронення високотоксичних речовин та їх сполук в поверхневих шарах землі .

Біологічне окислення використовують для знешкодження та стабілізації осадів стічних вод на очисних спорудах. В результаті його застосування утворюється біогаз та органічні добрива. Біогаз використовують для одержання тепла та електроенергії, а органічні добрива в сільському господарстві .

В останній час все більше застосування для знешкодження та утилізації твердих промислових відходів знаходять термічні методи їх обробки на сміттєспалювальних заводах та полігонах. Незалежно від конструкції застосованих печей спалювання вони повинні забезпечувати:

1. хороше перемішування відходів в процесі горіння для забезпечення більш повного їх згорання;

2. збереження і підтримка достатньо високих температур, що забезпечить повне знешкодження токсичних компонентів.

Спалювання помірно та мало небезпечних твердих промислових відходів можна здійснювати в печах різної конструкції ( камерні, барабанні, із зваженим шаром та інші), але в кожній із них повинні існувати наступні температурні зони:

- Підсушування ( до 250 °С )
- Підготовка відходів до спалювання ( 250-600°С)
- Запалення (600°С)
- Горіння (600-900°С)
- Опалювання ( 1100°С)

- Випалювання ( 1100-1600<sup>0</sup>C)
- Перспективними напрямками термічної обробки твердих промислових відходів являються.
- Низькотемпературний піроліз;
- Високотемпературний піроліз.

Піролізні продукти з успіхом використовуються в якості сировини для виробництв органічного синтезу або палива.

Процес низькотемпературного піролізу проходить при температурах від 300 до 900<sup>0</sup>C в стаціонарних вертикальних циліндричних печах (ретортах). В якості теплоносія використовуються рідкі продукти розкладання твердих горючих матеріалів, розплави солей та інші матеріали. Використовують також нагрівання за допомогою електричної дуги та струму високої частоти.

Склад газоподібних продуктів процесу можна змінювати в широких межах залежно від складу твердих промислових відходів , температури і кількості кисню в реакційній зоні. Часто для попередження утворення вуглецю в реакційну зону вводиться водяний пар. Твердий залишок низькотемпературного піролізу використовують як наповнювач при виробництві гумотехнічних та пластмасових виробів або як сорбент.

Високотемпературний піроліз використовують для утилізації лаків, фарб, клеїв, пластмас та інших відходів, до складу яких входить хлор та його сполуки для запобігання утворення діоксину. В результаті цього процесу одержуємо: горючий газ, пірокарбон і рідку смолу.

Горючий газ використовують як альтернативне джерело теплової енергії, полікарбон – як сировину для виробництва різних полімерних матеріалів.

Одним з основних способів захоронення великотоннажних твердих відходів є їх складування в поверхневих сховищах.

Для їх створення потрібно:

- виділення землі органами місцевого самоврядування;
- проведення геолого-екологічної експертизи виділеної ділянки;
- походження на її розміщення з екологічною інспекцією та державним санітарним наглядом;
- віддалення її від населених пунктів та відкритих водоймищ;
- незатопленістю її території паводковими водами;
- низьким рівнем ґрунтових вод;
- наявності водотривкого глинистого шару;
- проектна документація на її будівництво;
- будівництво та експлуатація сховища відповідно до екологічних та санітарних вимог.

В них зберігають піритний недогарок, фосфогіпс, галітові відходи, дистильовану рідину та інші відходи.

Як правило, складовані у поверхневих сховищах відходи не відносять до категорії токсичних, але у разі неправильного їх зберігання та при наявності недоліків в конструкції можуть привести до значного забруднення ґрунту та водоймищ.

Основними типами поверхневих сховищ являється шламонакопичувачі та шламосховища.

Шламонакопичувачі – це відкриті земельні ємності, які розташовані поза територією заводів і призначені для накопичення проектної кількості

шламів. Шлам подається трубопровідним транспортом або підвозяться автомашинами.

Вони можуть бути в залежності від місця утворення наступних типів:

- Балково-ярового;
- Насипні.

Після заповнення шламонакопичувача його консервують шляхом засипання піском (товщина шару 0,6 м) та ґрунтом (товщина шару 0,5) та передаються для використання у сільському господарстві.

Шламосховища – це відкриті земельні ємності, які розташовані поза територією підприємств і призначені для накопичення шламів, які подаються трубопровідним транспортом.

За конструкцією вони бувають насипного типу. Їх розміщують на спеціально спланованих майданчиках і обгороджують валами трапецієподібної форми. Їх висота залежить від виду, властивостей та кількості осаду. Найчастіше вали роблять із ґрунту, взятого із чаші шламосховища, що дозволяє збільшити його об'єм.

Кожне шламосховище повинно мати дренажні пристрої, що збільшують міцність греблі та покращують процес зневоднення шламів. Він дозволяє також відводити забруднені стоки з сховища для знешкодження або повторного використання.

При похованні високотоксичних твердих відходів в поверхневі шари землі (шурфи, печери, свердловини і т.д.) їх заделегіть стабілізують розчинами рідкого скла, бетону, бітуму. Отримані блоки поміщають у поверхневі шари землі. Цей спосіб використовується для захоронення малорадіоактивних відходів, ртуті та її солей, миш'яку, ціанідів, арсенідів, солей важких металів, гальванічних шламів та інших відходів, які відносяться до I і II групи небезпеки.

### **17.3 Передовий досвід переробки побутових та промислових відходів в м. Запоріжжя**

У місті Запоріжжя щорічно, у залежності від пори року, утворюється від 200 до 500 кг твердих побутових відходів (ТПВ) на кожного мешканця при загальному річному об'ємі до 300 тис. т. Зволікання з видаленням і ліквідацією ТПВ неприпустимо, тому що може привести до серйозних екологічних наслідків. Крім того, ТПВ містять коштовні компоненти (метали, органічні речовини і т.д.) які можна використовувати як вторинну сировину, а також є потенційним енергетичним джерелом, використання якого може служити додатковою енергією для одержання електроенергії і тепла.

В даний час майже у всіх країнах світу велика частина ТПВ підлягає захороненню на смітниках і полігонах: у СНД - більш 95%, у Великобританії - 90%, у США і Німеччині - близько 70%. Негативні сторони захоронення ТПВ на смітниках і полігонах добре відомі:

- необхідність відводу великих земельних ділянок поблизу міст;
- безповоротні втрати цінних елементів, які містяться в ТПВ;
- великі транспортні витрати на перевезення відходів за межі міста і витрати по захороненню;
- екологічна небезпека (забруднення ґрунтів, ґрунтових вод, атмосфери), для запобігання якої вимагаються дорогі, складні інженерні облаштуваності місць захоронення;
- небезпека поширення інфекційних захворювань.

Широке поширення поховання відходів обумовлених відносно малими витратами. Однак, у зв'язку з постійно зростаючими вимогами норм

природоохоронного законодавства, вимоги до захоронень постійно зростають, що веде до необхідності значного подорожчання облаштованості полігонів. Вартість будівництва нових полігонів у світовій практиці вже значно зростає. Так, наприклад, у США тільки придбання ліцензії на будівництво полігона, ще до закупівлі ділянки землі, коштує 500 тис. доларів.

У зв'язку з цим для реалізації необхідної технічної, економічної й екологічної політики в області створення прогресивної промислової переробки ТПВ і вибору оптимальних технічних рішень для проектування і будівництва нових заводів необхідна розробка науково обґрунтованої концепції переробки побутових і промислових відходів.

Аналіз стану і тенденцій розвитку світової практики показує, що з усіх методів промислової переробки найбільше часто застосовують термічну обробку ТПВ, в основному - спалювання. Причому найбільш поширена технологія термічної обробки при температурі 1000-1200°C. З нових термічних процесів, апробованих у дослідницьких установках, необхідно відзначити піролізні процеси, зв'язані з газифікацією відходів при температурах 1500-2000°C. Однак, через складність апаратурного оформлення технологічного процесу і високого рівня експлуатації, даний спосіб перебуває в стадії експериментального апробування. Крім того, для реалізації цього методу в промислових умовах потрібно створення необхідного нового обладнання. Основою термічної переробки є такі її переваги:

- із всіх існуючих методів термічний дозволяє найбільше знешкодити відходи, перетворити їх у сухий нешкідливий залишок (шлак чи пил);

- значно скоротити масу (у 3-6 разів) і обсяг (у 10-15 разів) залишку в порівнянні з вихідним матеріалом,

- використовувати відходи як джерело матеріальних ресурсів і енергії.

Виходячи з вище викладеного, для умов міста Запоріжжя була обрана технологія термічної обробки, основи якої описані в технологічному обґрунтуванні (ТЭО) будівництва головного зразка підприємства по переробці й утилізації побутових і промислових відходів південної площі міста Запоріжжя (1).

При виборі і визначенні технології були використані матеріали, отримані в результаті обстеження працюючих у СНД аналогічних підприємств (м.-м. С.-Петербург, Москва, Харків, Київ, Дніпропетровськ).

Аналіз отриманих матеріалів дозволив установити ряд істотних недоліків у роботі таких підприємств. Основні з них наступні:

1. Як правило, для спалювання побутового сміття застосовуються енергетичні ємності. Застосовувані ємності розраховані на роботу з паливом високих параметрів (вугілля, природний газ, мазут). Використання як паливо побутових відходів з низьким енергетичним параметром (2000-2500 ккал/кг) приводить до зниження нормального режиму роботи ємності і теплового к.к.д. При цьому збільшується кількість газів, що відходять, а температурний режим казана в центральній частині робочого простору (температура в зоні горіння 800°C) сприяє утворенню токсичних газів з характерним для смітників параметрами і запахом.

У периферійних зонах робочого простору ємності ще більше утвориться таких газів, що викидаються в атмосферу.

2. Не один із зазначених агрегатів не обладнаний очищенням газів від хімічних шкідливостей, що різко погіршило екологічний стан в районах таких підприємств.

3. Як правило, усі підприємства по обробці ТПВ знаходяться поза межею міста. Цей фактор обумовив ту обставину, що отримана при спалюванні тепла енергія не використовувалася повною мірою. Вона

застосовується в основному тільки для власних потреб. Це приводить до зниження економічних показників роботи підприємства в цілому.

4. Усі підприємства працюють за прямою технологією, тобто без попереднього сортування сміття, що також сприяє зниженню економічних показників підприємства.

Таким чином, при розробці ТЕО були враховані усі вищевикладені недоліки працюючих підприємств по переробці ТПВ. Крім того, у ТЕО була поставлена задача максимально використовувати технічний потенціал підприємств України для проектування і виготовлення технологічного обладнання.

Найбільш важливою задачею при виборі технології термічної переробки відходів є вибір агрегатів для безпосереднього їхнього знешкодження. У цьому зв'язку були пророблені усі відомі в даний час печі працюючі в промислових умовах - доменні, мартенівські печі; печі з напіврідким продуктом, типу конвектора; відкриті і закриті рудотермічні печі; електросталеплавильні і трубчасті обертові печі з вогнетривкою футерівкою.

Аналіз цих пророблень показав, що найбільш оптимальним агрегатом для знешкодження побутового сміття є обертова піч з вогнетривкою футерівкою. На користь такого вибору служать дві необхідних умови знешкодження сміття - це ретельне перемішування продуктів горіння і максимальна можливість допалювання шкідливих компонентів, що містяться в газах, що відходять, безпосередньо в агрегаті. Перемішування забезпечується за рахунок обертання корпусу печі, інтенсивність якого можна забезпечити перемінною кількістю обертів і кутом нахилу корпусу печі. Допалювання газів, що відходять, відбувається за рахунок довжини печі, у якій утвориться кілька зон - зона сушіння; зона горіння; зона допалювання. Довжини цих зон коливаються в середніх межах і залежать від



характеристики сміття, що надходить на переробку. Розрахункова довжина печі, що вибирається в залежності від продуктивності агрегату, забезпечує на виході стабільну характеристику як золи так і газів, що відходять. Вибір температури згорання в обертовій печі в межах 1100-1200°C обумовлений тим, що при цих температурах практично не відбувається утворення окислів азоту, а з іншої сторони при цих температурах цілком знешкоджуються теплові вуглеводні і всі органічні сполуки (2).

Другою особливістю пропонуємої технології є застосування хімічного очищення газів, що відходять. За основу були прийняті розробки що пройшли промислово апробацію, що успішно працюють в умовах підприємств чорної металургії. Це "мокрий" чи "сухий" вапняний метод. Він дозволяє робити очищення від кислих складових (SO<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>S і т.д.) до 80-90%.

Таким чином, комбінація двох способів знешкодження шкідливих речовин у газах, що відходять - допалювання газів безпосередньо в печі і додатковому очищенні газів від хімічних шкідливостей забезпечує чисту екологічну ситуацію навколо підприємства. Розрахунки по охороні повітряного басейну по 47 інгредієнтам показує, що на границі санітарно-захисної зони (500 м) комплекс пропонованих вище заходів забезпечує 0,5 ГДК.

І нарешті, рішення максимально можливого використання тепла газів, що відходять, у всі пори року досягнуто за рахунок установки електричних турбін для вироблення електроенергії. У сучасному проробленні зі спеціалізованим підприємством (Харківська НПО "Турбоатом", і Калузький турбінний завод) дозволили одержати вихідні дані для розробки турбіни, працюючої на параметрах пару, отриманого в теплоутилізаційній установці системи знешкодження побутового сміття. Остання закордонна інформація підтверджує можливість установки турбін для одержання електроенергії на працюючих сміттєперероблюючих підприємствах.

Побутові і промислові відходи надходять у складальний бункер і на сортувальний конвеєр. На конвеєрі відбувається добір вторинної сировини у виді папера, скла, пластика, дрібні метали й інші необхідні компоненти.

Сортування побутового сміття можливе в місцях безпосереднього збору чи на території підприємства. Це питання погоджується з Замовником у кожному конкретному випадку.

Після сортування побутові і промислові відходи надходять безпосередньо на лінію термічного знешкодження. Кількість ліній визначається обсягом відходів, що переробляються. Оптимально застосування двох ліній продуктивністю до 60 тис. тонн відходів у рік. Одна лінія обладнана піччю для знешкодження великогабаритних відходів у звичайному режимі і як резерв при виробництві капітальних і поточних ремонтів на основній лінії.

Відходи, що надходять у твердому виді, знешкоджуються в прямоочних обертових печах Ø 3,6 на 18 м при температурі 1100-1200°C, утворені шлак і зола через систему мокрого шлаковидалення в гранульованому виді надходять на переробку в будівельні вироби. Великогабаритні відходи і шари (металеві бочки з засохлою фарбою і ґрунтом, ємності з пастою, обрізки та ін.) надходять для знешкодження в піч з викатним входом, димохід якого з'єднаний з виходом камерної печі. Рідкі відходи надходять в окремі ємності з підігрівом і мішалками. Далі, насосами відходи відправляються на знешкодження, з високим змістом органіки безпосередньо в піч, з низьким - на попереднє упарювання.

Димові гази з запиленістю 3-8 г/нм куб надходять у камеру допалювання, потім на хімічне очищення.

Тепломісткість диму використовується:

- для нагрівання в куператорах до 400°C повітря горіння;

- для одержання в ємності-утилізаторі пару чи гарячої води (у залежності від місцевих умов використання тепла).

Ступінь допалювання органіки - 99% при температурі близько 1000°C. Димові гази проходять через предочистку в циклоні і надходять у рекуператор, де гріється повітря горіння для печі і камери допалювання, потім у ємність-утилізатор. У ємності-утилізаторі виробляється пар енергетичних параметрів, що йде на власні потреби і вироблення електроенергії, а димові гази після ємності надходять у розпилювальну сушарку, куди упорскується вапняне молоко для очищення для неорганічних шкідливостей (HCl, HF, SO<sub>2</sub> та ін.) а потім - у рукавний фільтр, де відбувається очищення від пилу зі ступенем очищення 99%. Димові гази з запиленістю до 20 мг/нм куб з мінімальним змістом шкідливостей через труби висотою 60 м викидаються в атмосферу.

Результати. Техніко-економічні показники (орієнтовно уточнюється для кожного окремого підприємства)

Продуктивність підприємства по переробленим

відходам, т/ч (тис. т/год) від 1 до 50 (6-300)

Витрата зовнішнього палива

природний газ м<sup>3</sup>/год 2,5-2,8

чи мазут, кг/т 2-2,2

Вироблення теплоенергії, ГДж/т 3,5-4

чи електроенергії (за винятком власних нестатків), кВт/год на тонну  
220-260

Утилізується брухт чорних металів, кг/т 8-15

Вихід шлаку з золи для виробництва будматеріалів кг/т 120-160

Собівартість переробки відходів (без урахування вартості побічної енергії і продукції) грн/т 22-25

Питомі кап. витрати (в залежності від потужності), грн/т річної потужності 800-900

Зіставлення питомих показників пропонованого сміттєперероблюючого підприємства з аналогічними діючими підприємствами

Витрата енергоносіїв на одну тонну відходів, що переробляються: - природний газ, м<sup>3</sup>- електроенергія, кВт/год - свіжа вода, м<sup>3</sup> 2,5603 60654

Вироблення пару на одну тонну відходів, Гдж 3,2 2.5

Вироблення електроенергії на одну тонну відходів, квт/год 320 --

Собівартість переробки на одну тонну відходів, грн. 22 32

Зміст шкідливостей приземному шарі (у частках ПДК):- механічні суспензії, в т.ч. свинець - окиси азоту - хлористий водень - фтористий водень - формальдегід - гексан -3,4бенз/а/пірен 0,20,250,150,120,150,080,10,09 33,2 1,5 2,7 4,8 1,7 2,77

Таким чином, приведена технологічна схема є оптимальною і працездатною. Крім того, науково-технічний і виробничий потенціал України може цілком забезпечити проектування, виготовлення і монтаж всього обладнання, що по окремих частинах успішно пройшло апробацію в чорній, кольоровій важкій промисловості, а вартість його буде в 1,5-2 рази нижче в порівнянні з закордонними аналогами.

### **Питання для самоконтролю**

1. Назвіть основні напрями підвищення ефективності санітарного очищення міста?
2. Від яких чинників залежить вибір системи знешкодження міських відходів?
3. Які процеси забезпечують вироблення енергії?
4. Обґрунтуйте необхідність використання промислових відходів. Наведіть приклади.
5. Назвіть основні методи знешкодження та захоронення твердих промислових відходів.
6. Які переваги має досвід переробки побутових та промислових відходів в м. Запоріжжя?

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Класифікація вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР)», «Використання тепла водяного охолодження», «Замкнений регенеративний цикл», «Розімкнений енергетичний цикл».

## Модуль 4. Менеджмент поводження з відходами

### Лекція № 18

Тема: «Предмет, метод та задачі екологічного менеджменту»

#### План

18.1 Предмет і завдання екологічного менеджменту

18.2 Сутність, принципи і функції сучасного екологічного менеджменту

18.3 Методологічні основи екологічного менеджменту

### 18.1 Предмет і завдання екологічного менеджменту

Менеджмент є наукою, яка динамічно розвивається з початку 20ст. Екологічний менеджмент відокремився в самостійну галузь дещо пізніше, наприкінці 20ст. Вчені, державні діячі, уряди багатьох країн усвідомили, що людству можуть загрозувати не лише локальні, а й глобальні екологічні небезпеки, навіть катастрофи.

Потреби в координуванні і концентруванні зусиль, для подолання екологічних проблем які загрожують людству, зумовила виникнення екологічного менеджменту. Оскільки екологічний менеджмент продовжує бурхливо розвиватися, сучасні науковці трактують його з різних точок зору: як добровільну ініціативну діяльність економічних суб'єктів, спрямовану на реалізацію їх власних екологічних цілей, проектів і програм, розроблених на основі принципів еко - ефективності та екосправедливості; як контролювання видів діяльності людини, що впливають на довкілля.

*Об'єктом екологічного менеджменту* є: виробничо – господарські організації різних форм власності, державні та приватні структури, діяльність

яких безпосередньо пов'язана з використанням, охороною та іншими формами взаємодії з довкіллям.

У процесі розвитку суспільства постійно виникають протиріччя між зростаючими потребами людей і обмеженими можливостями біосфери, природних ресурсів.

*Мета дисципліни «Екологічний менеджмент»* - одержання нових знань і практичних навичок з впровадження ефективних управлінських рішень, формування усвідомленого екологічного світогляду як необхідного атрибуту якісно нової ідеології управління природоохороною діяльністю.

Менеджмент як такий – це міждисциплінарна галузь знань, що поєднує досягнення економічних, соціологічних, психологічних, правових, технічних і інших дисциплін з використанням досвіду управлінського мистецтва.

З фундаментального Оксфордського словника англійської мови можна почерпнути такі тлумачення терміну “менеджмент”:

- Спосіб, манера спілкування з людьми;
- Влада й мистецтво керування;
- Особливого роду вмільість;
- Адміністративна одиниця.

Говорячи про менеджмент як про систему керування, звичайно мають на увазі процес впливу керуючої системи на систему керовану з метою приведення об'єкта керування в необхідний для суспільства стан.

Управління характеризується цілеспрямованістю й можливо лише в системах зі зворотним зв'язком, елементи яких можуть сприймати, зберігати, переробляти й передавати відповідну інформацію.

Таким чином, *природоохоронний менеджмент* – це система безпечного керування природними ресурсами й процесами, яка визначається деякими (і в деякому змісті, обмеженими) можливостями управління й

біологічними особливостями керованого природного об'єкта.

Управління охороною й раціональним використанням природних ресурсів є завданням практично всіх органів і організацій, посадових осіб і, частково, громадян. При всій різнохарактерності зазначених органів, форм і методів їх природоохоронної діяльності всі вони функціонально зв'язані між собою спільністю об'єкта й мети впливу – забезпечення сприятливої для людини якості навколишнього середовища.

У цьому змісті їх можна розглядати в якості великої соціальної макросистеми, що поєднує велику кількість підсистем і ланок, які у свою чергу є складними системами.

Будучи загальноекономічною наукою, екологічний менеджмент застосовує дані конкретних економічних наук, а також природничих наук — геології, біології, ґрунтознавства, лісознавства, метеорології, демографії та інших наук, їхні висновки і положення, що необхідні для обґрунтування найбільш ефективних методів використання умов і ресурсів природи.

Екологічний менеджмент має як теоретичне, так і практичне значення. В умовах функціонуючої системи народного господарства в країні в даний час екологічний менеджмент покликаний давати конкретні рекомендації з різних шляхів використання природних ресурсів.

У більш широкому розумінні екологічний менеджмент повинний сприяти розробці основ концепції стійкого еколого-економічного розвитку. Такий розвиток припускає відмову від сформованої на практиці концепції екстенсивного економічного зростання, що лежала в основі розвитку системи світового господарства і природних ресурсів, яка базувалася на уявленні про невичерпність і необмеженість можливостей природного середовища до самовідновлення.

Екологічний менеджмент тісно пов'язаний з економікою країни і формує вихідну інформацію про необхідність використання природних



ресурсів при вирішенні завдань ефективного розвитку виробництва. Виникнення нових завдань раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища обумовлено відчутною потребою практики господарювання. Комплексний програмно-цільовий підхід до розвитку нових форм власності і ринкової економіки відбиває взаємозв'язок усіх розділів програми природокористування. Розвитку наукових основ екологічного менеджменту сприяє розробка генеральних схем розміщення продуктивних сил, що включають регіональні аспекти, виробничі особливості, ресурсні потенціали і т.і. Об'єктивні передумови формування екологічного менеджменту в основному асоціюються із суспільно-трудовою й індивідуальною діяльністю, що є одним з істотних факторів впливу на навколишнє середовище, її зміни в епоху науково-технічного прогресу.

Суспільні й індивідуальні форми праці - основа формування сутності економіки природокористування. У цьому зв'язку важливо розглядати специфічні природні ресурси, ландшафти, біогеоценози, які в своїй основі не мають форми товару, що ускладнює розвиток госпрозрахункових відносин між галузями народного господарства.

Використання природних ресурсів повинно бути в цілому таким, щоб воно сприяло зниженню витрат і підвищенню прибутку в суспільному виробництві. Треба найбільш ефективно застосовувати наявні види сировини й енергії. Їхнє вилучення повинно бути заощадливим, щоб не переступати визначених меж, після яких стає неможливим самовідновлення ресурсів. Для цього необхідна всіляка раціоналізація виробництва, його комплексність, що припускає мінімізацію відходів, ліквідацію втрат, широке застосування вторинної сировини. Усі завдання з ощадливого, господарського використання природних ресурсів повинні сполучатися з максимально можливим збереженням навколишнього середовища шляхом, з одного боку, вдосконалення технології і скорочення викидів, а з іншого - всілякого очищення від забруднення, зведення до мінімуму можливого збитку, який

завдається здоров'ю і життю людей, засобам виробництва, будинкам і спорудам.

Суспільне виробництво, та й багато інших видів діяльності людей створюють значне навантаження на природу. Необхідно його всебічно обмежити. Це залежить від природоохоронної діяльності суспільства.

Біологічна система, чи екосистема, має замкнутий характер, вона сама себе підтримує і тим самим забезпечує власну рівновагу за даних умов співвідношення з неживою природою.

Сучасне промислове виробництво не має замкнутого характеру, це - відкрита система. В неї надходять маси сирих природних матеріалів, що проходять іноді стадію первинної обробки під час видобутку, - вугілля, нафта, руда, будівельні матеріали, сільськогосподарська і лісова сировина, вода, повітря. Уся маса матеріалів проходить одну чи кілька стадій обробки і потім у вигляді кінцевого продукту виходить із системи і надходить у споживання. Разом з цим на всіх стадіях її обробки із системи викидаються відходи - порожня порода, шлаки, зола, стоки, аерозолі, гази, пари, пил і інші, які містять нерідко різні шкідливі для людини і живих організмів речовини.

Обсяг відходів часто перевищує обсяг кінцевого продукту. Про ступінь корисного використання сировини і про відносну кількість відходів можна судити із співвідношення ваги кінцевого продукту до ваги вихідного матеріалу.

У сучасному світі на частку відходів припадає до 96-98% від вихідного матеріалу і тільки 2-4 - на кінцевий продукт. Завдання полягає в тім, щоб зменшити відходи за рахунок усілякого їхнього використання. Треба перетворювати виробництва по можливості на замкнуту систему, розвиваючи маловідходні форми виробництва.

У процесі розвитку суспільства постійно виникають протиріччя між зростаючими потребами людей і обмеженими можливостями біосфери, природних ресурсів.

Екологічний менеджмент повинний враховувати ці протиріччя і визначати раціональні співвідношення між рівнями споживання, розвитку виробництва й екологічними факторами, тобто вносити діалектичний характер.

*Предметом природоохоронного менеджменту* є теоретичні й практичні основи організації процесу керування сучасним підприємством, яке забезпечує об'єднання ефективності виробництва з охороною природного середовища й раціональним використанням природних ресурсів.

*Об'єктом досліджень і впливів* у природоохоронному менеджменті є стан навколишнього природного середовища й природних ресурсів і засоби управління цим станом.

*Метою природоохоронного менеджменту* є підтримка екологічної безпеки держави, забезпечення попередження погіршення екологічної обстановки й виникнення небезпеки для здоров'я людей.

## **18.2 Екологічна ситуація, концепція і функції екологічного менеджменту**

Україна володіє багатими природними ресурсами і особливо славиться своїми чорноземами. Сьогодні перед суспільством в цілому і агропромисловим комплексом зокрема стоять завдання розумного, раціонального використання природних запасів. За прийнятою класифікацією усі природні ресурси можуть бути поділені на вичерпні і невичерпні. У свою чергу вичерпні діляться на відновлювані (грунт,

рослинний світ і флора, тваринний світ) і невідновлювані (корисні копалини). Невичерпними ресурсами є сонячна енергія, електромагнітне опромінювання, енергія вітру, атмосферні опади, приливи морів і океанів. Управління природними ресурсами здійснюється з урахуванням класифікаційних ознак і сукупної еколого-економічної оцінки ресурсів.

У концептуальному відношенні підходи до розв'язання екологічних проблем можна поділити на три категорії:

1. Глобальний підхід до проблем забруднення навколишнього середовища у зв'язку з інтенсифікацією промислового і сільськогосподарського виробництва, збільшенням використання енергоресурсів, урбанізаційними процесами і ростом народонаселення.

2. Національно-регіональний підхід, орієнтований на охорону об'єктів навколишнього середовища (атмосферного повітря, води, контроль за використанням хімікатів, пестицидів) на розробку національних заходів економічного впливу і адміністративно-правового забезпечення охорони навколишнього середовища.

3. Підвищення ролі і значення громадських об'єднань у справі контролю забруднення, регулювання ступеня впливу господарської діяльності на якість навколишнього середовища. Таким чином робиться спроба реалізувати такі засоби екологічної політики, які б враховували фактичний ріст економіки і можливість елімінації сторонніх негативних наслідків цього росту на оточуюче людину середовище проживання.

Існують і концепції розв'язання екологічних проблем, орієнтованих на соціально-політичні засоби вирішення конфліктних екологічних ситуацій, створення ефективних систем управління у даний час і на перспективу. Життєдіяльність екосистеми характеризується такими основними принципами: обмеженість споживання, різноманітність видів і форм існування замкнених поживних ланок, коли продукти життєдіяльності однієї

популяції є продуктами харчування для інших. У сучасних умовах постійно зростає роль природоохоронних і природовідновлювальних функцій агросистем. З урахуванням цього повинна впроваджуватись економіко-екологічна концепція розвитку агропромислового виробництва, здійснюватись заходи, спрямовані на формування в різних регіонах таких агросистем, яким була б властива висока відтворювальна здатність, екологічна стабільність, продуктивність і екологічність виробництва.

У сучасних умовах виробництво повинне стати екологічно чистим, тобто побудованим на пріоритетах забезпечення цивілізованої життєдіяльності людини через збагачення природи, розвитку тих її якостей, які дозволяють людині відчувати себе частиною цієї природи і досягати високої якості життя і гармонії свого розвитку. Управління, яке відповідає потребам і особливостям екологічного виробництва, називається екологічним менеджментом.

На думку Е.М.Короткова, *екологічний менеджмент* - це тип управління, побудований на соціально-економічному і соціально-психологічному мотивуванні гармонії людини з природою і орієнтований на формування і розвиток економічного виробництва і екологічної культури життєдіяльності людини.

Екологічний менеджмент може розглядатись як нова концепція управління виробництвом і суспільством за цілями розвитку соціоприродних процесів. Найбільш важливі аспекти концепції екологічного менеджменту знаходять свій прояв у принципах: опора на екологічну свідомість, екологічне мотивування діяльності, випередженість або попередженість у розв'язанні проблем екології, цілеспрямованість, стратегічність і послідовність в екологічній діяльності тощо.

***Функції екологічного менеджменту*** можна об'єднати у три групи:

а) функції, пов'язані з управлінням запасами природних ресурсів, їх використанням, транспортуванням, а також розміщенням виробництва;

б) функції, пов'язані з управлінням технологічними інноваціями, насамперед управлінням утилізацією і використанням відходів, а також екологічною безпекою;

в) управління соціодинамікою культури, урбанізацією і регіональною екологічною обстановкою.

Функції менеджменту реалізуються державними структурами, самими природокористувачами і, частково, громадськими організаціями. Основними функціями державного управління природокористуванням і охороною навколишнього середовища є: ведення державного обліку природних ресурсів і їх кадастрів (земельного, водного, лісового і ін.); планування використання природних ресурсів і заходів з охорони навколишнього середовища; міжгалузеве розподілення і перерозподіл природних ресурсів; проведення заходів з організації території природних об'єктів (землеустрій, лісоустрій та ін.) і охорона навколишнього середовища; контроль за станом, використанням, відновленням і охороною природних ресурсів і середовища. Великий обсяг управлінських робіт у сфері екології виконують самі природокористувачі (державні, акціонерні, приватні підприємства і організації). Господарське управління, переслідуючи ту ж кінцеву мету, що й державне, знаходить вираз у кількісному і якісному обліку земель та інших природних ресурсів; внутрігосподарському плануванні і організації використання і охорони природних ресурсів і оточуючого середовища; наданні присадибних, городніх і садових ділянок, кормових угідь, водних і лісових об'єктів, а також надр (загальнопоширені корисні копалини) для ведення особистого господарства, сімейного і колективного підрядів, у тому числі на орендній основі; організація робіт з меліорації земель, очистки водойм, санітарної рубки лісів та ін.; внутрігосподарський контроль за природокористуванням і охороною навколишнього середовища.

### 18.3 Методологічні основи екологічного менеджменту

Загальна методологія як вчення про методи пізнання реалізує такі функції: створення нового знання; структурування цього знання у вигляді нових понять, категорій, гіпотез; організація нових знань у практичній діяльності. До принципів методології зараховують єдність теорії і практики, об'єктивність, конкретність, розвиток, історизм. Основним напрямом реалізації принципів методології є системний підхід, що виник як загальнонауковий метод на базі загальної теорії систем та сталого розвитку. Сутність системного підходу полягає в розгляді об'єкта дослідження та практичної діяльності в єдності зовнішніх і внутрішніх зв'язків у просторі та часі.

Екологічний менеджмент є складовою загальної системи управління і тому має притаманні їй теоретико-методологічні основи. Водночас екологічні проблеми розглядають у причинно-наслідковому взаємозв'язку, причому екологічні аспекти взаємозв'язку набувають дедалі більшого значення. Тому роль системно-екологічного підходу зростає адекватно до реалій сьогодення: масштабності техногенних і екологічних загроз; швидких змін середовища існування людини і суспільства; ігнорування транснаціональними корпораціями національних чи регіональних проблем тощо. Формування методології системного підходу ґрунтується на використанні знань про системи: їх класифікацію, загальні системні властивості, природу і види їх поведінки. Основою методології системного підходу є системне бачення світу та системне мислення. У загально понятійному розумінні *системний підхід* як нормативна методологія прийняття управлінських рішень означає процес підготовки і прийняття рішень на основі системного аналізу елементів будь-якої системи, що перебувають у взаємозв'язку і взаємодії, а також факторів зовнішнього, в т. ч.

природного впливу на ефективність взаємодії складових системи як цілісного явища і впливу системи на середовище інших систем.

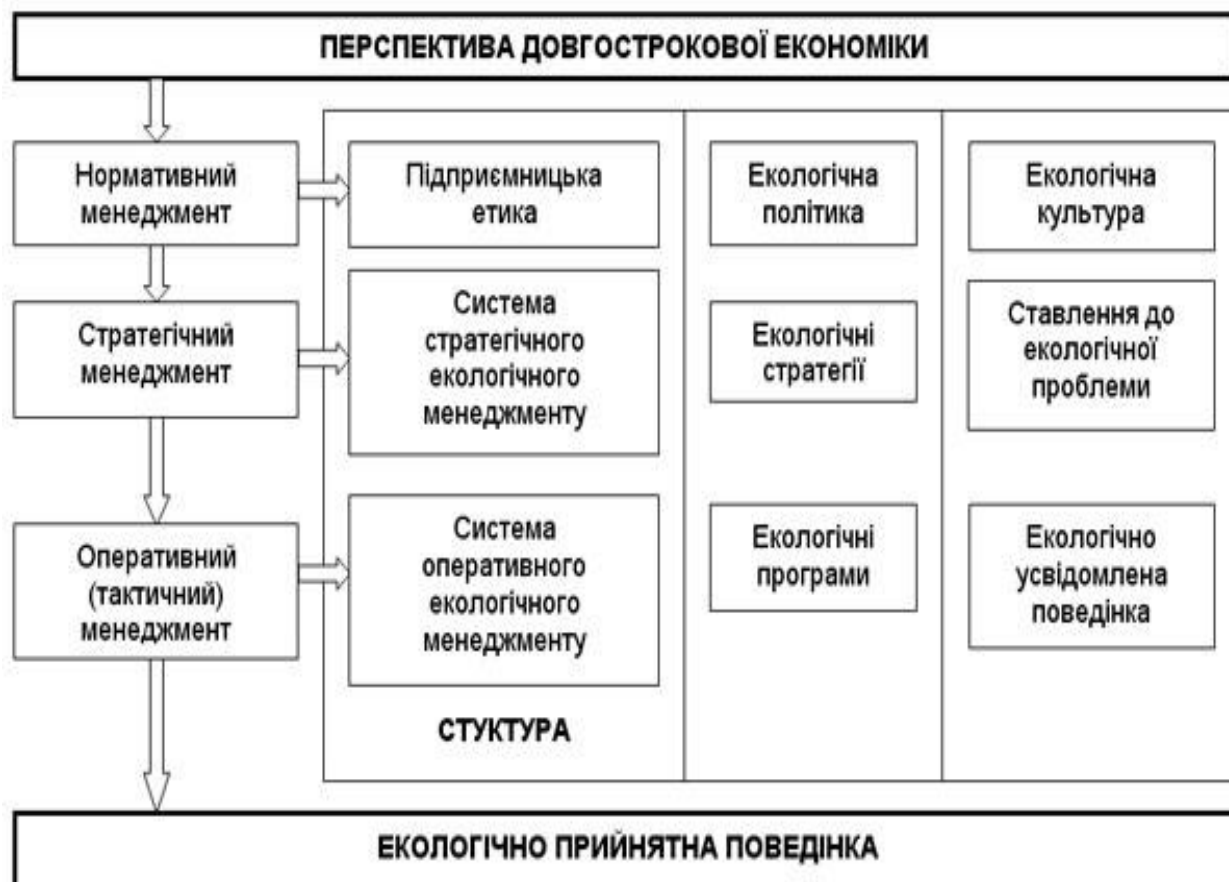


Рисунок 18.1 – Структура екологічного менеджменту

Основою *системно-екологічного підходу* є системно-екологічне бачення світу як єдиного і цілісного середовища. Методологічне підґрунтя системно-екологічного підходу формується на таких основних постулатах: «усе залежить від усього»; «будь-яка зміна породжує ланцюгову реакцію наслідків»; «будь-яка частка є частиною цілого, а ціле — частиною більш цілого»; «усе має свої закони існування і змін».

Системний підхід в екологічному менеджменті передбачає збалансованість економічної вигоди і екологічної безпеки, екологічної



політики підприємства і державної екологічної політики, враховуючи минуле, інформацію про теперішнє функціонування та зв'язки всіх чинників на перспективу.

Системне екологічне управління здійснюється в межах організаційно-правового поля загальної системи управління. Об'єктивна необхідність запровадження системного екологічного управління, яка диктується вимогами часу і необхідністю виживання підприємства у зовнішньому конкурентному середовищі, може спонукати керівництво підприємства на реструктуризацію загального управління на основі системного підходу.

Отже, системно-екологічний підхід характеризують такі ознаки: системне мислення; системний аналіз; операційні дослідження; стратегічне планування; комплексне оцінювання; системний менеджмент (цілісне бачення, необхідність передбачення, гнучкі погляди, послідовність міркувань, цілеспрямованість).

Технологія системного управління формується з двох рівнів: процесного і функціонального. Провідним є процес підготовки, прийняття і реалізації рішень, який обслуговують обліковий, аналітичний та інформаційний процеси. Характерним для системного менеджменту є напівформалізований процес, коли аналітична підготовка рішень формалізується, а прийняття рішень здійснюється з використанням досвіду управлінського персоналу.

На кожному етапі системного підходу до процесу прийняття стратегічних рішень обирають можливі шляхи вирішення та методи підготовки і прийняття рішень.

1. Постановка завдання. Суть цього етапу зводиться до визначення проблеми, умов і часу її вирішення, засобів та необхідної інформації тощо. При цьому використовують порівняльний аналіз аналогів розв'язання проблеми, аналіз господарської діяльності, матеріали комплексного аудиту

2. Усвідомлення проблеми в цілому та окремих питань у взаємозалежності, постановка цілей, визначення пріоритетів. Необхідно усвідомити мету діяльності, її проблематику, узгодженість із загальною стратегією, структурувати мети та ймовірність її реалізації. Вдаються до таких методів підготовки і прийняття рішень: структурування ситуації, з'ясування зв'язків із зовнішнім середовищем, створення моделей перспективних систем.

3. Опис і оцінювання можливих станів навколишнього середовища. Слід з'ясувати умови, за яких доведеться досягати мети. Використовують методи факторного і структурного аналізу зовнішнього середовища, прогнозування рівня впливу, нормативні документи, маркетингові дослідження та ін.

4. Виявлення або розроблення альтернативних моделей (способів) досягнення цілей. Передусім необхідно визначити альтернативи з урахуванням шляхів і засобів конкретної організації. Складність полягає у виявленні або напрацюванні повної сукупності альтернатив, які містять можливі варіанти дій для досягнення мети.

5. Виявлення результатів, наслідків за всіма можливими варіантами, вибір оптимального. З'ясовують усі можливі наслідки, перевіряють шляхи досягнення цілей та прямі і побічні результати, що виникають при проведенні заходів. Для цього слід використовувати «ділові ігри», аналіз виробничо-господарських ситуацій, моделювання, ранжування природоохоронних заходів.

6. Вибір критеріїв оцінювання відповідності результатів дій поставленим цілям з урахуванням вимог навколишнього середовища. Тільки знаючи якісні властивості об'єкта, можна обрати критерії відповідності його стану поставленій меті. Багато недоліків управління пов'язані з тим, що критерії оцінки недостатні для всебічного опису явища, докільля,

недостатньо напрацьовані, немає досконалих методик, засобів вимірювальної техніки тощо.

7. Оцінювання відповідності результатів діяльності (перспективної моделі). На цьому етапі роблять висновок щодо корисності дій та імовірності досягнення результатів на основі екологічного аналізу.

8. Оцінювання та розрахунки очікуваних ефектів у разі практичної реалізації. На цьому етапі треба з'ясувати, який інтегрований ефект забезпечить корисна дія. Оцінка відповідності результатів дій поставленим цілям не може бути основним критерієм вибору оптимального варіанта, тому що при цьому не врахована невизначеність стану зовнішнього середовища. Для оцінювання сукупного ефекту використовують методи визначення економічної, природоохоронної, соціальної ефективності на основі даних виробничого аналізу (екологічного аудиту).

9. Порівняння альтернатив за очікуваними ефектами від їх реалізації та вибір оптимальної. У разі багатомірності системи цілей і критеріїв оцінки її спрощують, використовуючи методики комплексної оцінки діяльності.

10. Прийняття рішень і затвердження стратегічного плану розв'язання проблеми. На цьому етапі необхідно комплексно використовувати підготовку, досвід, знання, інтуїцію управляючого. Рішення формулюється у вигляді стратегічного плану, програми.

Особливістю *системного стратегічного планування* є урахування взаємодії із зовнішнім середовищем. За системного планування заздалегідь визначаються проблеми, що можуть виникнути у майбутньому. Методологічною основою стратегічного планування є структурне моделювання, методи системного аналізу виробничої діяльності, економічні методи оцінок і аналізу, практичний досвід, міжнародні оцінки ситуацій та напрацювання, обмін інформацією.

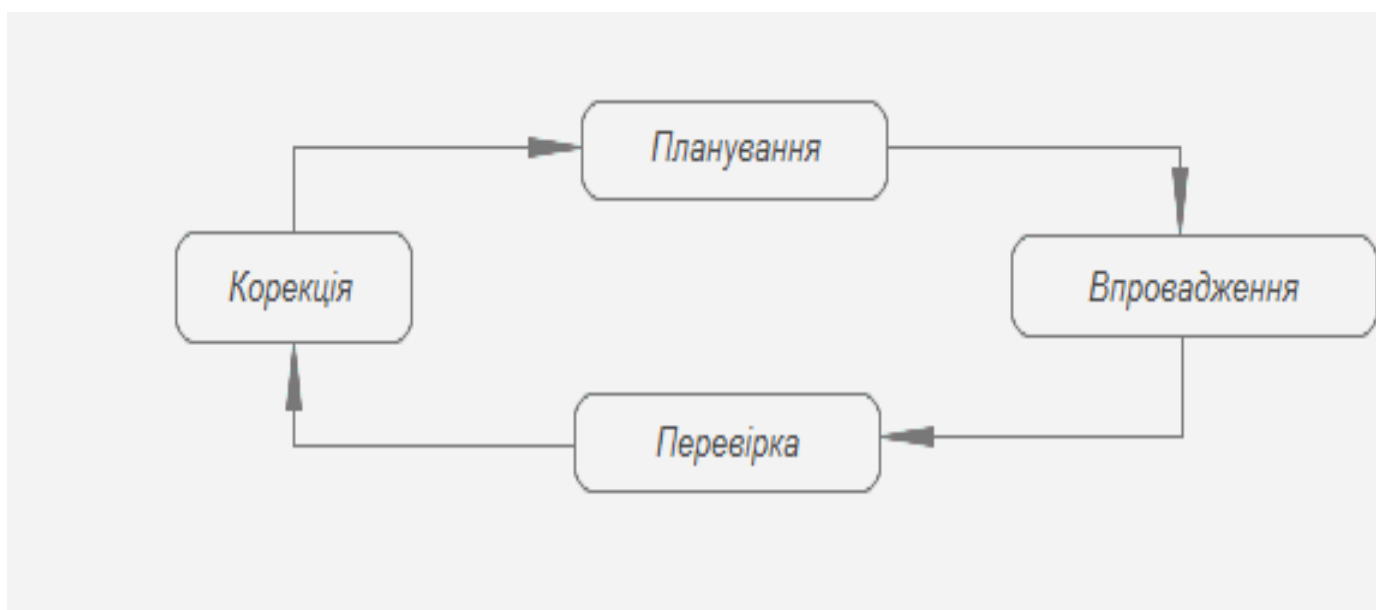


Рисунок 18.2 – Етапи екологічного менеджменту

Щоб забезпечити екологічну рівновагу, відкриваючи нові підприємства або реконструюючи діючі, необхідно створити реальні законодавчі умови для становлення відносин за схемою: право на створення виробництва через обґрунтування доцільності будівництва (створення) підприємства —> еколого-економічні показники функціонування -> відрахування на соціальні, екологічні та інші потреби регіону -> гарантії стабільності технологічних процесів та роботи всіх типів очисного устаткування —> відповідність виробництва вимогам природоохоронного законодавства.

Системно-екологічний підхід до модернізації виробництва означає системну екологізацію всіх складових частин виробництва. Наприклад, на рівні підприємства необхідно проаналізувати економічні, технологічні, інформаційні блоки питань. Економічні питання охоплюють аналіз перспектив розвитку чи випуску нової продукції на основі вивчення маркетингових переваг, кон'юнктури ринку, зростаючих запитів споживачів. Технологічні питання стосуються енергоспоживання, екологічних характеристик сировини та окремих процесів виробництва. Важливим також

є інформаційне забезпечення, бо ринки світу перенасичені продукцією і випуск нової потребує масштабного дослідження всієї наявної інформації про товар і його аналог (собівартість, екологічність характеристик, складники, харчові добавки тощо).

Отже, екологічний менеджмент як складова загальної системи управління ґрунтується на теоретико-методологічних основах теорії загального менеджменту, системно-екологічному підході та новітньому інформаційному забезпеченні.

Для вирішення природоохоронних проблем використовують різні *методи наукових досліджень*: спостереження, експеримент, моделювання, прогнозування й ін.

Тому що будь-який об'єкт екології являє собою систему або частину системи, і розглядається в загальному зв'язку з елементами живої природи, то при узагальненні результатів досліджень використовуються системний підхід.

Необхідною частиною будь-якого дослідження є методи спостереження.

До методів спостереження відносяться реєстрація й оцінка:

- стану навколишнього середовища;
- технічних засобів охорони навколишнього середовища;
- соціоекономічних змін у суспільстві потреб, що стосуються задоволення, населення й продуктивних чинностей у природних ресурсах і т.д.

Експериментальні методи застосовуються найчастіше в лабораторних умовах. Цими методами визначаються технічні характеристики природоохоронних засобів, розраховуються ГДК, встановлюються оптимальні або граничні умови існування окремих природних і антропогенних підсистем і т.д.

Набагато складніше моделювання соціоекологічних систем. Узагальнення даних моніторингу й результатів експериментів дозволяє створити чисельну модель, близьку до реальних процесів, що відбуваються в суспільстві й навколишньому природному середовищу. Методи математичного моделювання застосовуються з використанням сучасної обчислювальної техніки й мають величезне значення для прогнозування в екології.

Прогнозування дозволяє розглядати варіанти сценаріїв соціально-економічного розвитку суспільства й навколишнього природного середовища, окремих компонентів біосфери й глобального розвитку екосистеми в цілому. У цей час найпоширеніші прогностичні оцінки в економіці, демографії, енергетиці й охороні окремих систем навколишнього середовища від антропогенного впливу. Однак прогнозування стану біосфери в цілому в результаті різних варіантів розвитку людського суспільства розроблене менш детально через складність моделювання природних і соціоекономічних процесів.

Отже, екологічний менеджмент як складова загальної системи управління ґрунтується на теоретико - методологічних основах теорії загального менеджменту, системно-екологічному підході та новітньому інформаційному забезпеченні. Він повинний враховувати всі протиріччя і визначати раціональні співвідношення між рівнями споживання, розвитку виробництва й екологічними факторами, тобто вносити діалектичний характер.

*Екологічний менеджмент* — це підсистема загальної системи управління будь-яким об'єктом, діяльністю, виробництвом, яка гармонізує роботу й розвиток підприємства в галузі навколишнього середовища й екологічному правовому полі. Екологічний менеджмент є частиною загальної системи менеджменту, яка передбачає організаційну структуру, планування, розподіл, відповідальності, практичну діяльність, процедури, процеси й

ресурси, необхідні для розробки, впровадження й досягнення основних цілей екологічної політики, її коригування, оновлення, розширення (залежно від змін екологічної ситуації).

Сьогодні екологічний менеджмент — нова важлива дисципліна, котру слід викладати в усіх вищих навчальних закладах України й яка є невід'ємним елементом базових екологічних знань кожного спеціаліста, бо стосується системної екологізації будь-якого виробництва, виду людської діяльності, екологічної політики, що має забезпечити гармонійний розвиток суспільства.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Дайте своє тлумачення визначення «екологічний менеджмент».
2. В чому полягає основне завдання екологічного менеджменту?
3. Які функції екологічного менеджменту?
4. Як ви розумієте системно-екологічний підхід до вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів?
5. Які методи наукових досліджень використовують при впровадженні системи екологічного менеджменту?

#### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Нові тенденції розвитку екологічного регулювання.»

## Лекція № 19

**Тема: «Обґрунтування необхідності впровадження системи екологічного менеджменту і аудиту»**

## План

19.1 Сучасні тенденції в екологічній політиці, що проводяться в розвинених країнах світу

19.2 Саморегулювання за допомогою систем екологічного менеджменту

19.3 Необхідність в екологічному менеджменті

**19.1 Сучасні тенденції в екологічній політиці, що проводяться в розвинених країнах світу**

Ґрунтуючись на основних ідеях і принципах, які декларовані на конференції ООН з питань навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), Україна вважає доцільним перехід до сталого розвитку, при якому забезпечується збалансоване вирішення соціально-економічних завдань, проблем збереження сприятливого стану довкілля і природно-ресурсного потенціалу з метою задоволення життєвих потреб нинішнього і майбутніх поколінь.

**Сталий розвиток** — це процес гармонізації продуктивних сил, забезпечення задоволення необхідних потреб усіх членів суспільства за умови збереження й поетапного відтворення цілісності природного середовища, створення можливостей для рівноваги між його потенціалом і потребами людей усіх поколінь.

Основою сталого розвитку є паритетність відносин у тріаді “людина — господарство — природа”, що забезпечує перехід до такого способу взаємодії природи і суспільства, який характеризується як епоха ноосфери.



У звіті Всесвітньої комісії з навколишнього середовища й розвитку (Брандтланд) дане визначення « Сталого розвитку» (англ. *Sustainable development*) як «розвиток, який відповідає потребам теперішнього часу, не ставлячи під погрозу можливість майбутніх поколінь відповідати їхнім потребам».

Сталий розвиток включає:

- збереження загальної рівноваги й вартості природного багатства;
- перегляд короткострокових, середньострокових і довгострокових критеріїв і засобів оцінки ефективності витрат для відбиття реальних соціально-економічних результатів і вартості споживання й збереження; слушний розподіл і використання ресурсів між країнами й регіонами в усьому світі.

Основне завдання сталого розвитку України полягає у забезпеченні динамічного соціально-економічного зростання, збереженні навколишнього природного середовища і раціональному використанні природно-ресурсного потенціалу з метою задоволення потреб нинішнього і майбутніх поколінь через побудову високоефективної економічної системи, яка стимулює продуктивну працю, науково-технічний прогрес, має соціальну спрямованість.

Сталий розвиток повинен реалізовуватись у рамках ефективного функціонування ринкової системи та державного регулювання економіки, координації дій у всіх сферах життя суспільства.

Сталий розвиток держави пов'язан з активною структурною перебудовою в сфері матеріального виробництва, основою якої є:

- побудова соціально орієнтованої ринкової економіки, яка дасть змогу забезпечити належний рівень життя населення;
- екологізація виробництва, зменшення техногенного навантаження на довкілля і матеріаломісткості, перехід на нові методи антропогенної діяльності, в основу яких покладено екологічно безпечні технології;

- підвищення рівня збалансованості економіки за рахунок переорієнтації виробництва засобів виробництва на задоволення потреб населення;
- проведення екологічної експертизи та оцінки впливу на навколишнє природне середовище всіх проектів господарської діяльності.

З метою забезпечення сталого розвитку України охорона довкілля та раціональне використання природних ресурсів повинні розглядатися не як самоціль, а як невід'ємна частина процесу розвитку.

Політика в області навколишнього природного середовища залежить від рівня соціально-економічного розвитку країни.

Хоча він у різних країнах різна, проведена в області навколишнього природного середовища політика дає розв'язок декількох комплексних завдань, загальних для всіх країн. Це визначення видів забруднень при спостереженні, вимірі, аналізі даних з їхньою статистичною, аналітичною, картографічною інтерпретацією.

Економічна оцінка стану забруднення й визначення основних планових показників збереження високоякісного навколишнього природного середовища, що дозволяють розробити комплексний план захисту, відновлення й поліпшення навколишнього середовища.

У цей час ще недостатнє повно розроблені правові й соціально-економічні аспекти, що встановлюють принципи використання ресурсів навколишнього природного середовища.

Наприкінці 80-х років минулого століття в розвинених країнах усе більше почали проявлятися тенденції до розвитку саморегулювання підприємств, як одного з напрямків можливого підвищення ефективності екологічного регулювання. Чиновники, що видають дозволи на природокористування й контролюючі їхнє дотримання, усе більше стали відчувати себе порадниками підприємств, які допомагають їм консультаціями

замість того, щоб тільки командувати й інспектувати. Вони зрозуміли, що їх головне завдання не виявлення й покарання порушників законодавства, стягнення з них штрафів, а набагато більш багатообіцяюча профілактика правопорушень, аргументоване переконання потенційних правопорушників дотримувати правил. Багато хто з них відчули себе до певної міри посередниками між органом державного екологічного управління й клієнтом (підприємством).

У Японії муніципалітети укладають угоди з підприємствами про реалізацію вимог національного законодавства. Ці «добровільні угоди» містять докладний виклад стандартів очищення для даного підприємства, часто бувають більш твердими, чому, що пропонуються національним законодавством. Тут уже укладене понад 37 000 угоди між компаніями й муніципалітетами, відповідно до яких компанії в результаті переговорів ухвалюють на себе зобов'язання по контролю забруднення й заходам відповідальності, що найчастіше перевищують ті, які потрібні національним законодавством і приписаннями префектури.

У США, навпаки, традиційно віддають перевагу «примусовій моделі» на противагу «переговорної моделі». Однак і тут поступово одержують визнання такі підходи, як проведення переговорів з тими, кого торкається регулювання (англ. *Regulatory Negotiations* - "reg-neg") з метою досягнення консенсусу між ними й представниками державного органа управління й розробки добровільних програм. Але при цьому процедури переговорів чітко регламентовані, і їх кінцевий результат має характер угоди, яка може бути примусово здійснене через суд за позовом населення без втручання інспекторів. У результаті багато підприємств добровільно зменшили свої викиди й скидання нижче нормативного мінімуму. Пояснити це можна трьома причинами:

1. Вони прагнуть звести до мінімуму недовіру населення й обтяжні перевірки інспекторів, демонструючи свою волю бути екологічно свідомими;

2. Вони орієнтуються на тих суб'єктів ринку, які віддають перевагу (і готові за це платити) екологічно безпечному іміджу підприємства і його продукції;

3. Вони підтримують установлення більш високого рівня екологічних стандартів для того, щоб утруднити входження в ринок нових конкурентів.

Аналогічна ситуація існує в Нідерландах, де в минулому десятилітті була приділена велика увага спільному державному регулюванню й «добровільному» саморегулюванню підприємств. Такі альтернативні форми регулювання вважаються економічно ефективними, оскільки вони спричиняють діалог між промисловістю й урядом при призначенні стандартів регулювання й дозволяють гнучко пристосовувати ці стандарти до конкретних компаній, виробничих майданчиків і ситуаціям. Три ініціативні підходи, розроблених за останні десять років у Нідерландах, з метою сприяння поліпшенню екологічної характеристики підприємств: Регулювання на основі добровільної угоди, Стимулювання саморегулювання шляхом впровадження в компанії системи екологічного менеджменту й аудита (СЕМА), і Гнучкий дозвіл.

### **Гнучкий дозвіл.**

На відміну від звичайного дозволу, для одержання його нового різновиду гнучкого дозволу від підприємства вимагають надання значно меншого обсягу вихідної інформації, обмежуючи її тільки найбільш істотної. У самому гнучкому дозволі нормативні вимоги формулюють із меншим ступенем деталізації, обмежуючи їх цільовими показниками без яких-небудь технічних приписань. Перевірку їх дотримання проводять не так часто, як звичайно, а видавані при інспектуванні приписання є менш строгими в порівнянні з підприємствами, що мають звичайні дозволи. Передбачається, що такий підхід повідомляє більшу гнучкість екологічному керуванню підприємством, надаючи можливість оптимального використання його внутрішніх можливостей, опираючись на власний виробничий досвід, підвищує рівень свідомості своєї відповідальності.

Усвідомлене прагнення підприємства безупинно поліпшувати свою екологічну характеристику скрізь, де для цього є технічні й економічні можливості, може дати кращі результати, чому стара практика їх примусу до виконання приписань «зверху».

Після експериментальної перевірки, що підтвердила доцільність видачі гнучких дозволів, Міністерство екології Нідерландів в 1995-99 г.г. видало три інформаційно-методичні документи, спрямованих на широкий розвиток нових відносин між промисловістю й урядом. У них установлене, що гнучкий дозвіл є частиною із чотирьох елементів, важливих для ефективного із природоохоронної точки зору функціонування підприємства, інші три елементи - це екологічний план, система екологічного управління й екологічна доповідь. Останній повинен публікуватися підприємством щорічно із санкції компетентного урядового органа, також як і екологічний план, демонструючи цим відкритість підприємства перед суспільством і урядом.

Потрібно відзначити, що видача гнучких дозволів стикнулася з юридичними запереченнями, оскільки вони не передбачені законом Нідерландів про екологічне управління. Тому зараз розробляються законодавчі пропозиції, які повинні створити правову основу для застосування змішаної стратегії регулювання, що передбачає видачу гнучких дозволів на викиди, скидання й видалення відходів.

Проведення політики висновку добровільних екологічних угод був проголошений ще в 1989 році в першому Плані національної екологічної політики (ПНЭП) Нідерландів. Із цією метою була проведена детальна інвентаризація емісій у повітря, воду й землю всіх підприємств країни, і на її основі були відібрано 15 пріоритетних галузевих промислових асоціацій, відповідальних за 90% промислового забруднення. Для кожної із цих галузей були встановлені основні довгострокові цілі по зменшенню емісій. Після переговорів між представниками державних органів і промисловості завдання

по зменшенню емісій на 1995, 2000 і 2010 роки увійшли у Зведений екологічний цільовий план (ЗЕЦП), що узгодиться із загальними цілями ПНЕП. Виходячи із завдань ЗЕЦП, кожна фірма в тісному співробітництві з компетентним органом державного управління розробила свій екологічний план, що став основою для видачі дозволів на викиди, скидання й видалення відходів. Державний орган контролює виконання плану фірмою й переглядає його кожні чотири роки. У цілому, гідність такої системи видачі дозволів укладається в тому, що підприємство ухвалює на себе зобов'язання як сторона в рамках відносин, регульованих цивільним законодавством.

Екологічні угоди різного виду укладаються й в інших державах, що входять у ЄС. Європейський Союз сприяв реалізації такого підходу й недавно сам уклав екологічні угоди з автомобільною промисловістю в країнах-членах Європейського Союзу.

## **19.2 Саморегулювання за допомогою систем екологічного менеджменту**

Вперше поняття «екологічний менеджмент» з'явилося в «Порядку денному на XXI століття», прийнятому в Ріо-де-Жанейро в 1992 р., у якому підкреслювалось, що «екологічний менеджмент варто віднести до ключової домінанти сталого розвитку й одночасно до вищих пріоритетів промислової діяльності і підприємництва». Разом з тим на сьогодні не існує єдиних загальноприйнятих визначень екологічного менеджменту.

Для України поняття екологічного менеджменту є досить новим і дотепер не закріпленим законодавче. Тим часом у міжнародній практиці вже є спроби його реалізації в практичних механізмах діяльності зі своєю правовою, нормативно-методичною й економіко-регулюючою базою. При цьому система екоменеджменту й екоаудиту (СЕМА) розглядається як

важіль регулювання забруднення, коли відповідальність і партнерство відіграють рівноправну роль в охороні середовища. Разом з тим, це ринково-орієнтований механізм, а не інструмент адміністративно-командної системи.

Перш, ніж розглянути сутність даного поняття, спробуємо простежити хронологію його розвитку та зв'язок з розробкою стандартів і міжнародних рекомендацій. Початковим етапом розвитку екологічного менеджменту можна вважати розробку в 1992 р. Стандарту в галузі систем екологічного менеджменту BS 7750 (Specification for Environmental Management Systems), що був підготовлений і випущений Британським Інститутом Стандартизації відповідно до запиту Британської Конфедерації Промисловості.

Пізніше стандарт став підґрунтям для підготовки наступних міжнародних документів:

У березні 1992 року Європейським Співтовариством були випущені «Вимоги до екоаудитування», підготовлені відповідно до п'ятої програми екологічних заходів ЄС, яка заснована на висновках і рекомендаціях доповіді Гру Брундтланд «Наше загальне майбутнє», та надає перевагу превентивним заходам і принципам розподілу відповідальності в охороні навколишнього середовища.

Цьому сприяла і поява в загальноєвропейській системі захисту навколишнього середовища і контролю над її забрудненням нового інструмента, відомого як система EMAS (Environmental Management and Audit System) - система екологічного менеджменту й екоаудиту.

У 1993 році були остаточно погоджені й опубліковані вимоги до створення Системи екологічного менеджменту й аудитування (Eco-management and audit scheme or EMAS); підприємства ж одержали можливість бути сертифікованими відповідно до вимог EMAS тільки з 1995 року.

Вважається, що моделлю для розробки європейського рекомендаційного документа EMAS (Environmental Management and Audit System) послужив британський стандарт BS 7750. Однак, багато експертів вважають, що майбутнє належить всесвітній системі стандартів, підготовленій міжнародним інститутом ISO.

Появу ISO 14000 - серії міжнародних стандартів систем екологічного менеджменту, на підприємствах і в компаніях - називають однією з найбільш значних міжнародних природоохоронних ініціатив.

ISO- скорочена назва Міжнародної організації із стандартизації (International Organization for Standardization), яка була створена після Другої світової війни. Завдяки часу створення і місцю розташування Центрального секретаріату (Женева) багато хто помилково вважає, що ця організація відноситься до системи ООН. Необхідно уточнити, що ISO - неурядова організація; її можна вважати федерацією 110 національних органів із стандартизації. У її рамках функціонують 180 профільних технічних комітетів, близько 650 підкомітетів і 2830 спеціалізованих груп, у роботі яких беруть участь приблизно 30 тис. експертів. Центральний секретаріат підтримує контакти приблизно з 500 міжнародними організаціями. Такі широкі зв'язки дозволяють безболісно досягати консенсусу при розробці і затвердженні нових стандартів.

Завдання ISO - сприяти розробці повсюдно визнаних стандартів, правил і інших аналогічних документів з метою полегшення міжнародного обміну товарами і послугами. Усі стандарти ISO є добровільними; вони можуть затверджуватися як обов'язкові на національному рівні чи в межах окремих підприємств, організацій і т.п.

Передбачається, що система стандартів буде забезпечувати зменшення несприятливих впливів на навколишнє середовище на трьох рівнях:



1. Організаційному - через поліпшення екологічного «поводження» корпорацій.

2. Національному - через створення істотного доповнення до національної нормативної бази і компоненти державної екологічної політики.

3. Міжнародному - через поліпшення умов міжнародної торгівлі.

У Європі протягом останніх десяти років усе більше поширення на підприємствах одержують системи екологічного менеджменту, створення й функціонування яких регулюється двома документами. Перший з них - Постанова Ради Європейського Союзу № 1836/93/ЄС від 29 червня 1993 р. про добровільну участь компаній промислового сектору Співтовариства в схемі екологічного менеджменту й аудита (СЕМА). Другий - міжнародний стандарт ISO 14001 Системи екологічного менеджменту - Опис із посібником із застосування, прийнятий в 1996 р. (і пов'язані з ним стандарти ISO 14004, ISO 14010, ISO 14011 і ISO 14012). Документи добре узгодяться між собою й доповнюють один одного. Недавно в ЄС був прийнятий новий документ про СЕМА, що заміняє прийнятий в 1993 р.

Відповідно до вимог Постанови Ради ЄС №. 761/2001 про СЕМА, практично збігаються з ISO 14001, компанія повинна:

1. прийняти й опублікувати свою екологічну політику, що включає зобов'язання безупинно поліпшувати екологічну характеристику підприємства й запобігати забрудненню;

2. провести первинний екологічний аналіз;

3. розробити екологічну програму;

4. розробити й впровадити систему екоменеджменту;

5. не рідше раз у три роки проводити екологічний аудит;

6. зробити публічну екологічну заяву з детальним викладом у ньому всіх впливів підприємства на навколишнє природне середовище;

7. одержати підтвердження заяви незалежним акредитованим на рівні держави верифікатором;

8. одержати свідоцтво про сертифікацію/реєстрації системи;

9. зробити заяву для громадськості про свою участь у цій системі.

У країні повинна бути прийнята система акредитації верифікаторов, сертифікації екоаудиторов, а також реєстрації систем екоменеджменту.

В існуючій нині тлумаченні понять визначення «менеджмент» і «управління» небагато відмінні один від іншого. В епоху А. Файоля, творця теорії адміністрування, в іноземній і російськомовній літературі поняття «управління» і «адміністрування» були синонімами. В останні десятиліття в україномовній літературі з'явилося визначення «менеджмент» і його модифікації, відмінні від екологічного управління.

У вітчизняній літературі ( у тому числі, у перекладі документів ISO 14000) замість поняття «екологічний менеджмент» використовується термін «управління якістю навколишнього середовища», а в деяких випадках - «екологічне управління».

Однак, затвердження про те, що ці поняття - синоніми - досить спірно. Їсти спроби розмежувати ці два поняття, використовуючи ознаки розбіжності співвідношення й ступінь уваги до внутрішнього й зовнішнього середовища організації. В англійській літературі така розбіжність робиться для чіткого розмежування понять «управління бізнесом» (management) і «управління в державному секторі» (administration). Правда, існують і симбіози - public management, business administration і ін.

Відповідно до прийнятого в міжнародних стандартах визначенню, **система екологічного менеджменту (СЕМА)** являє собою частина загальної

системи менеджменту, який включає організаційну структуру, планування діяльності, розподіл відповідальності, практичну роботу, а також процедури, процеси й ресурси для розробки, впровадження, оцінки досягнутих результатів і вдосконалення екологічної політики.

Уперше термін «менеджмент» у сфері вітчизняного управління природоохоронною діяльністю був застосований відомим українським ученим у галузі економіки й екології В.Я. Шевчуком.

Далі, в антології розвитку цього напрямку з'являються різні трактування й тлумачення. З'являється таке визначення як «економічний менеджмент природокористування», під яким слід розуміти сукупність організаційно-управлінських і економічних інструментів регулювання відносин між суб'єктами управління, (органами законодавчої й судової влади) і об'єктами, у цьому випадку - природопользователями. Таким чином, це поняття включає питання регулювання економічної відповідальності природопользователя за використання природних ресурсів; питання формування еколого-економічного, фінансово-кредитного механізму організації природоохоронної діяльності в масштабі країни, регіону, міста, району, фірми, підприємства, організації й т.п.

Сьогодні, виходячи з найбільш важливих розбіжностей у поняттях «екологічне управління» і «екологічний менеджмент» у прикладному аспекті, фахівцями пропонуються такі визначення:

**ЕКОЛОГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ** - діяльність державних органів і економічних суб'єктів, головним чином спрямована на дотримання обов'язкових вимог природоохоронного законодавства, а також на розробку й реалізацію відповідних цілей, проектів і програм, а

**ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ** - ініціативна й результативна діяльність економічних суб'єктів, спрямована на досягнення їх власних

екологічних цілей, проектів і програм, розроблених на основі принципів екоефективності й екосправедливості.

### 19.3 Необхідність в екологічному менеджменті

*Екологічна політика* - сукупність основних принципів, намірів і зобов'язань підприємства, що створює основу для розробки власних екологічних цілей і завдань.

Екологічна політика, як і політика в області якості, повинна бути документована, відома й зрозуміла персоналу й партнерам. Крім того, екологічна політика повинна бути доступна всім зацікавленим сторонам.

*Зацікавлена сторона* - особистість або група осіб, що проявляють інтерес до екологічних аспектів діяльності підприємства, виробленої продукції й послуг, або зазнали впливу, пов'язаному з подібними аспектами.

У самому загальному випадку такий інтерес може виявити хто завгодно. Тому компанії Заходу й Сходу широко використовують усі можливі засоби для поширення екологічної політики: випускають окремі буклети, включають текст у щорічні звіти, рекламні проспекти, розміщують на сайтах у мережі Інтернет. Наприклад компанія, що працює в різних країнах миру, 27 з 47 майданчиків якої сертифіковані відповідно до міжнародних стандартів, що встановлюють вимоги до систем екологічного менеджменту, декларує екологічну й іншу інформаційну прозорість. Компанія випускає щорічну екологічну звітність, розсилає у великі інформаційні агентства, бібліотеки, організації, проводить екскурсії, прес-конференції для зацікавлених осіб і організацій. У буклетах представлена екологічна політика з коментарями основних заяв, описані нововведення, що дозволили компанії знизити прямий вплив на навколишнє середовище або

опосередковане – через скорочення споживання ресурсів. До речі, уся ця інформація не тільки акумульована в спеціальному центрі компанії по роботі із громадськістю, але й доступна практично в кожному відділенні підприємства. Робітники та службовці компанії в першу чергу повинні знати й розуміти прийняту керівництвом стратегію, діяти спільно для досягнення загальної мети.

Відомі й інші підходи (різноманітність - застава стабільності). Екологічна політика однієї з європейських компаній була випущена у вигляді пам'ятки розміром із кредитну картку, щоб службовці могли носити її в гаманці й завжди мати при собі.

При розвитку екологічної діяльності підприємства виграє суспільство в цілому. Заявляючи про наміри, окреслюючи коло відповідальності, керівництво підприємства переходить до якісно іншого етапу відкритих відносин з усіма зацікавленими сторонами. Для більшості західних підприємств турбота про місцеве населення природна, тому що, виявляючи підтримку населенню, беручи участь у розвитку освіти й утвору, компанії створюють кращі умови для роботи своїх співробітників, готують майбутній персонал.

Екологічна політика повинна розглядатися як первинний двигун процесу впровадження й розвитку, поліпшення системи екологічного менеджменту в організації, яка націлена на поліпшення екологічних показників діяльності організації. Тому екологічна політика повинна відображати прихильність вищого керівництва, його зобов'язання відносно відповідності вимогам законодавчих, нормативно-технічних і інших вимог, а також принципу послідовного поліпшення.

Політика становить необхідну основу встановлення цілей і завдань організації. Політика повинна бути ясною настільки, щоб її розуміли як внутрішні, так і зовнішні зацікавлені сторони; політика підлягає періодичній

оцінці, перегляду для того, щоб вона відображала мінливі умови й нову інформацію. Оцінка й перегляд політики, цілей, завдань, процедур повинен здійснюватися керівниками того рівня, які споконвічно визначили й сформулювали їх.

Ясно викладена політика повинна створювати основу для формулювання цілей і завдань, спрямованих на поліпшення екологічних показників діяльності організації.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Як ви розумієте поняття «сталій розвиток»?
2. Дайте характеристику сучасним тенденціям в екологічній політиці, що проводиться в розвинених країнах світу. Покажіть відмінність з екологічною політикою України.
3. Що стало передмовою для впровадження системи екологічного менеджменту?
4. Покажіть різницю в поняттях «екологічне управління» та «екологічний менеджмент».
5. В чому полягають мета і завдання впровадження системи екологічного менеджменту й аудита (СЕМА) і серії міжнародних стандартів ISO 14000.
6. В чому, на ваш погляд, має бути зацікавленість українських підприємств в впровадженні системи екологічного менеджменту й аудита?

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Принципи «сталого розвитку»»

## Лекція № 20

**Тема: «Стандарти ЄС в галузі управління промисловим виробництвом і місце в них підсистеми управління впливом підприємств на оточуюче середовище»**

## План

20.1 Система екоменеджменту і екоаудиту в Європейському Союзі

20.2 Британський стандарт в області систем екологічного менеджменту BS 7750

**20.1 Система екоменеджменту і екоаудиту в Європейському Союзі**

В країнах ЄС до складу системи управління промисловим виробництвом входить підсистема регулювання впливу підприємств на навколишнє природне середовище. Підхід до такого регулювання базується на принципі саморегулювання, згідно з стандартами, встановленими ЄС. Іншими ключовими принципами є запобігання екологічній загрози, а також забезпечення збору та розповсюдження екологічної інформації. Простежується нова тенденція в проведенні екологічної політики в напрямку добровільного регулювання діяльності підприємств з використанням такого елемента ринкової мотивації, як сприяння цільоспрямованому зрушенню в поведінці споживача, яке б забезпечувало винагороду компаніям з доброю практикою природоохоронного управління екоменеджменту. В США, Японії, так само як і в ЄС, в останні роки все більш простежується істотна залежність конкурентоспроможності компаній від їх екологічної політики.

Система екоменеджменту і екоаудиту (СЕМА) може розглядатися як приклад регулювання забруднення, коли відповідальність і партнерство

грають рівноправну роль в охороні довкілля, та як ринково орієнтований механізм, а не як інструмент адміністративно-командної системи. Вона спрямована на добровільне та гнучке прискорення процесу покращення екологічних характеристик діяльності підприємств.

В Постанові Ради ЄС № 1836/93 зазначається, що цілі та принципи екологічної політики в ЄС полягають зокрема в запобіганні, зменшенні та можливо більшій ліквідації забруднення, особливо в джерелах його створення, на основі принципу "винуватець забруднення розплачується", в забезпеченні ефективного управління ресурсами та в використанні чистої або чистішої технології, сприяючи цим самим сомовідтворюючому розвитку суспільства.

З цього випливає відповідальність компаній (промислових підприємств) за розробку та впровадження екологічної політики, цілей і програм, а також ефективних систем екоменеджменту з метою не тільки додержання вимог природоохоронного законодавства, але й маючи на меті обгрунтоване безперервне покращення екологічних характеристик діяльності підприємства. А це вимагає розуміння робітниками підприємств доцільності такої політики та їх підготовки до розробки та впровадження таких систем.

Системи екоменеджменту мають включати процедури екологічного аудитування для того, щоб допомогти керівникам підприємства оцінити ступінь дотримання діючого законодавства завдяки використанню системи екоменеджменту та ефективність системи у здійсненні екологічної політики компанії.

Оскільки інформація населення з боку компаній щодо екологічних аспектів їх діяльності є важливим елементом ефективного екоменеджменту та відповідає зростаючому інтересу населення до них, компанії мають заохочуватись до підготовки та розповсюдження періодичних екологічних заяв з інформацією для населення про фактичну екологічну ситуацію на їх



промислових площадках і про їх екологічну політику, програми, цілі та системи екоменеджменту.

Зрозуміло, що об'єктивність висвітлення діяльності компанії та довіра до неї будуть зростати в тому разі, коли екологічна політика компанії, програми, системи екоменеджменту та процедури екоаудиту перевіряються для підтвердження їх відповідності Постанові Ради ЄС, а екологічні заяви підтверджуються акредитованими екологічними перевіряючими (веріфаєрами).

### **20.1.1. Участь в системі СЕМА**

Учасниками СЕМА можуть бути компанії (підприємства, організації, установи), які займають одну або декілька ділянок (виробничих площадок) і здійснюють там свою промислову діяльність. Для того, щоб ділянка була зареєстрована як учасник системи, компанія повинна:

а) прийняти екологічну політику компанії, відповідно до вимог стандарту. Ця політика має забезпечувати дотримання всіх відповідних нормативних екологічних вимог, а також включати зобов'язання щодо доцільного постійного покращення екологічних показників, маючи на меті зменшення впливів на навколишнє природне середовище до рівнів, що не перевищують ті, які відповідають економічно виправданому використанню найкращої доступної технології;

б) здійснити підготовчий екологічний огляд ділянки;

с) представити, в світлі результатів огляду, екологічну програму для ділянки та систему управління станом навколишнього природного середовища (систему екоменеджменту), придатну для всіх видів діяльності на ділянці. Екологічна програма має бути спрямована на досягнення

зобов'язань, що містяться в прийнятій екологічній політиці щодо постійного покращення екологічних показників;

d) виконати або замовити виконання екологічного аудиту для ділянок, які заявлені до реєстрації;

e) встановити завдання на найвищому відповідному рівні управління, спрямовані на постійне покращення екологічних показників у світлі висновків аудиту, та належним чином проревізувати екологічну програму для забезпечення можливості досягнення встановлених завдань на ділянці;

f) підготувати екологічну заяву стосовно кожної з ділянок, на яких було проведено аудит;

g) забезпечити перевірку екологічної політики, програми, системи управління, процедури огляду або аудиту, а також екологічної заяви або заяв з метою підтвердження, що вони відповідають вимогам Постанови Ради ЄС 1836/93.

h) подати затверджену екологічну заяву до компетентного державного органу по місцю розміщення ділянки та розповсюдити її належним чином після реєстрації ділянки.

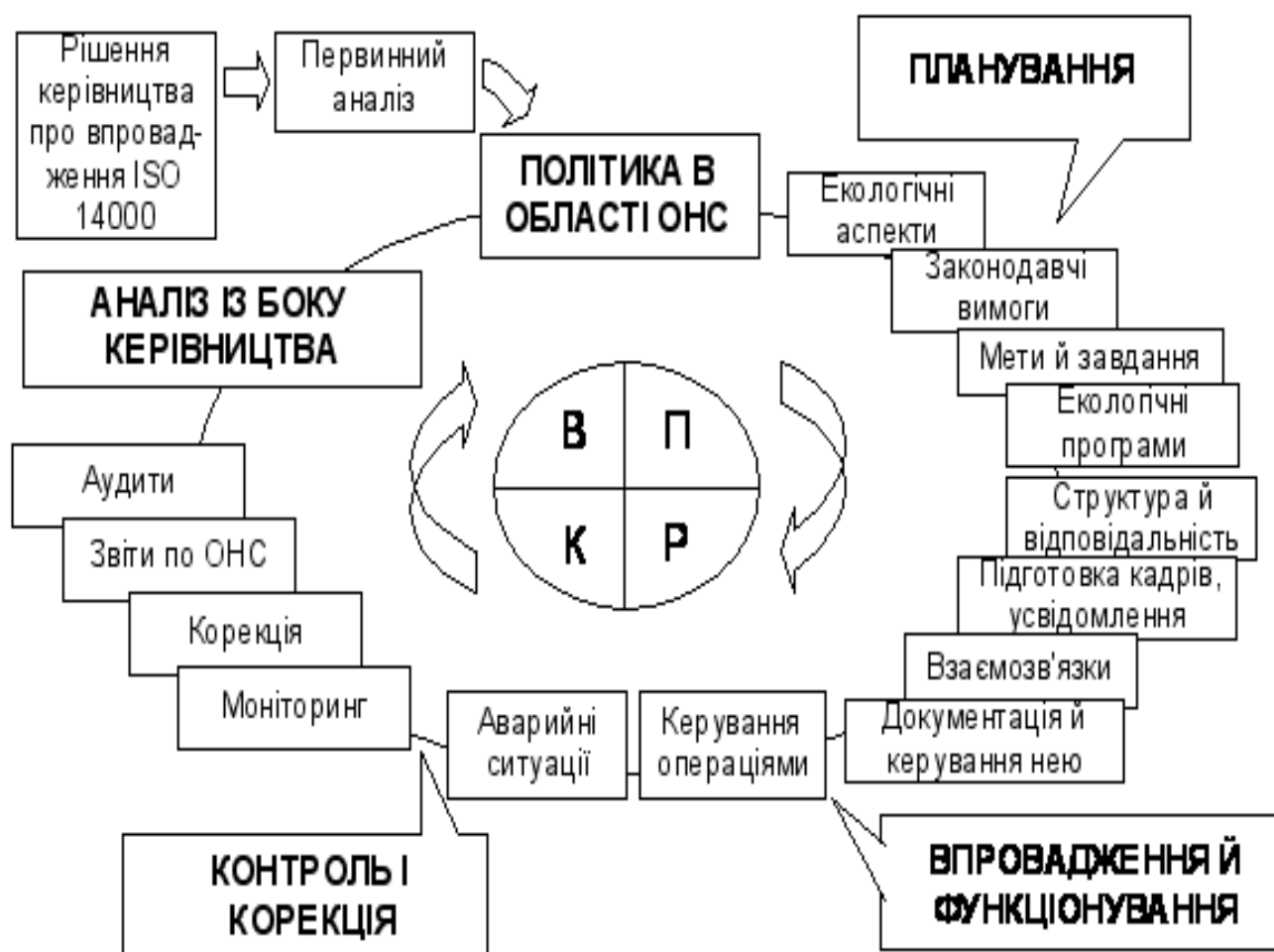


Рисунок 20.1 – Модель системи екологічного менеджменту

### 20.1.2. Аудитування та затвердження

Внутрішній екологічний аудит ділянки може бути проведено як аудиторами, що належать до компанії, так і сторонніми особами та організаціями за її дорученням. В обох випадках екоаудит має бути виконано відповідно до положень чинного екологічного законодавства.

Екологічна політика, програми, системи управління, процедури оглядів або екоаудитів, а також екологічні заяви мають бути перевірені для підтвердження їх відповідності вимогам Постанови. При цьому екологічні

заяви повинні бути затверджені незалежним акредитованим перевіряючим (веріфаєром), який не може ніяким чином залежати від аудитора ділянки.

Сторонні аудитор та акредитовані екологічні веріфаєри не мають права розголошувати без дозволу керівництва компанії ніяку інформацію або дані, одержані в процесі аудитування або перевірки (веріфікації).

Держава, яка впроваджує систему екоменеджменту, створює механізм для акредитації незалежних екологічних веріфаєрів і для нагляду за їх діяльністю. Цей механізм має гарантувати незалежність і неупередженість при виконанні поставлених перед ним завдань.

Список акредитованих екологічних веріфаєрів офіційно затверджується та регулярно переглядається, уточнюється і публікується.

### **20.1.3. Екологічна заява**

Екологічна заява має бути підготовлена підприємством після попереднього екологічного огляду та після завершення кожного послідуєчого аудиту для кожної ділянки, що приймає участь в системі. Вона розрахована на широкі соціальні верстви і тому її слід викладати в чіткій і доступній формі. Необхідні технічні матеріали можуть бути зведені у додатку.

До складу екологічної заяви слід включити:

- a) опис діяльності компанії в межах ділянки, що розглядається;
- b) оцінку всіх істотних екологічних питань (проблем), що мають відношення до цієї діяльності;
- c) зведені дані про емісії забруднюючих речовин, утворення відходів, витрати сировини, енергії та води, шум та інші впливи на довкілля;

d) дані про інші фактори, що відносяться до екологічної характеристики компанії;

e) опис основних рис екологічної політики компанії, програми та системи управління, впроваджених на ділянці, що розглядається;

f) термін випуску слідуєчої заяви;

g) прізвище акредитованого екологічного перевіряючого (веріфаєра).

В екологічній заяві слід звернути увагу на істотні зміни, які сталися після попередньої заяви.

Якщо на протязі року аудит не проводився, компанія підготовлює спрощену заяву, яка може обмежитись зведеними даними по п.в), наведеними вище, та описом істотних змін, що сталися в цьому році. Валідація спрощеної заяви проводиться тільки після завершення чергового аудиту.

Щорічна підготовка екологічних заяв може бути необов'язковою для ділянок:

- які будуть визначені акредитованим веріфаєром як такі, що цього не потребують аж до закінчення наступного аудиту (особливо це стосується малих і середніх підприємств);
- на яких не сталося істотних змін після останньої заяви.

#### **20.1.4. Реєстрація ділянок**

Компетентний орган реєструє ділянку та дає їй реєстраційний номер після одержання затвердженої (валідованої) екологічної заяви та реєстраційного внеску. При цьому він має впевнитися, що ділянка відповідає всім вимогам, встановленим Постановою. Компетентний орган інформує

керівництво ділянки про її занесення до реєстру. Список зареєстрованих ділянок переглядається та поточнюється щорічно.

Якщо компанія не подасть валідовану екологічну заяву та не зробить реєстраційного внеску до компетентного органу через три місяці після вимоги з боку цього органу, ділянка вилучається з реєстру, про що інформується її керівництво. Те ж саме може бути зроблено в будь-який час, якщо компетентний орган дійде висновку про невідповідність ділянки умовам Постанови.

У тому випадку, коли компетентний орган одержить від органу державного управління повідомлення про порушення екологічних нормативів на ділянці, він відмовляє в реєстрації або виключає ділянку з реєстру та інформує про це керівництво ділянки. Це рішення переглядається, якщо компетентний орган одержить від органу державного управління нове повідомлення про те, що порушення припинено та що створено умови, які гарантують їх запобігання надалі.

Компетентний орган регулярно публікує список всіх зареєстрованих ділянок. Компанії можуть використовувати на зареєстрованих ділянках покажчики спеціальної форми з текстом, що розкриває основні риси СЕМА, учасником якої є компанія. Використання цих покажчиків для реклами продуктів, або на самих продуктах чи їх упаковці заборонено.

Всі адміністративні витрати, пов'язані з процедурами реєстрації, акредитації та з іншими процедурами впровадження СЕМА, мають покриватися згідно з системою оплати, встановленою відповідним органом державного управління.

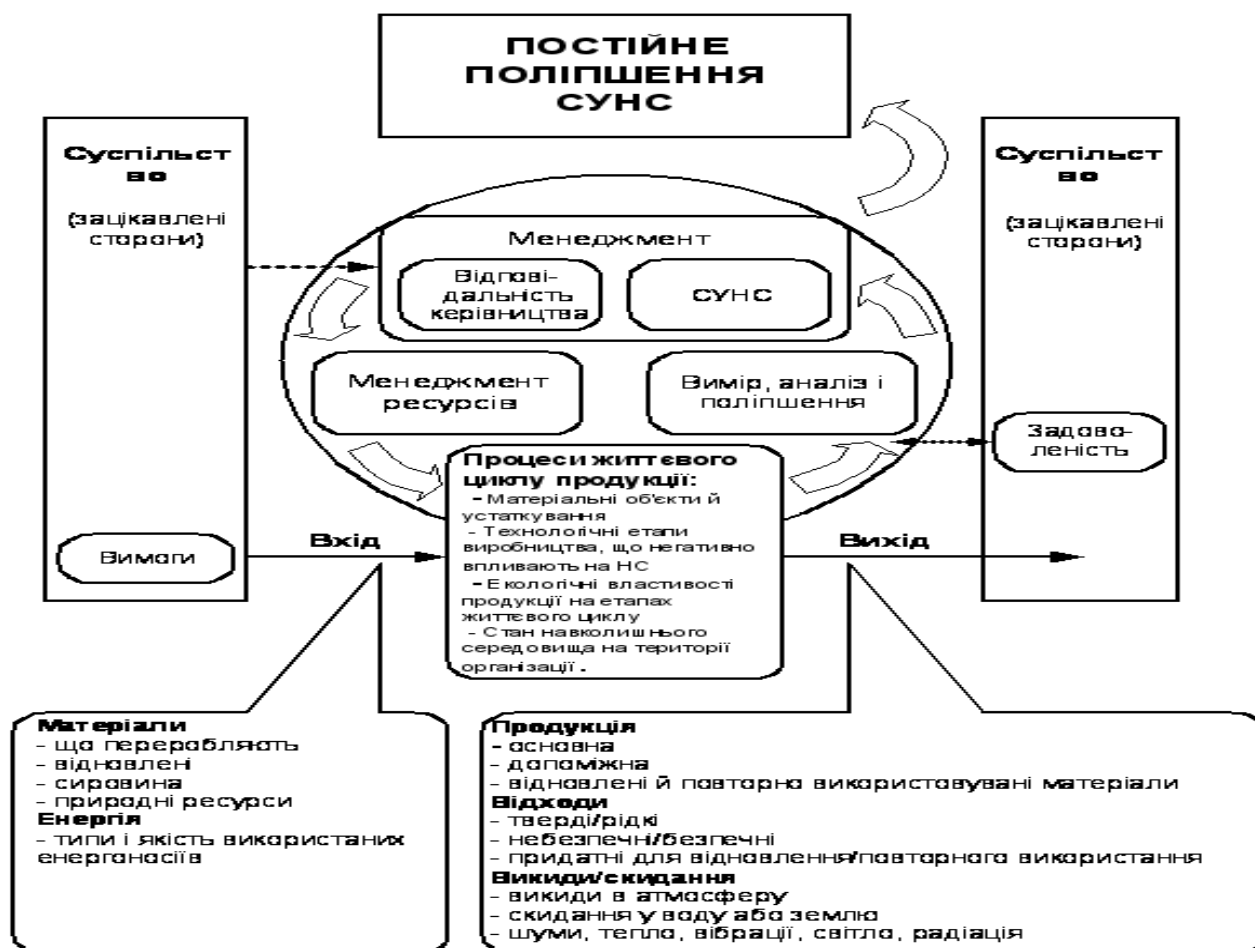


Рисунок 20.2 – Загальні принципи екологічного менеджменту

## 20.2 Британський стандарт в області систем екологічного менеджменту BS 7750

У рамках розробки підходів до створення й зміцненню Єдиного Європейського Ринку Європейське Співтовариство прагне створити тверду систему екологічного законодавства й контролю виконання його вимог. Одним з лідерів апробації нових ринкових інструментів екологічного менеджменту є Великобританія, де в 1990 році був прийнятий новий "Екологічний Акт" (Environmental Act), за яким в 1992 році пішов Стандарт в

області систем екологічного менеджменту BS 7750 (Specification for Environmental Management Systems), підготовлений і випущений Британським Інститутом Стандартизації відповідно до запиту Британської Конфедерації Промисловості. Стандарт BS 7750 повністю вписується у вимоги стандарту якості BS 5750 (і ISO 9000). Стандарт не пропонує й не визначає вимог до природоохоронної діяльності підприємства, але містить рекомендації, корисні для створення ефективної системи екологічного менеджменту, для розвитку ініціативного екологічного аудитування, що повинне позначитися на поліпшенні екологічних характеристик діяльності організації в цілому. На початковому етапі передбачалося, що британські підприємства на добровільній основі будуть приводити характеристики своєї діяльності у відповідність із принципами BS 7750. Пізніше до Великобританії приєдналися й інші держави, а сам стандарт, детально розроблений в супроводі об'ємистих навчальних посібників, став основою для підготовки міжнародних документів.

*Стандарт BS 7750 припускає наступні стадії розробки й впровадження системи екологічного менеджменту:*

***Попередній огляд ситуації.*** Необхідно визначити всі екологічні нормативні вимоги, пропоновані до діяльності підприємства, і встановити, які елементи екологічного менеджменту вже практично використовуються на даному об'єкті.

***Розробка заяви про екологічну політику,*** яке б охоплювало всі аспекти діяльності, продукцію підприємства й було роз'яснено й прийняте до виконання всіма вповноваженими сторонами (підрозділами, особами).

***Визначення структури розподілу обов'язків і відповідальності*** в системі екологічного менеджменту.

***Оцінка ступеня впливу підприємства на навколишнє середовище.*** Необхідно скласти перелік установлених нормативів, характеристик викидів



в атмосферу, скидань у водні відходи, розміщення відходів, а також опис аспектів впливу на навколишнє середовище підприємств-постачальників.

***Розробка екологічних цілей і завдань підприємства.***

Визначення тих стадій проведення, процесів і видів діяльності, реалізованих на підприємстві, які можуть вплинути на навколишнє середовище, і розробка системи контролю їх функціонування.

***Розробка програми екологічного менеджменту,*** призначення відповідального за її виконання старшого менеджера. Програма повинна бути складена таким чином, щоб урахувалися не тільки нинішні, але й усі минулі види діяльності підприємства, а також імовірний вплив на навколишнє середовище життєвого циклу нових видів продукції.

***Розробка й випуск детального керівництва,*** яке дозволяло б аудиторів системи екологічного менеджменту визначити, що система функціонує, і враховує всі значимі аспекти впливу підприємства на навколишнє середовище.

***Встановлення системи реєстрації всіх екологічно значимих подій,*** видів діяльності й т.п., наприклад, записи випадків порушення вимог екологічної політики, опису початих для поліпшення ситуації заходів, звітів за підсумками інспекції й поточного контролю.

***Аудити.*** BS 7750 включає опис процедури аудіювання й деталізує вимоги до аудиторського плану.

BS 7750 був прийнятий Фінляндією, Нідерландами й Швецією. Франція, Ірландія й Іспанія розробили свої стандарти. Австрія віддала перевагу чекати опублікування міжнародних вимог до систем екологічного менеджменту.

Цей стандарт розроблено з метою дати можливість підприємству створити ефективну систему управління (менеджменту), яка б служила

основою як для забезпечення нормального стану навколишнього природного середовища, так і для участі підприємства в заходах по контролю за цим станом. Він визначає вимоги для розробки, впровадження та експлуатації систем екологічного менеджменту, призначених для забезпечення відповідності результатів виробничої діяльності сформульованим екологічним цілям і політиці підприємства.

Стандарт поєднує в собі основні положення стандарту ISO 9000 щодо управління якістю продукції з вимогами забезпечення екологічної безпеки. Згідно з ISO 9000 дозволяється виробництво будь-якої продукції до тих пір доки вона буде вироблятися у такий спосіб, який є стабільним, контролюємим та документованим. Згідно з BS 7750 та ISO 14000 усі небезпечні або шкідливі аспекти продукції або послуг, пов'язані з виробництвом, зберіганням, обробкою, використанням або видаленням, мають бути ідентифіковані (визначені), проконтрольовані, задокументовані та доведені до відома всіх зацікавлених сторін.

Стандарт BS 7750 включає значну кількість важливих елементів, ефективність яких вже доведена тисячами компаній, що впровадили у себе стандарт ISO 9000.

**Стандарт BS 7750 вимагає**, щоб організація (підприємство, компанія):

- прийняла на себе зобов'язання впровадити цей стандарт і продемонструвала свою готовність до цього шляхом визначення ступені відповідальності та владних повноважень посадових осіб для управління діяльністю, що впливає на стан довкілля, забезпечення необхідних ресурсів для здійснення розробленої екологічної політики, а також навчання та інформування персоналу щодо системи екоменеджменту, виходячи з посадових обов'язків працівників;

- підготувала порадника, що висвітлював би екологічну політику, цілі та завдання організації, програму та відповідні заходи по екологічному оздоровленню підприємства;

- визначила та документально засвідчила результати впливу на стан навколишнього природного середовища продукції та послуг, як в процесі виробничої або обслуговуючої діяльності організації, так і в послідуєчому процесі зберігання, переробки, використання продукції та видалення її залишків;

- визначила вимоги щодо регулювання виробничої діяльності, проведення технічної політики тощо з урахуванням вимог екологічної безпеки;

- встановила регламенти регулювання виробничих процесів, які впливають на стан довкілля;

- забезпечила визначення ефективності регулювання шляхом вимірювань і випробувань;

- впровадила механізми, які б запобігали відхиленню від політики, програми або заходів, що були намічені, а в разі необхідності забезпечували б корегування управлінських дій;

- створила систему записів, яка б висвітлювала призначення та ефективність програми та елементів системи екоменеджменту;

- забезпечила проведення періодичних оглядів системи екоменеджменту для гарантії її постійної придатності та високої ефективності.

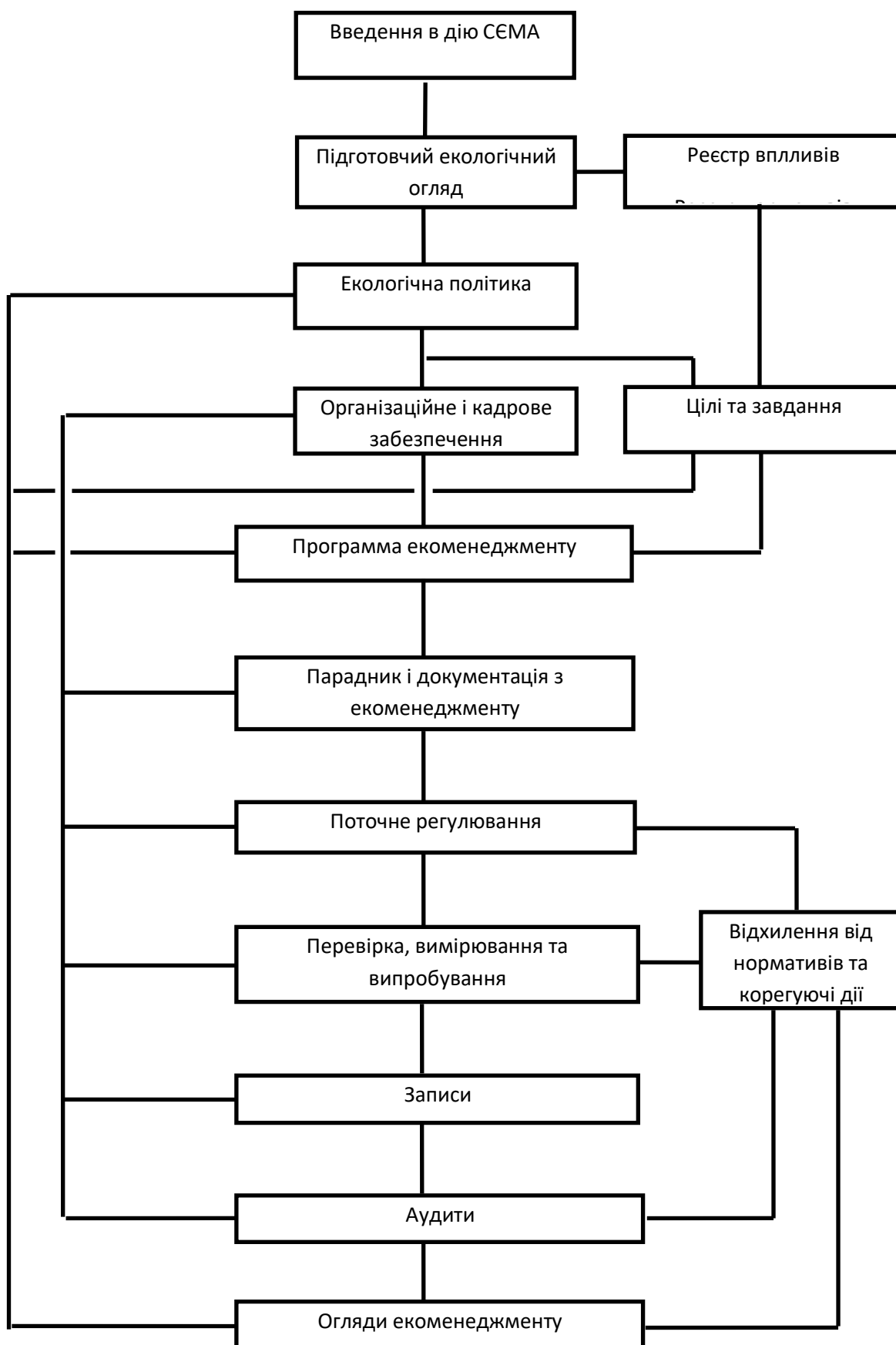


Рисунок 20.3 - Система екоменеджменту і аудиту

Британський стандарт демонструє систему екоменеджменту і аудиту, яка може бути застосована до підприємств (компаній) різного типу та розмірів. Основа такого підходу показана на блок-схемі (рис.20.3).

Слід зазначити, що багато етапів можуть виконуватись одночасно або переглядатись у будь-який час. Успіх системи залежить від відданості їй персоналу підприємства, особливо на рівні вищого керівництва. Система такого виду дає можливість організації встановити та оцінити ефективність управлінських рішень, виробити екологічну політику та її цілі, досягти відповідності з цими цілями та політикою, а також продемонструвати цю відповідність іншим організаціям і громадськості. Екологічний аудит підприємства є невід'ємною, але незалежною частиною системи екоменеджменту.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Обґрунтуйте необхідність впровадження системи екоменеджменту і екоаудиту (СЕМА).
2. Хто має право бути учасниками СЕМА?
3. Процедура проведення внутрішнього екологічного аудиту ділянки.
4. Що слід включити до складу екологічної заяви?
5. Розкажіть про процедуру реєстрації ділянки.
6. Які стадії розробки й впровадження системи екологічного менеджменту передбачено Стандартом BS 7750?
7. Основні вимоги Стандарту BS 7750.

#### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Сучасні тенденції в екологічній політиці, що проводиться в розвинутих країнах світу»

## Лекція № 21

**Тема: «Принципи та методи оцінки ефективності природоохоронної діяльності підприємств»**

## План

21.1 Природоохоронні заходи та принципи їх економічного обґрунтування

21.2 Показники економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів

21.3 Визначення економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів

21.4 Економічна та соціальна ефективність маловідходних технологій

**21.1 Природоохоронні заходи та принципи їх економічного обґрунтування**

Головні питання економіки природокористування пов'язані з вибором раціонального співвідношення природоохоронних затрат й прийнятного економічного збитку та визначення ефективності природоохоронних витрат. Іншими словами, це пошук суспільного компромісу між економічним розвитком та природоохоронною діяльністю. Макроекономічний аналіз співвідношення природоохоронних витрат та еколого-економічних збитків свідчить про наявність певного оптимуму, де суспільні витрати, пов'язані із забезпеченням належної якості довкілля, є мінімальними відповідно до розвитку продуктивних сил. Це — так званий економічний оптимум забруднення навколишнього середовища. *Економічний оптимум забруднення навколишнього середовища* являє собою усталений баланс (відповідність) між природоохоронними витратами та природоохоронними збитками, тобто граничні природоохоронні витрати дорівнюють граничним

збиткам. Граничні збитки характеризують той додатковий збиток, який формується додатковим обсягом забруднення.

Суспільство обирає той чи інший рівень природоохоронних витрат відносно певних принципових позицій щодо стратегії підтримки якості навколишнього середовища. Основними стратегіями вважаються три наступні: екстенсивна, економічна та глобальна.

Послідовники екстенсивної стратегії вважають практику техногенної експансії неминучою, а природоохоронні зусилля — малоефективними, майже недоцільними, бо вони фактично уповільнюють економічне зростання. Такий підхід (його ще називають технократичним) мінімізує оцінки екологічних збитків та всіляко обмежує природоохоронні витрати.

Економічна стратегія передбачає зіставлення поточних природоохоронних витрат з нормативними вимогами щодо охорони навколишнього середовища. Ця стратегія обґрунтовує визначення реалістичних для господарства екологічних витрат і, як правило, не враховує довгострокових витрат від заподіяної шкоди реципієнтам навколишнього середовища. Економічна стратегія є методологічною основою сучасної екологічної політики багатьох розвинутих держав. В рамках цієї стратегії розробляються ринкові механізми природокористування і охорони навколишнього середовища та створюється методичне забезпечення оцінки збитків від забруднення середовища та нераціонального використання природних ресурсів, нормативних та наднормативних ресурсних платежів.

Глобальна стратегія спирається на ідею глобального екологічного балансу (баланс економічних та екологічних пріоритетів з акцентуванням на досягненні довгострокових екологічних цілей). Прихильники цієї стратегії наголошують на необхідності всебічного врахування довгострокових та каскадних ефектів від втручання у природне середовище та забезпечення права прийдешніх поколінь на здорове, благополучне й безпечне довкілля.

Показником врахування таких довгострокових екологічних пріоритетів є частка ВВП, що виділяється на здійснення природоохоронних проєктів і програм, так званих сукупних природоохоронних витрат, що не мають бути меншими за 8—10 % ВВП, а для країн з напруженою екологічною ситуацією (до яких, до речі, відноситься й Україна) — навіть вище, до 12—15 %. Нині природоохоронні витрати в Україні не перевищують 3 % зведеного бюджету й становлять близько 0,6 % ВВП.

Одним з основних критеріїв результативності екологічної політики за будь-якою стратегією є досягнення високої ефективності природоохоронних заходів. **Ефективність природоохоронних заходів** визначається через аналіз витрат і вигод від реалізації проєкту. Тут доцільно зробити принципове зауваження: треба чітко розрізняти ефект і ефективність. Ефективність господарського проєкту доцільно розглядати з урахуванням усіх витрат та довгострокових наслідків. На рівні короткострокових спостережень чи найближчих досягнутих цілей проєкт може характеризуватися певним економічним ефектом. В той же час аналіз довгострокових (продовжених у часі) наслідків може змінити оцінку на протилежну. Наприклад, протягом 70—80-х років минулого століття держава витратила великі кошти на меліоративні програми, але кінцевий результат — підвищення врожайності — був зведений нанівець екологічними наслідками, які змусили залучати додаткові кошти у розв'язання нових екологічних і господарських проблем, підтримувати високий рівень врожайності ресурсомісткими заходами. Тобто з урахуванням довгострокових цілей і результатів меліоративні проєкти виявились збитковими попри короткий позитивний ефект. Отже, «ефект» характеризує раптовий, «точковий» результат, а «ефективність» — комплексний, всебічний, перевірений часом. Завдання адекватного аналізу ефективності проєктів, пов'язаних з втручанням у природні системи, набуває особливого значення. Поряд з тим, природоохоронні заходи теж потребують ґрунтового дослідження їх соціально-економічної ефективності.



До природоохоронних заходів належать усі види господарської діяльності, спрямовані на зниження й ліквідацію негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище, збереження, поліпшення і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу країни, регіонів, а саме: 1) будівництво та експлуатація очисних, знешкоджувальних споруд та обладнання; 2) розвиток маловідходних технологічних процесів та виробництв; 3) розміщення підприємств і систем транспортних потоків з урахуванням екологічних вимог; 4) рекультивація земель; 5) заходи боротьби з ерозією ґрунтів; 6) заходи з охорони й відтворення флори і фауни; 7) охорона надр і раціональне використання мінеральних ресурсів.

З державного бюджету інвестуються переважно значні програми та проекти природоохоронного загально-цільового призначення, а саме: державні програми ліквідації наслідків промислових аварій та стихійних лих, державні територіальні й галузеві перспективні та поточні плани з охорони й відтворення природних ресурсів, державні плани і кошторис на ведення заповідного господарства та організацію заповідної справи в цілому у заповідниках, природних парках, пам'ятках природи, заказниках тощо. Капіталовкладення на ці заходи були у минулі роки незначними, часто виділялися за залишковим принципом.

Ефективність природоохоронних заходів визначається за допомогою дисконтування. Найбільш привабливим із загальноекономічних позицій є проект, що задовольняє умови:

$$C + r \cdot K \rightarrow \min, \quad (21.1)$$

де

С — поточні витрати;

К — капітальні вкладення;

$r$  — коефіцієнт дисконтування.

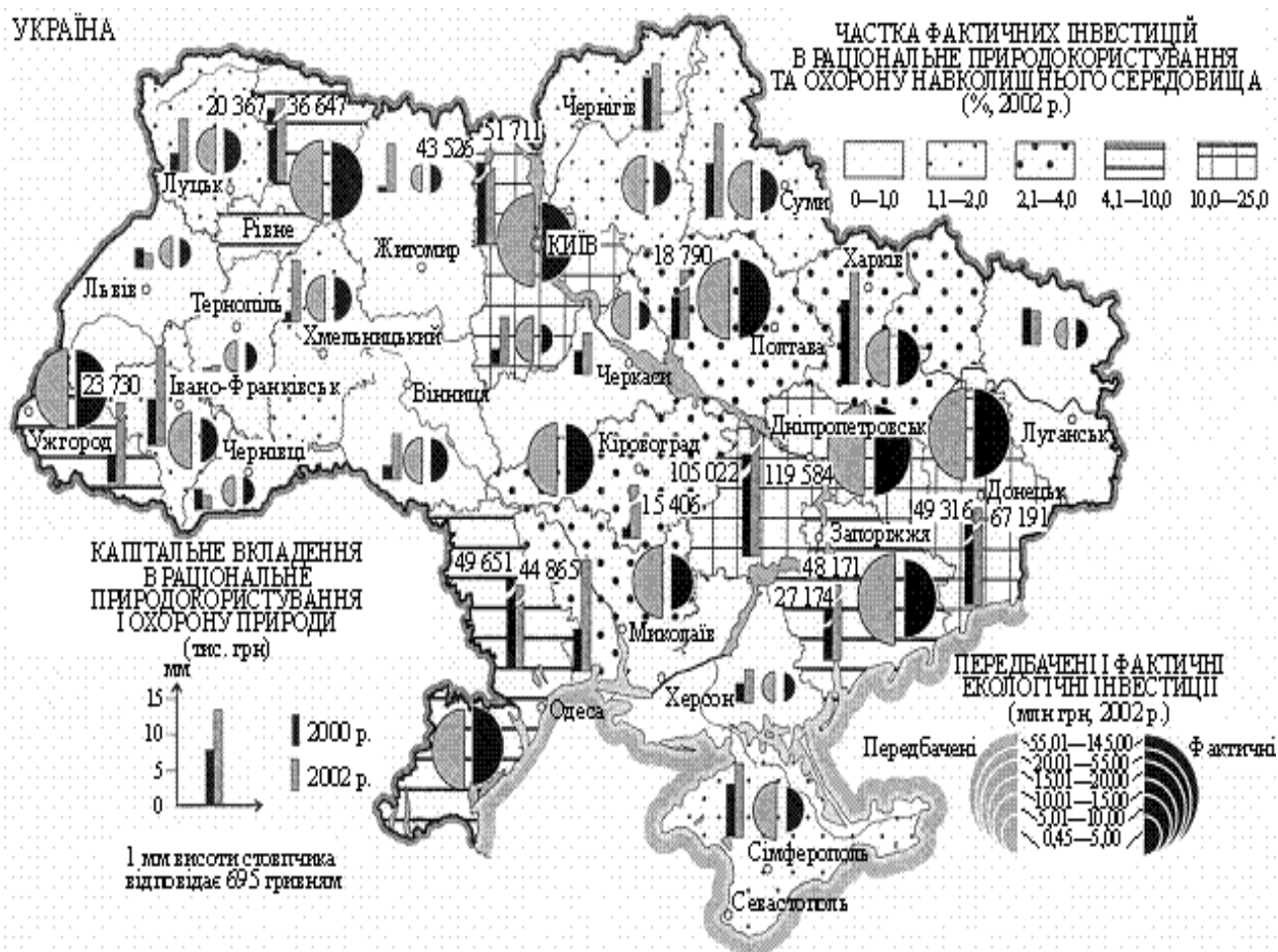


Рисунок 21.1 - Капітальні вкладення в  
раціональне природокористування і охорону природи

УКРАЇНА

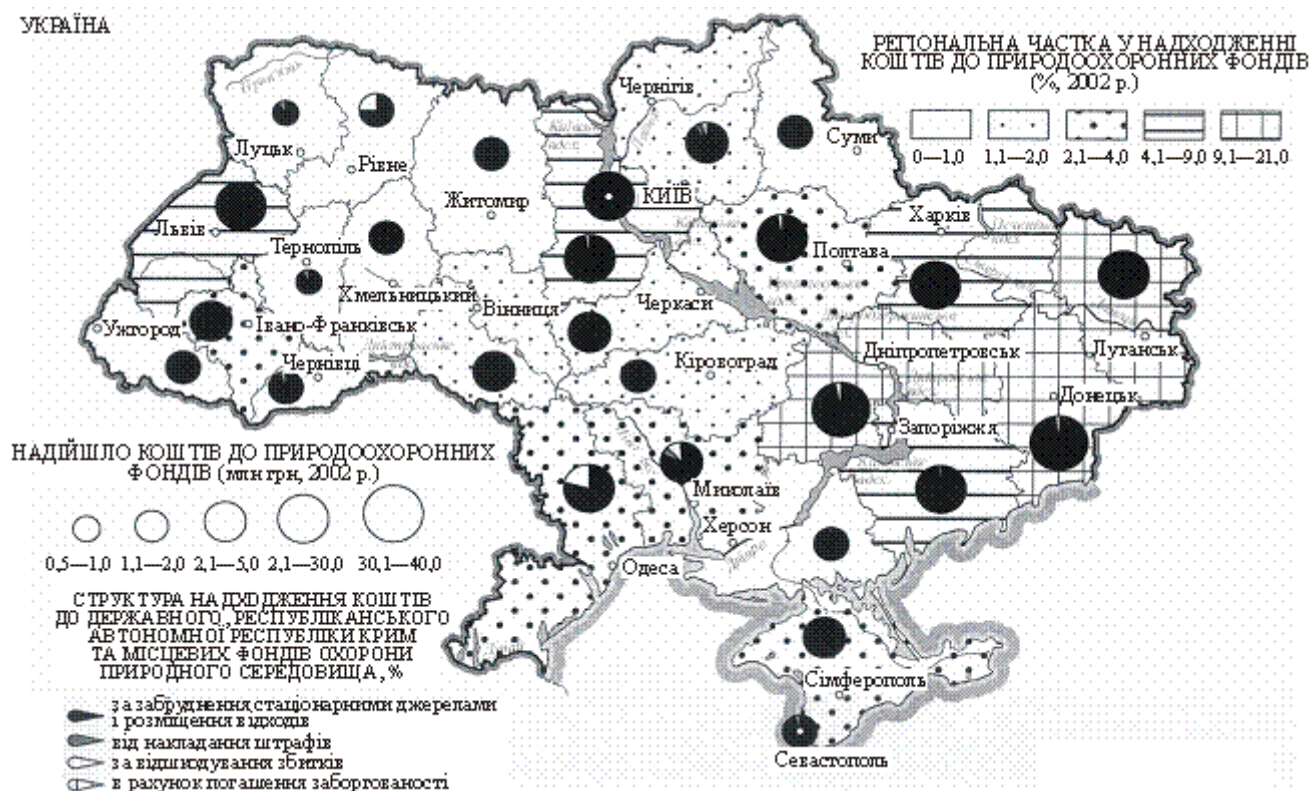


Рисунок 21.2 - Надходження коштів до природоохоронних фондів

УКРАЇНА

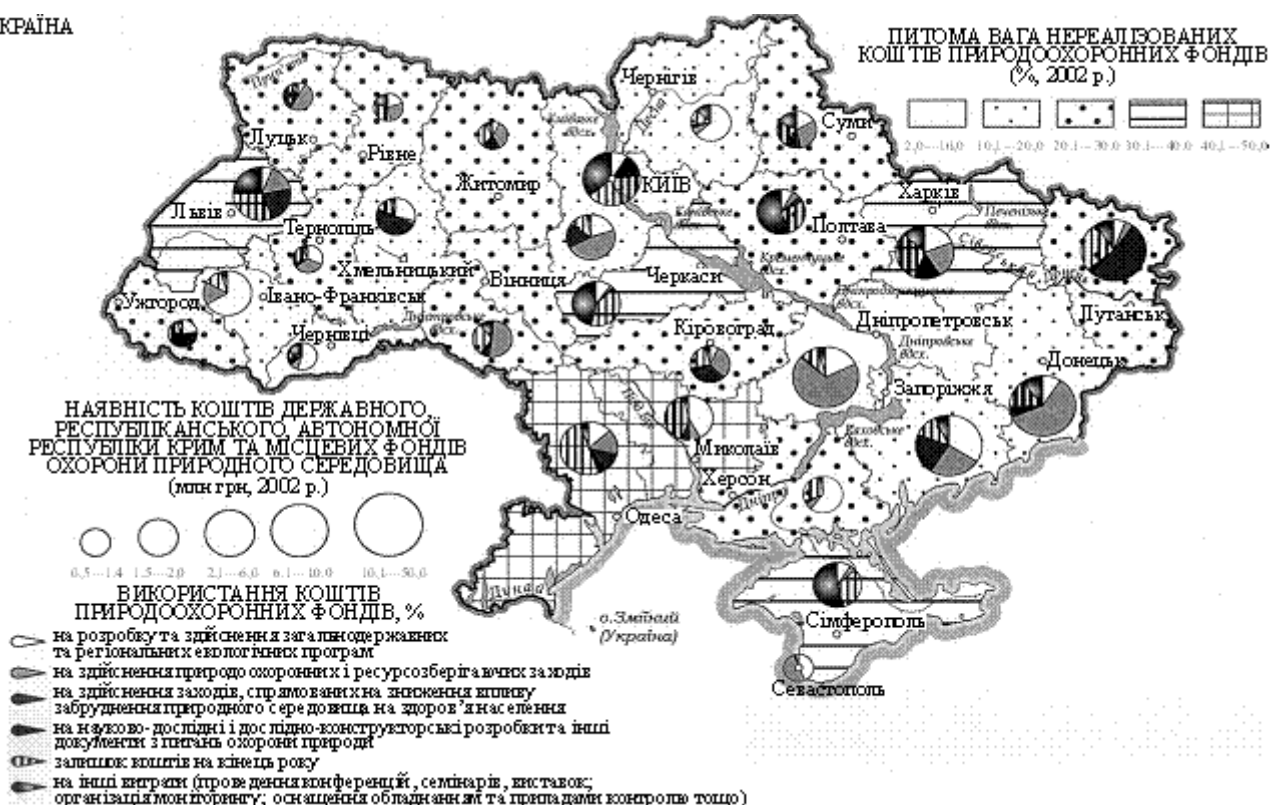


Рисунок 21.3 - Використання коштів природоохоронних фондів

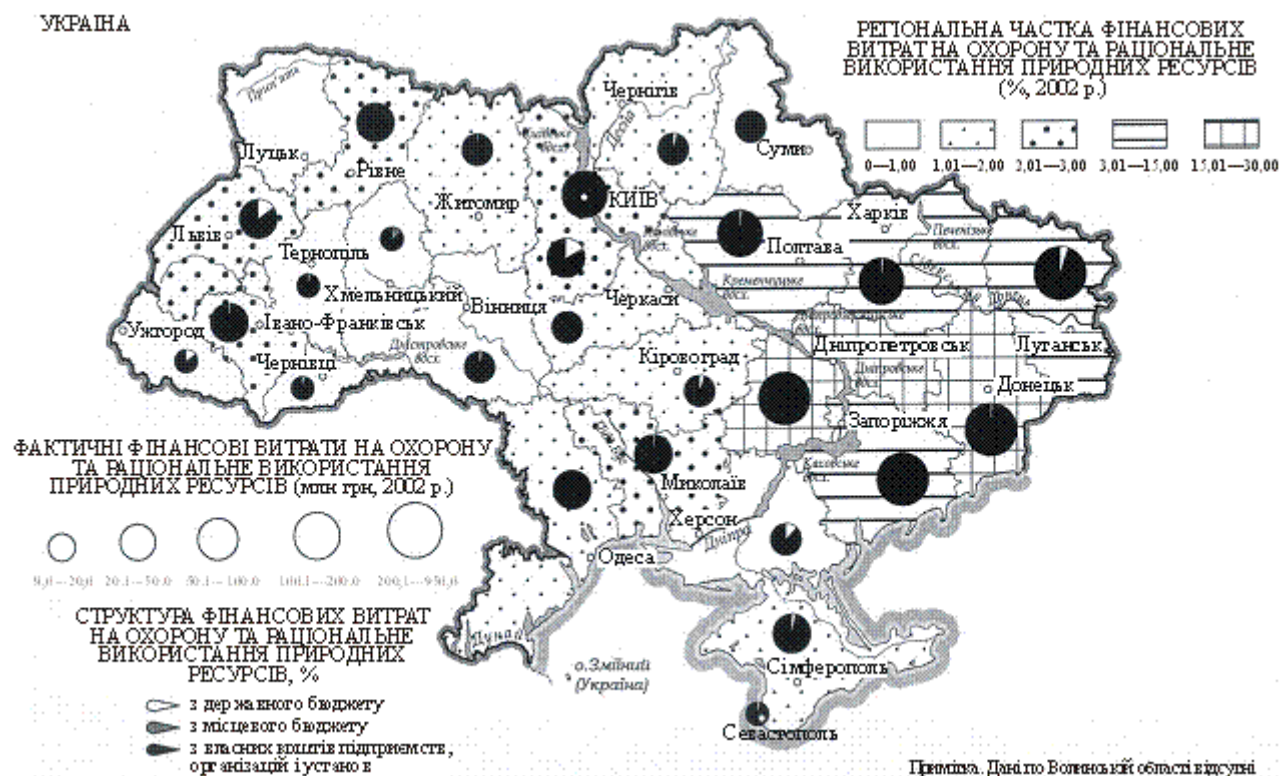


Рисунок 21.4 - Фінансові витрати на охорону та раціональне використання природних ресурсів

Держава може регулювати нормативні показники (коефіцієнти) дисконтування, знижуючи їх для проектів, пов'язаних з використанням та охороною природних ресурсів. Так, у Великій Британії для державних капіталовкладень норма дисконту коливається в межах 6 %, у Росії для оцінки проектів по охороні та відновленню лісових ресурсів норма дисконту знижується до 3,3 %, хоч усереднений аналогічний показник для економіки дорівнює 12 %.

Державні інвестиції лежать в основі природоохоронних фондів. Надходження коштів до природоохоронних фондів України зображено на рис. 21.2, використання коштів природоохоронних фондів за цільовим призначенням — на рис. 21.3, а структура фінансових витрат — на рис. 21.4.

## 21.2 Показники економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів здійснюється через зіставлення їхніх економічних результатів із необхідними для їх упровадження витратами з допомогою показників загального економічного ефекту від цих заходів.

Економічним результатом (повним економічним ефектом) природоохоронних заходів, за розрахунком загальної ефективності природоохоронних витрат, є:

- у сфері матеріального виробництва — приріст обсягів чистої продукції або прибутку, а в окремих галузях або на підприємствах — зниження собівартості;
- у невиробничій сфері — економія витрат на виробництво робіт і надання послуг;
- у сфері приватного споживання — скорочення витрат з особистих коштів населення.

Економічним результатом природоохоронних заходів є сума таких величин:

- відвернені економічні збитки від забруднення навколишнього середовища, тобто здійснені завдяки зменшенню забруднення навколишнього середовища затрати в матеріальному виробництві, невиробничій сфері та витрати населення;
- приріст економічної (грошової) оцінки природних ресурсів, збереження чи поліпшення їх завдяки реалізації природоохоронних заходів;

- приріст грошової оцінки реалізованої продукції, отриманої завдяки повній утилізації сировинних, паливно-енергетичних та інших матеріальних ресурсів унаслідок здійснення природоохоронних заходів.

Екологічний рівень природоохоронних заходів зумовлюється зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище і виявляється в обмеженні надходження забруднювальних речовин у біосферу, збільшенні кількості і поліпшенні якості придатних до використання земельних, лісових, водних та інших природних ресурсів.

Соціально-економічний рівень природоохоронних програм передбачає підвищення екологічного комфорту проживання населення і збільшення національного багатства. Соціальні результати відбиваються в поліпшенні фізичного стану людини і зниженні захворюваності, збільшенні тривалості життя, поліпшенні умов праці і відпочинку; у підтриманні екологічної рівноваги, збереженні естетичних цінностей природних ландшафтів, пам'яток природи, заповідних зон та інших територій; у створенні сприятливих умов для зростання творчого потенціалу особистості і розвитку культури, вдосконалення свідомості людини,

Соціально-економічні результати ґрунтуються на економії або запобіганні втратам природних ресурсів, живої і минулої праці у всіх сферах економіки, а також у сфері особистого споживання, що досягається завдяки здійсненню природоохоронних заходів.

Економічне обґрунтування екологічних програм передбачає загальноекономічний підхід, що означає якомога повніше охоплення усіх соціально-економічних результатів щодо варіантів природоохоронних заходів у різних сферах економіки на найближчу і віддалену перспективу; врахування всіх витрат, пов'язаних із здійсненням варіантів, що розглядаються; врахування часового фактора при оцінці витрат і результатів

програм; міжгалузевий підхід до обґрунтування природоохоронних заходів по території в цілому.

*Економічне обґрунтування екологічних програм* будується на зіставленні економічних результатів з витратами на їх здійснення за допомогою системи показників загальної і порівняльної ефективності природоохоронних витрат і чистого економічного ефекту природоохоронних заходів відповідно до Тимчасової типової методики визначення економічної ефективності здійснення природоохоронних заходів і оцінки економічних збитків внаслідок забруднення навколишнього середовища.

При розрахунках чистого економічного ефекту економічним результатом природоохоронних заходів вважається загальна сума, яка складається із суми збитків, яких вдалося уникнути завдяки зниженню забруднення навколишнього середовища, витрат у матеріальному виробництві, невиробничій сфері і відповідних витрат населення; приросту економічної (вартісної) оцінки природних ресурсів, які заощаджуються внаслідок природоохоронних заходів; приросту вартісної оцінки реалізованої продукції, який одержано завдяки утилізації сировинних, паливно-енергетичних та інших матеріальних ресурсів в результаті здійснення природоохоронних дій. Економічний результат природоохоронних програм, який розраховується для визначення чистого економічного ефекту, може застосовуватись і в розрахунках загальної економічної ефективності відповідних природоохоронних витрат.

*Загальна економічна ефективність природоохоронних витрат* розраховується як співвідношення річного обсягу повного економічного ефекту до суми приведених витрат, які сприяли цьому ефекту. Показник загальної економічної ефективності застосовується з метою регіонального обґрунтування структури і обсягів природоохоронних заходів або структури і обсягів капітальних вкладень природоохоронного призначення.

### ***Повний економічний ефект природоохоронних витрат***

розраховується за різницею в прибутку у сфері матеріального виробництва, витрат у невиробничій сфері, витрат з державного бюджету і особистих коштів громадян за стану навколишнього середовища, що склався (або стану, що може виникнути внаслідок відмови від проведення природоохоронного заходу), і того, що проектується.

Загальна ефективність природоохоронних витрат визначається на всіх стадіях розробки і виконання програм у галузі охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів у цілому і за регіонами, міністерствами, відомствами та недержавними структурами, при проектуванні об'єктів природоохоронного призначення, а також при оцінці результатів виконання екологічних заходів.

Загальна економічна ефективність природоохоронних витрат визначається з метою виявлення загальноекономічних результатів витрат на охорону навколишнього середовища, визначення динаміки ефективності цих витрат і темпів їх зростання або скорочення, оцінки галузевих та регіональних пропорцій при розподілі капітальних вкладень, характеристики розрахункової і фактичної ефективності витрат, прийняття рішень щодо черговості виконання природоохоронних заходів.

Показник загальної економічної ефективності природоохоронних витрат розраховується як відношення річного обсягу повного економічного ефекту до суми приведених витрат, які сприяли досягненню цього ефекту (тобто експлуатаційних витрат і капіталовкладень, приведених до однакової розмірності згідно з нормативом ефективності).

***Загальна економічна ефективність капітальних вкладень*** у природоохоронні заходи визначається діленням річного обсягу повного економічного ефекту, за винятком експлуатаційних витрат на утримання і обслуговування природоохоронних об'єктів, на суму капітальних вкладень,



що забезпечили цей результат. Показник загальної ефективності капітальних вкладень порівнюється з нормативним і фактично досягнутим. Додатковими показниками ефективності витрат на охорону навколишнього середовища є:

- відношення показника зменшення негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище до витрат, що сприяли цьому зменшенню;

- відношення показника покращання стану навколишнього середовища регіону до витрат, що сприяли цьому покращанню.

Крім того, визначають загальний і розрахунковий економічний ефект від здійснення природоохоронних витрат.

*Загальний економічний ефект* стосується галузей виробничої і невиробничої сфери і визначається на основі приросту економічної оцінки природних ресурсів або приросту продукції.

*Розрахунковий економічний ефект* стосується окремих підприємств, адміністративних районів, виробничо-промислових комплексів, промислових вузлів і визначається на основі приросту прибутку або зниження собівартості продукції.

В галузях, організаціях і установах невиробничої сфери, які повністю або частково фінансуються за рахунок державного бюджету, методи визначення загального і розрахункового ефекту залежать від економії середньорічних витрат.

*Загальний економічний ефект від скорочення захворюваності робітників* завдяки покращанню стану навколишнього середовища в результаті виконання природоохоронних заходів визначається як сума наступних показників:

а) ефект від запобігання втратам продукції за час хвороби робітників, зайнятих у сфері матеріального виробництва;

б) ефект від скорочення суми виплат (за рахунок фонду соціального страхування за період тимчасової і постійної непрацездатності) робітникам і службовцям, які захворіли внаслідок забруднення навколишнього середовища;

в) скорочення витрат у системі охорони здоров'я на лікування робітників, що захворіли внаслідок забруднення навколишнього середовища.

***Повний економічний ефект від підвищення продуктивності праці робітників*** в умовах покращання стану навколишнього середовища і збереження естетичної цінності ландшафту, покращання стану рекреаційних зон визначають так:

- загальний ефект у матеріальному виробництві — за річним приростом продукції, а в галузях невиробничої сфери — за скороченням витрат на виробництво робіт і надання послуг;

- розрахунковий ефект на підприємствах — за річним приростом прибутку, в організаціях і установах невиробничої сфери — за економією витрат на виконання робіт і надання послуг.

***Повний економічний ефект від запобігання (скорочення) втратам сировини, палива, основних і допоміжних матеріалів, твердих відходів, неочищених стічних вод, шкідливих газів і пилу*** розраховують так:

- загальний ефект — за річним приростом продукції;

- розрахунковий ефект — за річним приростом прибутку як множення придатних до використання сировини, палива і готової продукції на ціну з відрахуванням поточних витрат на їх виробництво з відходів.

**Загальний ефект від продуктивнішого використання основного виробничого обладнання** в умовах покращання стану навколишнього середовища оцінюється за річним приростом продукції через скорочення простоїв обладнання в ремонті, збільшення фонду машинного часу, скорочення витрат на всі види ремонту і обслуговування, зростання продуктивності праці робітників, які зайняті на обслуговуванні обладнання з підвищеною надійністю і ремонтпридатністю.

Розрахунковий ефект від запобігання передчасному зношенню основних фондів при використанні природних ресурсів низької якості або роботи обладнання в забрудненому середовищі розраховується як економія витрат на поточні капітальні ремонти плюс приріст прибутку від збільшення строків експлуатації обладнання.

**Розрахунковий ефект від підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь** визначають за допомогою приросту прибутку в середньому за рік (при зміні собівартості продукції у землекористувача після проведення природоохоронних заходів).

**Загальний ефект від підвищення (або від запобігання зниженню) якості промислової продукції**, продукції рибного і сільського господарства оцінюють за річним приростом продукції після проведення природоохоронного заходу, а розрахунковий ефект визначають як різницю між прибутком від реалізації продукції до та після проведених заходів.

**Загальний ефект від скорочення (або від запобігання збільшенню) витрат на додаткову очистку** забрудненої води, атмосферного повітря, скорочення рівнів шуму або вібраційного впливу до нормативних вимог, що застосовуються в технологічних процесах або в умовах невикористання ресурсів, визначають за річним приростом продукції в сфері матеріального виробництва або за скороченням поточних витрат у невикористаній сфері, а розрахунковий ефект визначають як різницю між

собівартістю ресурсу, що використовується, у перерахунку на собівартість продукції.

У випадках, коли запобігання забрудненню води і повітря, які використовуються на виробничі, господарсько-питні або житлово-комунальні потреби, пов'язане з ліквідацією основних фондів, у розрахунках економічної ефективності природоохоронних заходів враховують залишкову вартість, яку оцінюють як різницю між відновлюваною вартістю і значенням нарахованої амортизації, за винятком суми реалізації.

**Загальний ефект від скорочення витрат житлово-комунального господарства** та інших галузей невиробничої сфери на санітарну очистку і прибирання забрудненої території, від ремонту житла і споруд, відновлення зелених насаджень визначають за сумою економічних витрат (для невиробничих потреб) і приросту продукції для галузей і підприємств, які працюють на принципах самоокупності. В цьому випадку розрахунковий ефект визначають завдяки скороченню середньорічних реальних витрат у відповідних галузях і на підприємствах.

**Загальний ефект від проведення природоохоронного заходу,** спрямованого на запобігання втратам, підвищення продуктивності і відновлення лісових насаджень, на які негативно вплинула господарська діяльність, визначається приростом річної економічної оцінки природних ресурсів.

Запроектвані показники загальної економічної ефективності природоохоронних витрат мають бути, як правило, не нижче за відповідні нормативи і звітні показники за минулий рік. Якщо цю вимогу не задовольняють варіанти заходів у галузі охорони навколишнього середовища, відібрані за критеріями мінімуму витрат або максимуму економічного ефекту, а також при встановленні факту різноспрямованості економічних і додаткових показників, що характеризують результати

природоохоронних заходів, необхідно здійснити додатковий контроль і аналіз доцільності відібраних варіантів шляхом збільшення кількості варіантів, що подаються на розгляд, і пошуку додаткових резервів підвищення економічності природоохоронних дій.

### 21.3 Визначення економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів

**Чистий економічний ефект природоохоронних заходів** визначається задля техніко-економічного обґрунтування вибору найкращих екологічних варіантів, які різняться між собою за впливом на навколишнє середовище, а також за впливом на виробничі результати галузей, які здійснюють ці заходи. Визначення чистого економічного ефекту природоохоронних заходів ґрунтується на порівнянні витрат на їх здійснення з досягнутим завдяки цим заходам економічним результатом.

Розрізняють фактичний та очікуваний (проектний, прогнозний) чистий економічний ефект природоохоронних заходів. **Фактичний чистий економічний ефект** визначається для здійснення одноваріантних заходів на основі порівняння фактичних витрат і досягнутого економічного результату. **Очікуваний чистий економічний ефект** розраховується на етапах розробки прогнозів, програм і проектів, створення нової природоохоронної техніки на основі багатоваріантного аналізу очікуваних витрат і результатів, щоб вибрати оптимальний варіант, який забезпечує максимальний економічний ефект при додержанні чинних вимог до якості навколишнього середовища.

Якщо є технічні можливості запобігти утворенню відходів виробництва і споживання, одноцільові природоохоронні заходи порівнюють за економічним ефектом з багатocільовими, які передбачають утилізацію

цінних речовин. При цьому у складі витрат на багатоцільові заходи враховуються витрати на створення матеріально-технічної бази для заготівлі та обробки відходів, будівництва спеціалізованих цехів, підприємств, інших виробництв з переробки відходів, спорудження і обладнання місць складування і захоронення відходів, що не утилізуються.

Показники витрат і результатів застосування заходів у галузі охорони природи визначаються відповідно до першого року після завершення нормативного терміну освоєння виробничих потужностей природоохоронних об'єктів. Витрати, результати і ефект розраховуються у річному вимірі. В разі, коли витрати і результати не збігаються за часом, вибір варіантів виконується, враховуючи часовий фактор.

**Витрати на здійснення природоохоронних заходів** при визначенні їхнього економічного ефекту складаються за рахунок сукупних експлуатаційних витрат і капіталовкладень, приведених до річної розмірності з урахуванням часового фактора.

**Економічний результат природоохоронних заходів** відбивається у значенні річних економічних збитків від забруднення середовища, яких завдяки цим заходам вдалося уникнути (для одноцільових заходів), або у сумі згаданих збитків і річного приросту доходу від покращання виробничих результатів діяльності підприємства (для багатоцільових заходів).

**Значення збитків від забруднення середовища**, яких вдалося уникнути, дорівнює різниці між розрахунковими збитками, які мали місце до здійснення заходу, і остаточними збитками після здійснення цього заходу.

Якщо значення збитків, яким вдалося запобігти, визначається при обґрунтуванні варіантів реконструкції діючих підприємств, то розмір дорівнює його значенню до здійснення реконструкції (модернізації).

В разі, коли в проекті нового будівництва виділити природоохоронні елементи неможливо, значення  $P$  розраховують як різницю між вартісною оцінкою загальних виробничих результатів діяльності об'єкта, що проектується, і грошовою оцінкою збитків за рік, які виникають внаслідок функціонування цього об'єкта.

Оцінка продукції, яку додатково виробляють завдяки тому, що запобігли утворенню відходів, виконується за кінцевими витратами (кадастровими цінами) на аналогічну продукцію, яку отримують з первинної сировини. Якщо немає даних щодо кінцевих витрат, оцінка аналогічної продукції виконується відповідно до сумарних приведених витрат на її отримання усіх споріднених галузей (видобуток, обробка, переробка) або виходячи з ефективності експорту (затрат на імпорт) цієї продукції. У тих випадках, коли додатково одержана продукція з відходів дає певний ефект у сфері її застосування (у порівнянні з продукцією, що замінюється), оцінка цієї продукції коригується на величину отриманого ефекту.

Якщо періоди будівництва (реконструкції), а також проектні строки експлуатації природоохоронних споруд у порівняльних варіантах природоохоронних заходів приблизно однакові (різниця не перевищує трьох років), а витрати і результати протягом експлуатації суттєво не змінюються, то варіанти природоохоронних заходів можна порівнювати за значенням чистого економічного ефекту.

Варіанти природоохоронних заходів і об'єктів, які різняться за періодом будівництва (реконструкції) або проектними строками експлуатації, а також за значенням витрат і результатів, що змінюються протягом часу експлуатації об'єктів, порівнюють за значенням сумарного економічного ефекту за період їх експлуатації з урахуванням фактора часу.

## 21.4 Економічна та соціальна ефективність маловідходних технологій

*Маловідходна технологія* являє собою такий метод виробництва продукції (процес, підприємство, група підприємств), при якому вся сировина і енергія використовуються найраціональніше і найкомплексніше в циклі «сировинні ресурси — виробництво — споживання — вторинні ресурси» і впливи на навколишнє середовище не порушують його нормальний стан.

Абсолютно безвідходне виробництво створити неможливо. Його не існує навіть у природі. Але людство має прямувати до мінімізації обсягів відходів, забезпечувати їх комплексну переробку та безпечні для навколишнього середовища системи знешкодження або зберігання. Маловідходні технології (маловідходне виробництво) — це виробництво (процес, підприємство, група підприємств), результати функціонування якого при впливі на навколишнє середовище не перевищують рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами або гранично-допустимими концентраціями. При цьому за технологічними, економічними, організаційними чи іншими чинниками частина сировини може переходити до відходів й прямувати до тривалого зберігання або захоронення.

*Комплексні показники маловідходності* розроблені у галузевих економічних дослідженнях. Так, у кольоровій металургії використовується коефіцієнт комплексності, що визначається питомою вагою корисних речовин (%), які видобуваються з сировини, по відношенню до загальної маси речовини. Деякі технологічні процеси і виробництва мають коефіцієнт комплексності 80 %.



У вугільній промисловості використовується коефіцієнт маловідходності виробництва. Він розраховується як середнє арифметичне суми коефіцієнтів використання породи, яка видобувається в процесі гірничих робіт, води, яка попутно забирається при видобутку вугілля (сланцю), та використання пилегазових відходів. Виробництво вважається маловідходним, якщо коефіцієнт маловідходності перевищує 75 %. До речі, при застосуванні поряд з видобутою породою породи з відвалів цей показник може перевищувати 100 %.

Розробка та впровадження маловідходних технологій і виробництв спирається на наступні принципи:

1. **Принцип системності.** Він враховує взаємозв'язки та взаємозалежності виробничих, соціальних і природних процесів. Відповідно до цього принципу виробництво розглядається як елемент динамічної системи — всього виробничого комплексу території, на якій розташовано підприємство та на більш високому ієрархічному рівні — як складова єдиної еколого-економічної системи регіону, що має тісні взаємозв'язки природних, соціальних, управлінських, технологічних та інших властивостей.

2. **Принцип комплексного використання ресурсів.** Він передбачає максимально повне, комплексне використання природної мінеральної сировини чи горючої копалини. Кожній сировині властивий комплексний склад, тому найповніше використання усіх складових та усіх властивостей сировини відповідає принципу комплексного використання ресурсів. Цей принцип тісно пов'язаний з інноваційною діяльністю, з впровадженням досягнень науково-технологічного прогресу. Так, понад 20 % золота у світі добувається з попутної та вторинної сировини.

3. **Принцип циклічності матеріальних потоків.** До найпростіших технологічних циклів можна віднести водо- та газозворотні цикли. Рівень циклічності є характеристикою рівня маловідходності виробництва.

Ефективним напрямом формування циклів є комбінування та кооперація виробництв для забезпечення повторного використання кінцевої продукції та переробки відходів.

**4. Принцип обмеження впливу на навколишнє середовище.** Реалізація цього принципу залежить від досконалого екологічного моніторингу, введення дієвих економічних механізмів екологічної політики, досягнень науково-технічного прогресу. Рівень обмеження (чи мінімізації) впливу на реципієнти навколишнього середовища є водночас й характеристикою наближення технології до світових стандартів якості виробництва, що сприяє поширенню технології та кінцевих продуктів на ринки розвинутих держав.

**5. Принцип раціональної організації виробництва.** Визначальними факторами реалізації цього принципу є комплексне, економічно обґрунтоване використання усіх компонентів сировини, зменшення енерго- та матеріаломісткості виробництва, пошук та впровадження екологічно сприятливих технологій. Кінцевою метою буде, таким чином, оптимізація виробництва за технологічними, економічними та організаційними параметрами.

**Загальну оцінку маловідходності** можна опосередковано здійснювати через аналіз екологічності технологічних процесів. Критерій екологічності був запропонований В. Ремезом та А. Шубінім й апробований на дослідженні хімічних підприємств. Цей критерій визначається за формулою:

$$K_{ек} = m_1 C_1 / ГДК_1 + m_2 C_2 / ГДК_2 + m_3 C_3 / ГДК_3 , \quad (21.2)$$

де

$m_1, m_2, m_3$  — кількість токсичного компонента у водних ( $m_1$ ), твердих ( $m_2$ ) та газових ( $m_3$ ) відходах відносно до маси кінцевого продукту, т/т;

$C_1, C_2, C_3$  — концентрація токсичного компонента у водних ( $C_1$ ), твердих ( $C_2$ ) та газових ( $C_3$ ) відходах, мг/дм<sup>3</sup>, мг/м<sup>3</sup>;

ГДК<sub>1-3</sub> — відповідне значення гранично допустимої концентрації токсичної забруднювальної речовини у водних, твердих та газових відходах.

Загальний критерій екологічності технологічного процесу визначається як сума локальних критеріїв по кожному токсичному компоненту.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Назвіть загальні принципи економічного обґрунтування природоохоронних заходів.
2. Як визначається ефективність природоохоронних заходів?
3. Які застосовують показники економічної і соціальної ефективності природоохоронних заходів?
4. Як визначається економічна і соціальна ефективність природоохоронних заходів?
5. Назвіть основні принципи розробки та впровадження маловідходних технологій і виробництв.

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Правова база екологічного менеджменту в розвинутих країнах світу».

## Лекція № 22

**Тема: «Стандарти серії ISO 14000 «Системи екологічного менеджменту та аудиту»»**

## План

22.1 Серія міжнародних стандартів систем екологічного менеджменту ISO 14000

22.2 Витрати на створення і функціонування СЕМ, одержувані вигоди і переваги

22.3 Практичні питання розроблення і впровадження СЕМ на підприємствах

22.4 Практичні рекомендації щодо подолання можливих перешкод під час впровадження СЕМ

**22.1 Серія міжнародних стандартів систем екологічного менеджменту ISO 14000**

Поява ISO 14000 – серії міжнародних стандартів систем екологічного менеджменту на підприємствах і в компаніях - називають однією з найбільш значних міжнародних природоохоронних ініціатив. Система стандартів ISO 14000 орієнтована не на кількісні параметри (обсяг викидів, концентрації речовин і т.п.) і не на технології (вимога використовувати або не використовувати певні технології, вимогу використовувати "найкращу доступну технологію"). **Основним предметом ISO 14000** є система екологічного менеджменту. Типові положення цих стандартів полягають у тому, що в організації повинні бути введені й дотримуватися певні процедури, повинні бути підготовлені певні документи, повинні бути

призначені відповідальні за певні області екологічно значимої діяльності. Основний документ серії – ISO 14001 – не містить ніяких вимог до впливу організації на навколишнє середовище, за винятком того, що організація в спеціальному документі повинна оголосити про своє прагнення відповідати національним стандартам.

Такий характер стандартів обумовлений, з одного боку, тим, що ISO 14000 як міжнародні стандарти не повинні вторгатися в сферу дій національних нормативів. З іншого боку, попередником ISO є "організаційні" підходи до якості продукції, (наприклад, концепція "всеосяжного менеджменту якості" – total quality management), згідно з якими ключем до досягнення якості є вибудовування належної організаційної структури й розподіл відповідальності за якість продукції й послуг.

Розробка ISO 14000 з'явилась результатом Уругвайського раунду переговорів по Всесвітній торговельній угоді й зустрічі на вищому рівні по навколишньому середовищу й розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 році. Стандарти ISO 14000 розробляються *Технічним комітетом 207* (TC 207) Міжнародної Організації Стандартизації (ISO) з обліком міжнародних стандартів, що вже зарекомендували себе, по системах менеджменту якості продукції (ISO 9000), відповідно до яких у даний момент сертифіковане більш 70000 підприємств і компаній по усьому світу.

Передбачається, що система стандартів буде забезпечувати зменшення несприятливих впливів на навколишнє середовище на трьох рівнях:

*Організаційному* – через поліпшення екологічного "поведінки" корпорацій.

*Національному* – через створення істотного доповнення до національної нормативної бази й компонента державної екологічної політики.

*Міжнародному* – через поліпшення умов міжнародної торгівлі.

Документи, що входять у систему, можна умовно розділити на три основні групи:

- принципи створення й використання систем екологічного менеджменту;
- інструменти екологічного контролю й оцінки;
- стандарти, орієнтовані на продукцію.

У трьох названих областях розроблені й розробляються наступні документи, які представлено в таблиці 1:

Таблиця 22.1 – Система стандартів ISO 14000

	<i><b>Принципи екологічного менеджменту</b></i>
ISO 14001	Системи екологічного менеджменту (СЕМ) – специфікації й посібник з використання
ISO 14004	СЕМ – Загальні посібник із принципів, систем і методам
ISO 14014	Посібник з визначення "початкового рівня" екологічної ефективності підприємства. Повинне використовуватися перед створенням формальної системи екологічного менеджменту
	<i><b>Інструменти екологічного регулювання й оцінки</b></i>
ISO 14010	Посібник з екологічного аудита – Загальні принципи екологічного аудита
ISO 14011/1	Посібник з екологічного аудита — Процедури аудита – Аудит систем екологічного менеджменту
ISO 14012	Посібник з екологічного аудита – Критерії кваліфікації

	екологічних аудиторів
ISO 14031	Посібник з оцінки екологічних показників діяльності організації
	<b><i>Стандарти, орієнтовані на продукцію</i></b>
ISO 14020(Серія документів)	Принципи екологічного маркування продукції
ISO 14040(Серія документів)	Методологія "оцінки життєвого циклу" – оцінки екологічного впливу, пов'язаного із продукцією, на всіх стадіях її життєвого циклу
	<b><i>Глосарій</i></b>
ISO 14060	Посібник з обліку екологічних аспектів у стандартах на продукцію

Так **стандарт ISO 14001** має наступну структуру:

1. Можливості стандарту
2. Посилання на нормативні документи
3. Визначення
4. Вимоги до системи екологічного менеджменту
  - 4.1. Загальні вимоги
  - 4.2. Екологічна політика
  - 4.3. Планування
    - 4.3.1. Екологічні аспекти

#### 4.3.2. Законодавчі й інші вимоги

#### 4.3.3. Мети й завдання

#### 4.3.4. Програма (програми) екологічного менеджменту

#### 4.4. Впровадження в дію

##### 4.4.1. Структура й відповідальність

##### 4.4.2. Підготовка, усвідомлення й компетенція

##### 4.4.3. Комунікації

##### 4.4.4. Документація в системі екологічного менеджменту

##### 4.4.5. Контроль документації

##### 4.4.6. Оперативний контроль

4.4.7. Підготовленість до надзвичайних ситуацій і відповідальність за дії в умовах надзвичайних ситуацій

#### 4.5. Коригувальні дії, що перевіряють

##### 4.5.1. Моніторинг і виміру

4.5.2. Дії у випадку недотримання вимог попереджувальні дії, що їх коректують

##### 4.5.3. Звітність

##### 4.5.4. Аудит системи екологічного менеджменту

#### 4.6. Періодичний перегляд системи менеджменту

**Ключовим поняттям** серії ISO 14000 є поняття системи екологічного менеджменту в організації (підприємстві або компанії). Тому центральним документом стандарту вважається ISO 14001 – «Специфікації й посібник з використання систем екологічного менеджменту». На відміну від інших



документів, передбачається, що відповідність або невідповідність їм конкретної організації може бути встановлене з високим ступенем визначеності. Саме відповідність стандарту ISO 14001 і є предметом формальної сертифікації.

Усі інші документи розглядаються як допоміжні – наприклад, ISO 14004 містить більш розгорнутий посібник зі створення системи екологічного менеджменту, серія документів 14010 визначає принципи аудита СЕМ. Серія 14040 визначає методологію "оцінки життєвого циклу", яка може використовуватися при оцінці екологічних впливів, пов'язаних із продукцією організації (така оцінка потрібно стандартом ISO 14001).

Офіційно стандарти ISO 14000 є добровільними. Вони не замінюють законодавчих вимог, а забезпечують систему визначення того, яким образом компанія впливає на навколишнє середовище і як виконуються вимоги законодавства. Організація може використовувати стандарти ISO 14000 для внутрішніх потреб, наприклад, як модель СЕМ або формат внутрішнього аудита системи екологічного менеджменту. Передбачається, що створення такої системи дає організації ефективний інструмент, за допомогою якого вона може управляти всією сукупністю своїх впливів на навколишнє середовище й приводити свою діяльність у відповідність із різноманітними вимогами. Стандарти можуть використовуватися й для зовнішніх потреб – щоб продемонструвати клієнтам і громадськості відповідність системи екологічного менеджменту сучасним вимогам. Нарешті, організація може одержати формальну сертифікацію від третьої (незалежної) сторони. Як можна припускати по досвіду стандартів ISO 9000, саме прагнення одержати формальну реєстрацію й документально обґрунтувати заява про випуск "екологічно чистої" продукції, очевидно, буде рушійною силою впровадження систем екологічного менеджменту, відповідних до стандарту.

Незважаючи на добровільність стандартів, за словами голови ISO/TC 207, через 10 років від 90 до 100 відсотків більших компаній, включаючи

транснаціональні компанії будуть сертифіковані відповідно до ISO 14000, тобто одержать свідоцтво "третьої сторони" про те, що ті або інші аспекти їх діяльності відповідають цим стандартам. Підприємства можуть захотіти одержати сертифікацію по ISO 14000 у першу чергу тому, що така сертифікація (або реєстрація по термінології ISO) буде однією з неодмінних умов маркетингу продукції на міжнародних ринках (наприклад, нещодавно ЄС оголосило про свій намір допускати на ринок країн Співдружності тільки ISO – сертифіковані компанії).

Серед інших причин, по яких підприємству може знадобитися сертифікація або впровадження СЕМ, можна назвати такі, як:

- поліпшення іміджу фірми в області виконання природоохоронних вимог (у т.ч. природоохоронного законодавства);
- економія енергії й ресурсів, у тому числі, що направляються на природоохоронні заходи, за рахунок більш ефективного управління ними;
- збільшення оцінної вартості основних фондів підприємства;
- бажання завоювати ринки "зелених" продуктів;
- поліпшення системи керування підприємством;
- інтерес у залученні висококваліфікованої робочої чинності.

За задумом ISO, система сертифікації повинна створюватися на національному рівні. Судячи з досвіду таких країн, як Канада, що веде роль у процесі створення національної інфраструктури сертифікації відіграють національні агентства по стандартизації, такі як Держстандарт, а також Торгово-промислові палати, союзи підприємців і т.д. Очікується, що стандартний процес реєстрації буде займати від 12 до 18 місяців, приблизно стільки ж часу, скільки займає впровадження на підприємстві системи екологічного менеджменту.

Оскільки вимоги ISO 14000 багато в чому перетинаються з ISO 9000, можлива полегшена сертифікація підприємств, які вже мають документ відповідності ISO 9000. Надалі передбачається можливість "подвійної" сертифікації для зменшення загальної вартості. "Сертифікація в рамках ISO 9000 – це 70% роботи із сертифікації в рамках ISO 14000", затверджує одна з консультаційних фірм.

Як видно, ISO 14000 висуває вимоги скоріше до самої системи екологічного менеджменту. Обов'язковим є поступове, поетапне, але поліпшення, що не припиняється, функціонування цієї системи. Причому підприємство може бути сертифіковане відповідно до ISO 14000, навіть якщо його технологічні системи й організаційні заходи не забезпечують властиво зменшення впливу на навколишнє середовище.

В ISO існує більш 220 технічних комітетів (Technicalcommittee, TC), присвяченим самим різним технічним областям. Кожний технічний комітет розробляє стандарти (а також керівництва, звіти, специфікації й т.п.) у своїй області, прийняті голосуванням за підтримки більш 75% національних органів, що приймають участь у голосуванні, по стандартизації, що є членами даного комітету.

Слід відразу зазначити, що далеко не у всіх областях людської діяльності (і зокрема, охорони навколишнього середовища) виникла необхідність у міжнародній стандартизації досвіду й підходів. Технічними комітетами, пов'язаними з охороною навколишнього середовища, можна вважати:

TC 142 Cleaning equipment for air and other gases — Устаткування для очищення повітря й інших газів

TC 146 Air quality — Якість повітря

TC 147 Water quality — Якість води

TC 180 Solar energy — Сонячна енергія

TC 190 Soil quality — Якість ґрунтів

TC 205 Building environment design — Екологічне проектування будинків

TC 207 Environmental management — Екологічний менеджмент.

Інші стандарти й технічні звіти (TR) ISO, що входять у серію 14000, присвячені підходам, які можуть використовуватися підприємствами й організаціями для зниження впливу на навколишнє середовище. Усі ці стандарти носять характер рекомендаційних, але в чинність їх рамкового характеру їм впливає більшість організацій, що розбудовують системи екологічного менеджменту або, що застосовують відповідні підходи й інструменти незалежно. Стандарти ISO 14010, ISO 14011 і ISO 14012 описують вимоги до екологічного аудита (аудитові СЕМ), загальні вимоги до аудиторів. Опублікований стандарт, присвячений екологічній оцінці майданчиків і організацій (ISO 14015). Зовсім недавно вийшов в остаточному варіанті загальний стандарт, присвячений аудиту систем менеджменту якості й екологічного менеджменту — ISO 19011. Цей стандарт заміняє собою вимоги ISO 14010, ISO 14011 і ISO 14012.

Стандарти ISO 14020, ISO 14021, ISO 14024, ISO/TR 14025 описують загальні вимоги й різні підходи до екологічного маркування, включаючи самодекларацію, маркування на основі результатів дослідження життєвого циклу продукції й т.п.

Стандарт ISO 14031 і технічний звіт ISO/TR 14032 присвячені принципам оцінки екологічної результативності діяльності по контролю екологічних аспектів; у них описуються основні принципи розробки й даються приклади використання систем екологічних показників.

Стандарти ISO групи 14040 присвячені оцінці життєвого циклу (ОЖЦ) продукції. У неї входять ISO 14040, що описує принципи й структуру ОЖЦ; ISO 14041, ISO 14042, ISO 14043, що дають рекомендації з виконання різних стадій ОЖЦ. ISO/TR 14049 містить приклади застосування стандарту ISO 14041 для визначення мети й області дослідження з ОЖЦ, а також інвентаризаційного аналізу; ISO/TS 14048 визначає формат документування даних по ОЖЦ. Підкомітетом готується ISO/TR 14047, що дає приклади застосування ISO 14042.

Стандарти ISO серії 14000 включають також глосарій (ISO 14050); недавно була офіційно прийнята друга редакція цього стандарту (ISO 14050:2002). В 1998 р. була опублікована технічна доповідь ISO/TR 14061 «Інформація в допомогу організаціям, що працюють у лісовім господарстві, по використанню стандартів систем екологічного менеджменту ISO 14001 і ISO 14004», в 2002 р. — ISO/TR 14062 «Інтеграція екологічних аспектів у процес проектування й розробки продукції». У рамках робочої групи 4 активно розробляється стандарт ISO 14063 (Environmental Management — Environmental Communications — Guidelines and Examples), який буде описувати принципи й давати приклади застосування й поширення екологічної інформації.

У липні 2001 р. ухвалене рішення й почата розробка нового стандарту ISO/AWI 14064 «Провідні вказівки по виміру, звітності й підтвердженню виділення парникових газів на рівні окремих організацій і проектів» (Guidelines for Measuring, Reporting and Verifying Entity and Project-level Greenhouse Gas Emissions)

Система міжнародних стандартів ISO серії 14000 стає глибоко проробленим, великим наборів інструментів в області екологічного менеджменту для підприємств і організацій самих різних напрямків діяльності, представляючи загальновизнані підходи до організації природоохоронної діяльності підприємств і організацій.

В Україні до 2006 р. діяв чинний з 1997 р. стандарт ДСТУ ISO 14001 – 97 адаптований до міжнародного стандарту ISO 14001:96. У 2006 р. його адаптовано до міжнародного стандарту ISO 14001:2004. Мета ДСТУ ISO 14001:2006 – забезпечення постійного покращання екологічної характеристики (результативності) організації, що дозволяє зменшити її несприятливий вплив на стан довкілля.

Згідно з ДСТУ ISO 14001:2006 функції СЕМ полягають у наступному:

Обґрунтування екологічної політики і зобов'язань.

Планування екологічної діяльності.

Організація внутрішньої і зовнішньої екологічної діяльності.

Керування персоналом.

Керування тиском на довкілля та використанням ресурсів.

Екологічний моніторинг і аудит.

Аналізування та оцінювання результатів екологічної діяльності.

Перегляд і вдосконалювання СЕМ.

## **22.2 Витрати на створення і функціонування СЕМ, одержувані вигоди і переваги**

Найбільш важливим ресурсом інвестування в СЕМ буде власний час працівників самої організації. Однак це призведе до суттєвих зисків. З розвитком розуміння СЕМ та її впровадження серед власного персоналу організації стає більш зрозуміло, як вона впливає на довкілля, і вчить зменшувати цей вплив.

Хоча деякі зиски можуть бути реалізовані без інвестування у СЕМ (за допомогою окремих конкретних заходів), системний підхід значно збільшує ймовірність досягнення постійних зисків і безперервного вдосконалення.

***Джерела економії експлуатаційних витрат:***

- покращання дисципліни виробничого персоналу завдяки механізмам СЕМ;
- краще використання придбаних матеріалів через зменшення маси та більш ефективну утилізацію відходів;
- збереження води та енергії;
- удосконалення механізму контролювання витрат;
- покращання здоров'я працівників, підвищення їхньої безпеки;
- скорочення витрат на екологічні збори (викиди, скиди, розміщення відходів);
- зменшення екологічних штрафів, спричинених збитків, страхових платежів.

***Витрати:***

Впроваджуючи СЕМ слід урахувати такі види необхідних витрат:

- робочий час співробітників – трудовитрати;
- навчання власними силами організації та із залученням зовнішніх фахівців;
- плата за сертифікацію та зовнішню перевірку відповідності вимогам;
- реєстраційний внесок;
- організаційні та офісні витрати;

- публікація екологічної політики та звітів.

Оцінка середніх витрат на перевіряння відповідності вимогам СЕМ ґрунтується на практичному досвіді, отриманому в країнах Західної Європи на кінець 20 століття:

10 000 євро для дуже малих компаній (до 10 працівників);

20 000 євро для малих компаній (до 50 працівників);

35 000 євро для середніх компаній (від 50 до 250 працівників);

50 000 євро для великих компаній (більше 250 працівників).

За останні роки ціни істотно зменшились. В Україні вони стануть ще меншими внаслідок створення національної системи акредитації та сертифікації.

### ***Вигоди і переваги***

Впровадження СЕМ дозволяє отримати, серед іншого, такі результати:

- покращання екологічного іміджу організації, зокрема у клієнтів і контролерів;
- підвищення конкурентної спроможності, сприяння завоюванню міжнародних ринків і ринків „зелених” продуктів;
- економія енергії та матеріальних і природних ресурсів;
- збільшення оціночної вартості основних фондів організації, сприяння інвестуванню та кредитуванню;
- покращання системи загального керування організацією;
- приваблення висококваліфікованої робочої сили.



## 22.3 Практичні питання розроблення і впровадження СЕМ на підприємствах

### *Порядок створення і функціонування СЕМ.*

Як вже зазначалося раніше, ключові компоненти СЕМ, що відповідають вимогам ISO 14001, це: 1) Екологічна політика, 2) Процес планування, 3) Впровадження СЕМ та її функціонування, 4) Контролювання та оцінювання, 5) Аналізування та коректування.

Для практичної реалізації цих ключових компонентів можна рекомендувати наведену далі послідовність дій.

### *Компонент перший: Екологічне політика*

Фундамент, з якого починається створення СЕМ – це визначена вищим керівництвом і задокументована екологічна політика, яка встановлює кінцеві цілі щодо покращання екологічної характеристики діяльності основних підрозділів виробництва, терміни їх досягнення, рівень екологічної відповідальності за отримання цільових результатів та напрямки дій, котрі організація прагне здійснити для зменшення негативного впливу на стан довкілля. Вона повинна:

- відповідати масштабам екологічних впливів виробничої діяльності;
- передбачати постійне покращання екологічної результативності організації;
- спиратися на достатнє забезпечення всіма видами ресурсів: фінансових, кадрових та інших, необхідних для досягнення встановлених цілей;
- бути доведена до відома всіх працівників, бути досяжною для громадськості.

### ***Компонент другий: Процес планування***

Системні складові, які відносяться до процесу планування це:

- (1) ідентифікація екологічних аспектів діяльності організації та оцінювання суттєвих екологічних аспектів;
- (2) визначення чинних екологічних нормативних вимог та встановлення організацією власних нормативних вимог, що впливають з її політики;
- (3) встановлення екологічних цілей і завдань для конкретних елементів, що входять до складу СЕМ;
- (4) розроблення програми СЕМ орієнтованої на досягнення цих цілей.

#### ***1. Ідентифікація екологічних аспектів організації***

***Екологічний аспект*** – це елемент діяльності, продукції чи послуг організації, який може взаємодіяти з довкіллям. Інакше кажучи, це той тиск, який організація вчинює або може вчинити на стан довкілля.

***Суттєвий екологічний аспект*** – це екологічний аспект, який має або може мати значний вплив на стан довкілля, тобто який здатний істотно його змінювати.

ISO 14001 не встановлює методології для ідентифікації екологічних аспектів або оцінювання їх значимості. Це справа самої організації, яка в процесі її розроблення має брати до уваги такі критерії, як екологічний ризик, ефективність використання природних ресурсів та енергії, вплив на репутацію організації.

#### ***2. Правові та інші нормативні вимоги***

Організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані методичку(и) щодо:

а) визначання застосовних правових вимог та інших вимог, які організація зобов'язується виконувати і які стосуються її екологічних аспектів, та забезпечення доступу до них;

б) визначання того, як ці вимоги застосовувати до своїх екологічних аспектів.

Ці вимоги, в тому числі й прийняті добровільно, враховують під час розроблення, впровадження та підтримання СЕМ.

### ***3. Встановлення екологічних цілей і завдань***

Ключовим компонентом планування СЕМ є процес встановлення цілей і завдань. Організація повинна для всіх своїх рівнів і підрозділів, включаючи конкретні установки, встановлювати, досягати і актуалізувати задокументовані екологічні цілі, а також встановлювати, виконувати і актуалізувати задокументовані екологічні завдання.

Цілі і завдання повинні бути вимірними, якщо це практично здійснимо, і узгодженими з екологічною політикою організації. Повинні також враховуватись технологічні можливості організації, її фінансові, оперативні та господарські потреби, а також погляди зацікавлених сторін.

### ***4. Програми екологічного менеджменту для цілей та завдань***

Організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані програму(и) досягнення цілей і виконання завдань. Програма(и) повинна(і) охоплювати:

а) визначення та розподіл відповідальності за досягнення цілей і виконання завдань для відповідних рівнів і підрозділів організації, включаючи окремі технологічні установки;

б) засоби та період часу, необхідні для досягнення цілей і виконання завдань.

Програма є кінцевим елементом процесу планування, вона повинна містити графіки та плани дій, а також визначати необхідні людські, фінансові та матеріальні ресурси.

До програми повинні включатися завдання, можливість виконання яких не викликає жодних сумнівів. Їх вибір із числа тих, що відносяться до суттєвих екологічних аспектів, здійснюється з врахуванням існуючих фінансових обмежень за критерієм максимальної екологічної ефективності у розрахунку на одиницю витрат.

### ***Компонент третій: Впровадження СЕМ та її функціонування***

Стандарт ISO 14001 визначає 7 специфічних складових у цьому компоненті.

#### ***1 Ресурси, функціональні обов'язки, відповідальність та повноваження***

Керівництво організації повинне забезпечувати наявність ресурсів, необхідних для розроблення, впровадження, підтримання та поліпшення СЕМ. Поняття „ресурси” охоплює людські ресурси, організаційну інфраструктуру, технології та фінансові ресурси.

Функціональні обов'язки, відповідальність та повноваження повинні бути визначені, задокументовані і доведені до відома всього персоналу організації.

Найвище керівництво організації повинне призначити свого представника, який би виконував визначені функціональні обов'язки, був відповідальним і мав повноваження для:

а) забезпечення розроблення, впровадження і підтримання СЕМ відповідно до вимог стандарту;

б) звітування перед найвищим керівництвом про функціонування СЕМ для проведення аналізування, у т.ч. надання рекомендацій щодо її поліпшення.

Системний підхід вимагає, щоб СЕМ були інтегровані з усіма видами операцій організації.

## **2. Компетентність, підготовленість та обізнаність**

Організація повинна забезпечити, щоб будь-який персонал, який виконує завдання для неї або за її дорученням, що може спричинити значний вплив на довкілля, був компетентним, тобто мав належну освіту, підготовленість або досвід роботи, а також повинна зберігати відповідні записи.

Організація повинна визначити потреби у підготовці персоналу, пов'язані з її екологічними аспектами та її СЕМ. Для перевірки ефективності роботи підготовленого персоналу застосовують систематичний операційний контроль.

Організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані методики ознайомлення персоналу з:

а) важливістю дотримання відповідності екологічній політиці, методикам, а також вимогам СЕМ;

б) суттєвими екологічними аспектами і фактичними або потенційними впливами на довкілля, а також з екологічними вигодами від удосконалення своєї діяльності;

с) його функціональними обов'язками і відповідальністю щодо досягнення відповідності вимогам СЕМ;

d) можливими наслідками відхилення від встановлених методик.

## **3. Зв'язки**

Організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані методики щодо:

- a) внутрішніх зв'язків між різними рівнями та підрозділами організації;
- b) отримання і документування повідомлень від зовнішніх зацікавлених сторін та реагування на них.

Слід вирішити чи інформувати зовнішні сторони про свої суттєві екологічні аспекти і задокументувати своє рішення. Якщо приймається рішення інформувати, то організація повинна розробити та впровадити методи підтримання цих зовнішніх зв'язків.

#### ***4. Документація***

Документація СЕМ повинна охоплювати:

- a) екологічну політику, цілі і завдання;
- b) опис сфери застосування СЕМ;
- c) опис основних елементів СЕМ та їх взаємодій, а також посилання на відповідні документи;
- d) документи, у т.ч. записи, які вимагає цей стандарт та які визначені організацією.

#### ***5. Керування документацією***

Організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані методики щодо:

- a) затвердження документів перед їх введенням в дію;
- b) аналізування та, у разі потреби, актуалізації документів і нового їх затвердження;

с) забезпечення ідентифікації змін та поточного статусу перегляду документів;

d) забезпечення наявності чинних документів у місцях застосування;

e) забезпечення розбірливості та простоти ідентифікації документів;

f) забезпечення ідентифікації документів зовнішнього походження, які визначені організацією як необхідні для планування і функціонування СЕМ, і контролю за їх розповсюдженням;

g) запобігання ненавмисному застосуванню застарілих документів і застосування належної ідентифікації цих документів у разі їх зберігання у будь-яких цілях.

### ***6 Оперативне керування***

Організація повинна забезпечити:

a) розроблення, впровадження і актуалізацію методик з безпечного керування;

b) обумовлювання в методиках критеріїв виконання робіт;

с) розроблення, впровадження і підтримання у робочому стані методик, пов'язаних з визначеними суттєвими екологічними аспектами купованої продукції та отримуваних послуг, а також повідомлення постачальників (підрядників) про чинні методики і вимоги.

### ***7. Готовність до надзвичайних ситуацій та реагування на них***

Організація повинна розробити, впровадити та підтримувати у робочому стані методики визначання можливих надзвичайних ситуацій та аварій, які можуть мати вплив на довкілля, та реагування на них.

Організація повинна реагувати на надзвичайні ситуації та аварії, що виникають, і запобігати або пом'якшувати пов'язані з ними несприятливі впливи на довкілля.

Організація повинна періодично аналізувати і, за необхідності, переглядати свої методики готовності до надзвичайних ситуацій та реагування на них, особливо після того, як мали місце надзвичайні ситуації або аварії.

### ***Компонент четвертий: Перевіряння***

#### ***1. Моніторинг та вимірювання***

Організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані методики регулярного моніторингу і вимірювання основних параметрів робіт, які можуть мати значний вплив на довкілля. Ці методики повинні охоплювати документування інформації щодо моніторингу діяльності, застосовних засобів оперативного керування та щодо відповідності екологічним цілям і завданням організації.

Організація повинна забезпечити, щоб були відкалібровані або перевірені та підтримувані у робочому стані використовувані засоби моніторингу та вимірювальної техніки, і повинна зберігати відповідні протоколи.

#### ***2. Оцінювання відповідності***

2.1. Згідно зі своїми зобов'язаннями щодо відповідності організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані методики періодичного оцінювання відповідності чинним правовим вимогам.

2.2. Організація повинна оцінювати відповідність іншим вимогам, які вона зобов'язується виконувати.



Організація повинна зберігати записи з результатами періодичних оцінювань.

### **3. Невідповідність, коригувальні та запобіжні дії**

Організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані методики щодо усунення фактичних і уникнення можливих невідповідностей та застосування коригувальних і запобіжних дій.

Виконані дії повинні відповідати важливості виявлених проблем і впливів на довкілля.

Організація повинна забезпечити внесення будь-яких необхідних змін до документації СЕМ.

### **4 Управління протоколами (записами)**

Організація повинна розробити і підтримувати у робочому стані протоколи (записи), необхідні для демонстрування відповідності вимогам своєї СЕМ та вимогам цього стандарту, а також досягнутих результатів.

Організація повинна розробити, впровадити і підтримувати у робочому стані методики щодо ідентифікації, збереження, захисту, доступу, зберігання та вилучення протоколів (записів).

Протоколи (записи) повинні завжди бути чіткими, придатними для ідентифікування та простежування. Екологічні записи мають бути швидко відновлюваними та захищеними від втрати або псування. Термін зберігання екологічних записів також має бути задокументовано.

### **5. Внутрішній аудит**

Організація повинна забезпечити, щоб внутрішні аудити системи екологічного менеджменту проводилися в заплановані інтервали часу для:

а) визначання, чи система екологічного менеджменту:

1) відповідає запланованим заходам щодо екологічного менеджменту, охоплюючи вимоги цього стандарту;

2) належним чином впроваджена і підтримується;

б) надання керівництву організації інформації про результати аудитів.

Вибір аудиторів і проведення аудитів повинні забезпечувати об'єктивність і неупередженість аудиторського процесу.

Програма аудиту повинна плануватися, розроблятися, виконуватися і підтримуватися організацією з урахуванням екологічної важливості робіт, яких вона стосується, а також результатів попередніх аудитів.

Повинна бути розроблена, впроваджена і підтримувана у робочому стані методика проведення аудиту, яка встановлює:

– відповідальність і вимоги щодо планування та проведення аудитів, повідомлення про результати аудитів і зберігання відповідних записів (протоколів);

критерії та сферу аудиту, періодичність та методи проведення аудиту.

#### ***Компонент п'ятий: Аналізування з боку керівництва***

Найвище керівництво організації повинне з встановленою періодичністю аналізувати СЕМ для забезпечення її придатності, адекватності та результативності. Аналізування повинне охоплювати оцінювання можливостей щодо поліпшення та потреби у внесенні змін до СЕМ, у т.ч. до екологічної політики, екологічних цілей і завдань. Протоколи аналізувань повинні зберігатися.

Результати аналізування повинні містити рішення та дії, пов'язані з можливими змінами в екологічній політиці, цілях, завданнях та інших елементах СЕМ, відповідно до зобов'язань організації щодо постійного поліпшення її екологічних показників.

Вхідні дані аналізування з боку керівництва повинні охоплювати:

- a) результати внутрішніх аудитів і оцінювань дотримання відповідності встановленим вимогам;
- b) інформацію від зовнішніх зацікавлених сторін, у т.ч. скарги;
- c) екологічну характеристику (результативність) організації;
- d) ступінь досягнення встановлених цілей і виконання завдань;
- e) стан здійснення коригувальних і запобіжних дій;
- f) дії за результатами попередніх аналізувань з боку керівництва;
- g) змінення обставин, у т.ч. тих, що стосуються екологічних аспектів організації;
- h) рекомендації щодо поліпшення функціонування СЕМ.

#### **22.4 Практичні рекомендації щодо подолання можливих перешкод під час впровадження СЕМ**

##### ***Досягнення зобов'язань з боку вищого керівництва організації.***

Отримання повної підтримки від вищого керівництва є, мабуть, однією з найважливіших проблем у встановленні СЕМ в організації. Без цього є малоймовірним, що СЕМ досягне успіху.

Буває так, що керівник організації або об'єкта хоча і засвідчує свою підтримку СЕМ, але він робить це з підозрою, більш риторично аніж реально. На практиці покращання стану довкілля знаходяться майже на дні його пріоритетів, бо це, на перший погляд, не приносить прибутку. А це відчують підлегли.

### *Подолання перешкод.*

Корисним тут є фінансове аналізування повернення інвестицій необхідних для досягнення більш ефективного використання ресурсів. Тут слід врахувати зниження виробничих витрат і підвищення продуктивності праці в результаті екологічного навчання, а також мобілізацію працівників на виявлення конкретних екологічних удосконалень та можливостей зменшення маси відходів під час виконання ними їхніх повсякденних обов'язків. Інший потенційний зиск включає зменшення нещасних випадків, фінансових покарань, страхових внесків.

### *Отримання підтримки з боку середньої ланки керівництва.*

Навіть якщо вище керівництво демонструє чітку та активну підтримку СЕМ, усе ж таки залишається необхідним отримати активну підтримку керівників середньої ланки. Вони мають багато обов'язків і не завжди схильні отримати ще нові. Проте їх співробітництво є суттєвим тому, що вони часто мають контроль за людськими та фінансовими ресурсами, необхідними для ефективного впровадження СЕМ.

### *Подолання перешкод.*

Переконливим заходом, котрий необхідно зробити для керівників середньої ланки, є показ того, чому це в їх інтересах підтримати СЕМ. Для цього вище керівництво організації може створити низку стимулів.

Це може бути система преміювання за досягнення екологічних (санітарно-гігієнічних та з техніки безпеки) цілей та виконання завдань, встановлених в СЕМ.

Періодичне проведення атестації керівників середньої ланки має бути змінено таким чином, щоб ураховувався їх особистий внесок у СЕМ.

### *Навчання персоналу організації.*

Впровадження всього нового часто стикається із пасивним опором від багатьох працівників якщо не існує ефективної програми навчання. Така програма може переконливо продемонструвати природу проблеми, яку намагається вирішити СЕМ, як працівники можуть цьому допомогти, та зиски для обох – організації та працівників.

*Подолання перешкод.*

Розробіть програму навчання навколо положень екологічного політики та цілей і завдань СЕМ. . Зробіть особливий наголос на зисках СЕМ для працівників на їхньому робочому місці, для місцевості в якій вони мешкають та для здоров'я їх дітей та майбутніх поколінь.

**Питання для самоконтролю:**

1. Історія створення ISO 14000.
2. Структура стандартів ISO 14000.
3. Порядок створення і функціонування СЕМ.

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Стандарти управління якістю ISO 9000, порівняльна характеристика з стандартами серії ISO 14000» і «Системи екологічного менеджменту та аудиту»».

## Лекція № 23

Тема: «Інформаційне забезпечення системи екологічного менеджменту»

## План

- 23.1 Інтегроване екологічне управління
- 23.2 Проблеми впровадження ІРРС Директиви в Україні
- 23.3 Проблеми у сфері екологічного обліку
- 23.4 Необхідність удосконалення Державної системи моніторингу довкілля (ДСМД)

### 23.1 Інтегроване екологічне управління

Поняття *інтегроване екологічне управління* вперше з'явилося в 1990 р. в законі Великої Британії „Про охорону довкілля” (англ. UK Environmental Protection Act, 1990). Головна ідея використання цього поняття полягала в тому, що в процесі екологічного управління всі пов'язані між собою основні види антропогенного тиску на довкілля, або емісії: викиди в атмосферу, скиди у водні об'єкти, розміщення відходів на ґрунті та ін., розглядаються у сукупності, а не ізольовано. Критерієм їх сукупної мінімізації в процесі управління є відповідність екологічним показникам, що притаманні *найкращим доступним технічним методам*, які не вимагають надмірних витрат (англ. best available technique not entailing excessive costs – BATNEEC). Це поставило процес регулювання екологічного тиску виробництва на стан довкілля на реалістичну основу, коли обов'язковим стає дотримання найкращих існуючих економічно обґрунтованих технічних рішень, які забезпечують мінімізацію забруднення всіх компонентів довкілля в цілому.

Розвиваючи ідею ВАННЕС в 1996 р. в ЄС було прийнято *Директиву про інтегроване запобігання і регулювання забруднення (96/61/ЄЕС)*, яка відома як ІРПС Директива (англ. IPPC Directive, укр. Директива ІЗРЗ). Вона є центральною в екологічному законодавстві ЄС, що регулює промислову діяльність. Це рамкова директива, яка встановлює інтегрований підхід до регулювання забруднення, зосереджуючи увагу на підприємствах з високим потенціалом забруднення, і яка спирається на *найкращі економічно доступні технічні рішення або методи* (НДТМ).

Просування у напрямку до ІРПС підходу в Україні вимагає повного і дуже актуального реформування існуючої системи видачі дозволів на емісії шкідливих речовин у навколишнє природне середовище: викиди, скиди, захоронення (складування) відходів, на спеціальне використання природних ресурсів. На цей час ця система в Україні має такі характерні риси:

- одна і та ж система видачі дозволів розповсюджується на всі підприємства, незалежно від їхнього розміру чи забруднювального потенціалу;
- регулюється занадто велика кількість забруднюючих речовин;
- за старою традицією діяльність з екологічного регулювання сфокусовано переважно на видачу дозволів „на кінці труби”;
- ліміти емісії встановлюються на основі складних і негнучких розрахунків і, в той же час, вони не стимулюють до покращання екологічних показників;
- дозволи видаються окремо для кожного компонента довкілля незалежно один від другого;
- за кожний дозвіл відповідають різні структурні одиниці органів державного управління;
- відсутня належна координація дій цих структурних одиниць;

- обмежені вимоги до само-моніторингу, що проводиться підприємствами;
- залишаються поза увагою численні аспекти антропогенного тиску, окрім викидів газів, скидів води та видалення відходів;
- дуже обмежене інформування громадськості та її участь у прийнятті рішень;
- низький рівень примусового юридичного впровадження стосовно дотримання дозволів.

Директива про інтегроване запобігання і регулювання забруднення (96/61/ЕЕС) переслідує такі цілі:

- досягти інтегрованого запобігання і регулювання забруднення через видачу єдиного дозволу на кожну технологічну установку для визначеної кількості видів виробничої діяльності, наведених у додатку I до директиви, і для переліку забруднюючих речовин, включених у додаток III; та
- розглядати довкілля в цілому і досягти високого рівня охорони усіх його компонентів.

Директива вимагає впровадження інтегрованої системи дозволів, яка передбачає встановлення величин ліміту емісії на основі найкращих економічно доступних технічних рішень або методів – НДТМ (англ. best available techniques - BAT) для *потенційно найбільш забруднюючих процесів і установок*. ІРРС Директива застосовується до чітко визначених установок, які використовують у таких видах діяльності:

- енергетичні галузі промисловості (сміттєспалювальні заводи, нафтопереробні заводи);
- виробництво і оброблення металів (чорних і кольорових);



- промисловість мінеральних матеріалів і виробів (цемент, кераміка та заводи скляних виробів);
- хімічна промисловість (органічні продукти, неорганічні продукти, фармацевтичні товари);
- керування відходами (звалища відходів, установки для спалювання відходів та інше);
- інші (скотобійні, перероблення продуктів харчування і молока, паперове виробництво, оздоблення текстилю, оброблення шкіри, видалення туш тварин, інтенсивне вирощування свиней/птиці, підприємства – користувачі органічних розчинників).

Для певних категорій підприємств з невеликим обсягом виробництва ця директива не застосовується. Наприклад, для виробництва паперу і картону з обсягом виробництва менше 20 тонн на добу.

Дані щодо екологічної характеристики діяльності європейських підприємств, що відповідають вимогам найкращих економічно доступних технічних рішень або методів – НДТМ (BAT) постійно накопичуються і коригуються у довідковому документі, який має скорочену назву **BREF** (англ. BAT reference document). За це відповідає Об'єднаний дослідницький центр ЄС в Севільї (Іспанія). Дані, вміщені до BREF, можна отримати на сайті цього центру: <http://eippcb.jrc.es>.

## **23.2 Проблеми впровадження ІППС Директиви в Україні**

Впровадження ІППС Директиви в Україні має бути поступовим, але неухильним і зваженим. Регулюючим органам влади та промисловцям необхідно об'єктивно оцінити ті кроки у просторі і часі, які є реальними

щодо впровадження вимог директиви у найближчі роки в державі. Ретельно плануючи ці кроки слід ідентифікувати всі потенційні перепони і ризики. Оскільки запровадження вимог директиви вимагає повного реформування системи екологічного регулювання за допомогою дозволів, таке планування повинно включати широкі консультації з усіма зацікавленими колами (промисловці, представники регулюючих органів, науковці, громада) та має бути підтримано сильною політичною волею представників владних структур.

Згідно з вимогами Директиви про інтегроване запобігання і регулювання забруднення (96/61/ЕЕС) в Україні потребує розширення перелік видів нормованих екологічних показників, до яких слід додатково включити показники ефективності використання енергії, допустимого тиску вібрації, радіації та шуму, вимог щодо мінімізації утворення відходів, а також щодо запобігання забруднення ґрунту і підземних вод. У той же час процес видачі дозволів має бути простим, зрозумілим для природокористувачів, не потребуючим витрати значного часу. Умовно кажучи, дозвіл повинен надаватись „з одного вікна”, коли природокористувач має справу лише з одним відповідальним працівником регулюючого органу, який вирішує всі поточні питання, узгоджуючи їх з відповідними підрозділами цього органу, не залучаючи до цього самого природокористувача.

Запроваджуючи показники НДТМ (ВАТ) на підприємствах слід розуміти, що це буде сприяти як покращанню екологічних показників їхньої діяльності, так і економії коштів завдяки більш чистому виробництву, мінімізації утворення відходів, економії сировини, матеріалів і енергії. Але для цього потрібно подолати низку перешкод, серед яких:

- значна частина виробничого устаткування на підприємствах України перебуває в такому поганому стані, що його вже неможливо покращати і воно потребує повної заміни;

- багато підприємств працюють не на повну потужність через нестачу замовлень, тобто з перебільшенням їх розмірів проти необхідних, що знижує їх ефективність;

- відсутність фондів для технічного переозброєння;

- відсутність чітких бізнесових перспектив;

- відсутність на підприємствах кваліфікованого керівництва (менеджменту) та сучасних інформаційних систем, багато підприємств користуються старими державними виробничими стандартами;

- недостатня кількість персоналу з досвідом впровадження *програм більш чистого виробництва* та мінімізації відходів;

- відсутність вітчизняних постачальників багатьох матеріалів та обладнання;

- залучення ключових представників виробничого персоналу підприємств до впровадження НДТМ гальмується відсталими поглядами владної бюрократії та менеджерів самих підприємств. Громадський вплив на них, зокрема засобами масової інформації, може сприяти подоланню цієї перешкоди.

Одним з перших кроків до запровадження інтегрованого екологічного управління в Україні слід вважати створення тут *Національного реєстру даних НДТМ*. До реєстру повинні входити дані щодо найкращих доступних в державі технічних рішень, які мінімізують екологічний тиск на довкілля. Ці технічні дані включають як технологію, що використовується, так і дані про те, у який спосіб технологічну установку сконструйовано та виготовлено, як її ремонтують і експлуатують, та у який спосіб виводять із експлуатації після вичерпання її виробничого ресурсу.

Європейський довідник BREF може бути певним взірцем для Національного реєстру даних НДТМ, який, в той же час, має бути

адаптованим до національної економічної та інституційної ситуації, об'єктивно відображуючи, які саме технічні рішення є „найкращими” та „доступними” на даний час для умов держави.

**„Найкращим” технічним рішенням** вважається таке, що виявляється найбільш ефективним у досягненні високого загального рівня захисту довкілля як одного цілого в процесі вибору серед низки рішень з різними показниками екологічної результативності.

**„Доступним” технічним рішенням** вважається таке, що використовує технічні засоби, масштаби виробництва яких дозволяє їх впроваджувати у відповідному секторі промисловості, за життєспроможних економічних умов, беручи до уваги витрати і вигоди. При цьому, не має значення в якій державі ці засоби виробляють, якщо підприємство може їх отримати на розумних умовах.

Слід зауважити, що:

- показники НДТМ є різними для різних секторів економіки;
- умови дозволів на природокористування повинні враховувати місцеві фактори, які оцінюються компетентними органами, що видають дозволи;
- показники НДТМ постійно удосконалюються;
- саме показники НДТМ мають дотримуватись підприємствами, тоді як вибір ними конкретних технічних рішень не регламентується, це віддається на розсуд самих підприємств.

Повноцінне інтегроване управління станом довкілля можливо лише за умов, коли для всіх компонентів довкілля встановлено стандарти (норми) їх якості, обов'язкові до дотримання. Ці норми повинні бути **реалістичними** з точки зору можливості їх досягнення та мати **стандартні методи їхнього вимірювання**. В Україні ці умови не виконуються.

Екологічне законодавство України не встановлює норм якості компонентів довкілля, обов'язкових до дотримання. Прийняті в державі на підзаконному рівні, виходячи з концепції нульового ризику, нормативи екологічної безпеки стану компонентів довкілля, до яких належать величини гранично допустимих концентрацій (ГДК) речовин у воді, в повітрі, в ґрунті, де-юре такими нормами якості не являються. Проте, де-факто їх часто такими вважають без будь-яких правових підстав. Визнаючи в той же час, що практичне досягнення величин ГДК є взагалі у більшості випадків нереалістичним, тому що це дуже малі концентрації, особливо з урахуванням таких властивостей суміші речовин у компонентах довкілля, як адитивність і синергізм. До того ж загальна кількість норм ГДК в Україні перевищує три тисячі і лише для незначної їх частини існують стандартизовані методи вимірювання концентрацій на рівні ГДК. Тому забезпечити і проконтролювати їх досягнення практично неможливо.

Незважаючи на це, починаючи ще з радянських часів, виходячи з формального бажання досягнення величин ГДК, в Україні виконують складні розрахунки величин гранично допустимих скидів (викидів) – ГДС (ГДВ) для якоїсь частини нормованих речовин, які підприємства вивільнюють у довкілля. Перелік цих речовин розробники розрахунків укладають на свій розсуд, виходячи зі своїх уявлень щодо ступеня їх небезпечності як забруднюючих агентів. Насправді, всіх розрахованих таким чином нормативних величин ГДС (ГДВ) ніхто у більшості випадків дотримати не може. Тому, знов таки на підзаконному рівні, регулюючі органи (звичайно це державні обласні управління Мінприроди) видають „тимчасові” (але фактично постійно поновлювані без змін) дозволи на більш високі скиди (викиди). Оскільки не існує будь-яких правових обмежень для цих органів стосовно прийняття таких рішень, дозволи видають або на фактично існуючому рівні, або, навіть, і на більш високому рівні. Це у значній мірі сприяє корупції, одночасно згубно впливаючи на стан довкілля. Поза всяких

сумнівів, така практика регулювання не створює стимулів для покращання екологічних показників виробничої діяльності та поступового зменшення рівня забрудненості довкілля.

Таким чином, однією з найважливіших серед першочергових задач удосконалення екологічного управління в Україні слід вважати розроблення і затвердження на законодавчому рівні *норм якості компонентів довкілля* (НЯКД), які визначають їх прийнятний для людей і біоти стан. Для цього необхідно:

- чітко визначити методологію і критерії розроблення НЯКД, в тому числі, екологічних ГДК;
- встановити екологічні ГДК на практично досяжному рівні з використанням методології прийняттого ризику і з врахуванням економічних обмежень;
- обмежити кількість нормованих речовин лише найбільш важливими.
- забезпечити можливість вимірювання концентрацій нормованих речовин на рівні екологічних ГДК;
- забезпечити вільний доступ до даних НЯКД зацікавлених представників промисловості і громади.

Необхідно усвідомити, що *екологічні ГДК*, які в Україні ще не існують, принципово відрізняються від тих ГДК, які тут існують і згідно з чинним екологічним законодавством є нормативами екологічної безпеки. Ці останні є нормами, що гарантують у разі їх дотримання нульовий ризик для здоров'я і життя людини, а також для існування у воді риби. Нове для України поняття норм якості компонентів довкілля (НЯКД), в тому числі, екологічних ГДК, є певним аналогом прийнятих в розвинутих країнах стандартів якості компонентів довкілля. Вони встановлюються на законодавчому рівні на певний час за принципом ненульового (прийняттого) ризику. Тобто це є

соціальний компроміс між бажаними екологічними вимогами та реальними економічними можливостями. Бо в сучасних соціально-економічних умовах забезпечити на всій території держави „абсолютну” безпеку (дотримання нульового ризику) практично неможливо з економічних причин.

Перехід на нормування екологічного тиску підприємств на довкілля на основі дотримання показників НДТМ не означає повної відмови від використання нормативів ГДС і ГДВ. До них буде потрібно звертатися у випадках, коли дотримання показників НДТР все ж не забезпечує бажаного стану компонентів довкілля, тобто НЯКД, прийнятих у державі. Такий комбінований підхід означає застосування у разі необхідності більш суворих обмежень екологічного тиску підприємств, яке стане можливим після розроблення і введення в дію НЯКД в Україні. Нормативи ГДС і ГДВ повинні встановлюватись законом (а не підзаконними документами) для обмеженої кількості найбільш небезпечних речовин.

Важливо забезпечити диференційований підхід до черговості встановлення більш суворих обмежень екологічного тиску підприємств на довкілля. В першу чергу вони мають стосуватись найбільш екологічно небезпечних підприємств, виходячи з класу їх екологічної безпеки. Тому запропоноване нещодавно запровадження *класифікації екологічної безпеки підприємств* в Україні, спрямоване на стимулювання підвищення екологічної результативності виробничої діяльності, є також корисним для впорядкування регуляторної діяльності.

Очікувані корисні економічні результати від впровадження ІРРС Директиви слід співвідносити з необхідними для цього витратами, які можуть бути досить високими. Наприклад, потрібні для цього інвестиції у Чеській Республіці згідно з розрахунками досягли величини у два мільярди доларів США. Тому процес впровадження директиви потребує економічно обґрунтованого планування у часі.

Поряд з економічними питаннями в процесі такого впровадження заслуговують уваги питання правового та інституційного його забезпечення.

Існуюче на цей час в Україні законодавство не відповідає вимогам рамкової ІРРС директиви і потребує істотного реформування. В першу чергу воно стосується порядку видачі дозволів на викиди і скиди нормованих речовин у довкілля, захоронення (складування) відходів, на спеціальне використання природних ресурсів, а також системи екологічної стандартизації і нормування. І тут дуже важливо зробити правильний вибір напрямів цього реформування, які б дозволяли гармонійно, без зайвих втрат, провести необхідні зміни чинного законодавства.

Серед таких напрямів можна назвати:

Розроблення і прийняття цілком нового національного закону про екологічне управління, що інтегровано охоплює всі компоненти довкілля; або внесення змін до чинного Закону України „Про охорону навколишнього природного середовища” (1991 р.) та до чинних законів (кодексів), які регулюють відносини, пов’язані з повітрям, водою, відходами, ґрунтами, землекористуванням, надрокористуванням, лісами, рослинним і тваринним світом; або розроблення рамкового (“горизонтального”, по західній термінології) закону про інтегровані дозволи, наприклад, закон про інтегроване регулювання забруднення, або закон про екологічні дозволи для конкретних виробничих установок, які можуть бути доповнені “вертикальними” законами для конкретних секторів промисловості.

На додаток до запровадження правової основи удосконалення екологічного управління в Україні необхідно розробити відповідні підзаконні правові акти та адміністративні процедури для імплементації нового законодавства.

Інституційне забезпечення такої імплементації вимагає гарантування інтеграції дозвільної діяльності шляхом ефективної координації функцій



державних органів, що видають екологічні дозволи. Разом з тим, потребують удосконалення органи, відповідальні за юридичне впровадження екологічних рішень. Для цього необхідно залучення додаткових ресурсів та організація навчання персоналу.

Реформування системи екологічного регулювання з метою переходу до видачі єдиного дозволу, який видають із «одного вікна», доцільно розпочинати з удосконалення координації діяльності тих державних органів, на які у цей час покладено відповідальність за видачу трьох окремих дозволів: на викиди, скиди і розміщення відходів. Психологія працівників цих органів має поступово спрямовуватись на інтегроване врахування вимог мінімізації антропогенного впливу на всі компоненти довкілля, яке розглядається як одне ціле. Для цього слід посилювати зв'язки і консультації між органами державного регулювання, в процесі яких ліквідується паралелізм і дублювання в їх діяльності та виявляються „білі плями” щодо певних видів регулювання. Наприклад таких, які сфокусовано на підвищення ефективності використання енергії або запобігання аваріям. В ході цієї роботи не виключається можливість виникнення певної політичної напруги між її учасниками, стурбованими очікуваною втратою своїх владних повноважень в результаті здійснення реформи. Для подолання такої небезпеки потрібна сильна політична воля з боку керівників владних структур.

Запровадження інтегрованого екологічного управління потребує підвищення уваги до питань примусового юридичного впровадження управлінських рішень (англ. enforcement). Велику роль тут відіграють державні органи екологічного регулювання. Проте, інституційні можливості у цій сфері дуже обмежені. І справа тут не лише в недостатніх фінансових і людських ресурсах, але і в недовикористанні повноважень, які мають екологічні інспектори для такого юридичного впровадження.

До цього слід додати невисокий *існуючий рівень екологічного моніторингу*. Функції моніторингу розділено між різними органами державного управління без їх належної координації, лабораторії недоукомплектовано, а наявні обмежені ресурси використовують неефективно. Це ще більш утруднює роботу інспекторів. Реформуючи систему екологічного управління слід перенести центр ваги у відповідальності за здійснення моніторингу безпосередньо на підприємства. Це призведе не лише до економії державних ресурсів, але буде також спонукати підприємства до підвищення серед них почуття відповідальності за свою екологічну результативність. Тоді за державою залишиться лише функція контролю за здійсненням моніторингу підприємствами.

Плануючи запровадження інтегрованого екологічного управління необхідно передбачати достатню кількість часу на перехідний період, на протязі якого буде відбуватись заміна старої системи управління новою системою. В першу чергу для кожної галузі промисловості потрібно визначити реальний час, на протязі якого буде здійснюватись перехід до реалізації НДТМ, а також забезпечити відповідні інвестиції.

Паралельно з цим повинна поступово підвищуватись функціональна здатність компетентних адміністративних органів державного управління до прийняття оптимальних управлінських рішень і контролю їх виконання. Це складна багатокритеріальна науково-технічна задача, вирішення якої потребує системного підходу. Її головний очікуваний результат – визначення допустимого інтегрального екологічного тиску природокористувачів на довкілля і забезпечення допустимого впливу на всі його компоненти, як єдине ціле.

Після Всесвітнього саміту в Йоганнесбурзі в 2002 р. нове на той час поняття – інтегроване управління станом навколишнього природного середовища або інтегроване екологічне управління одержало міжнародне визнання. Йому передувало більш обмежене поняття – інтегроване

запобігання й регулювання забруднення, уведене в 1996 р. Директивою 96/61/ЕС. Як вже зазначалося раніше, ключовий принцип інтегрованого підходу – це розгляд всіх компонентів довкілля, як єдиного цілого, допустимий вплив на якого регулюється єдиним дозволом. Він видається на основі відповідності показників екологічного тиску виробничого об'єкта тим, які зазначені в переліку найкращих доступних технічних рішень або методів (НДТМ, англ. BAT – Best Available Techniques). Якщо цього недостатньо – адміністративно зменшують допустиму величину тиску (підхід „зверху”), а також реалізують на об'єктах систему екологічного менеджменту (СЕМ) або керування (підхід „знизу” – саморегулювання).

*Інтегрувати* – означає здійснювати інтеграцію, поєднувати частини в одне ціле. Інтегроване управління означає спільний розгляд всіх елементів, що стосуються процесу управління в їх діалектичній єдності.

Об'єктом такого управління може бути ціла держава або якась її частина. Зокрема, це може бути регіон. Їхня кількість і границі в країні повинні бути визначені. Наприклад, у США існує 10 регіонів Агентства охорони довкілля (англ. EPA), що поєднують 50 штатів. В Україні це можуть бути 27 існуючих адміністративних територіальних одиниць, хоча, мабуть доцільніше було б мати 6 - 8 регіонів.

Що саме підлягає інтегруванню в регіональній системі екологічного управління? З урахуванням ключової концепції інтеграції, інтегруванню підлягають:

- державна екологічна політика і стратегія з іншими їх видами, які у сукупності визначають економічні, соціальні та екологічні цілі, терміни та шляхи їх досягнення;
- екологічне законодавство з іншими галузями права;

- різні рівні управління – місцевого, регіонального, національного, міжнародного;
- всі зацікавлені сторони і верстви населення в процесі прийняття рішень з питань управління;
- всі природні об'єкти в межах об'єкта управління;
- характеристики стану природних об'єктів: фізичні, біологічні, хімічні;
- всі види інформаційного забезпечення управління та всі елементи системи моніторингу стану природних об'єктів і пов'язаних з ними екосистем;
- екологічна оцінка взаємодії між суспільством і довкіллям згідно з циклічним пан'європейським підходом DPSIR - РТСВР: рушійні сили, тиск на довкілля, його стан, вплив і реагування (управлінські дії);
- всі види екологічного регулювання: юридичного, адміністративного, економічного, технічного (єдиний дозвіл на основі НДТМ);
- всі види природокористування, сукупність усіх видів екологічного тиску та впливу на стан всіх компонентів середовища;
- весь комплекс природоохоронних заходів, включаючи економічні механізми їхнього стимулювання;
- міжнародне співробітництво у сфері забезпечення екологічної безпеки, пов'язаної з природними об'єктами, що створюють або можуть створювати транскордонний вплив;
- сукупність відповідних наукових дисциплін на базі системного підходу, необхідних для всебічного обґрунтування рішень з управління.

***Завдання інтегрованої системи екологічного управління (ICEU)*** полягають перш за все в реалізації циклу дій згідно з пан'європейським

підходом DPSIR - РТСВР. В результаті його застосування створюється причинно-наслідова матриця опису взаємодії між суспільством та довкіллям, розроблена Європейською агенцією довкілля. У ній представлено основні елементи інтегрованої екологічної оцінки:

- рушійні сили (англ. driving forces) – зміни у суспільстві: промисловість, сільське господарство та ін.;
- тиск на довкілля (англ. pressures on the environment) – викиди, скиди, розміщення відходів та ін.;
- стан (англ. state, status) – якість довкілля;
- вплив (англ. impact) – втрата біорізноманіття, вплив на економіку та якість життя;
- реагування (англ. responses) – дії з управління, зокрема щодо екологічного регулювання: юридичного, адміністративного, економічного, технічного.

Дії щодо реалізації підходу РТСВР можна показати на прикладі регіональної ІСЕУ, для створення якої необхідно:

- ідентифікувати рушійні сили, що змінюють стан довкілля;
- оцінити фактичний екологічний тиск від всіх джерел і нормативно закріпити його на обмежений період як гранично допустимий, який підлягає неухильному зменшенню;
- оцінити існуючий екологічний стан компонентів довкілля в регіоні;
- оцінити існуючий екологічний вплив на стан компонентів довкілля в регіоні;
- установити показники НДТМ - ВАТ для всіх видів виробництв;

- прийняти програму екологічного оздоровлення регіону (цілі й етапи досягнення встановлених показників екологічного тиску);
- організувати активне сприяння впровадженню СЕМ на підприємствах з метою постійного зменшення їх тиску на довкілля;
- забезпечити ефективне стимулювання підвищення екологічної результативності виробничої діяльності.

Варто було б докласти зусилля для того, щоб викладені концептуальні положення були розглянуті на державному рівні й, можливо, знайшли відбиття в проєкті розроблюваного зараз Екологічного кодексу.

На протязі останніх років перехід до інтегрованого екологічного управління привертає все більше уваги вчених і фахівців у галузі охорони довкілля. Інтегроване регулювання, як елемент управління, та зменшення забруднення поза всяких сумнівів будуть сприяти реалізації визнаного зараз у світі принципу сталого відтворного розвитку, який забезпечує зберігання природно-ресурсного потенціалу. Метою інтегрованого підходу до охорони довкілля є запобігання емісії до усіх компонентів довкілля у їх сукупності: повітря, води, ґрунту, там, де це практично доцільно. А там, де це неможливо, слід мінімізувати обсяг викидів, скидів, розміщення відходів, інших видів тиску (фізичного, хімічного, біологічного) на стан довкілля для того, щоб досягти високого рівня його охорони у цілому.

### **23.3 Проблеми у сфері екологічного обліку**

На сьогоднішній день існує багато невирішених проблем у сфері екологічного обліку. Статистична звітність у цій сфері є не завжди достовірною і повною. Стан справ тут вимагає суттєвого реформування всієї

діяльності, починаючи з її найвищих шаблів і закінчуючи найнижчими – на рівні окремих юридичних і фізичних осіб.

Незаперечною умовою успіху будь-якого управління є його достатнє інформаційне забезпечення, джерелом якого є дані державного обліку. Ось чому важливою складовою національних планів дій щодо охорони природи для країн Центральної та Східної Європи, серед них і для України, є узгоджене з країнами ЄС розроблення інтегрованих показників стану навколишнього природного середовища, пов'язаних з системою статистичної звітності. В Україні ведеться впровадження трьох основних типів таких показників, узгоджених з вимогами Організації економічного співробітництва і розвитку, до яких належать:

- показники сучасного екологічного стану компонентів довкілля;
- показники антропогенного тиску на компоненти довкілля;
- показники реагування на антропогенний вплив, тобто на зміну стану довкілля.

До уваги було взято три категорії показників: екологічні, соціальні та економічні.

Серед екологічних показників були виділені такі, що стосуються:

- захисту якості та запасів природної води;
- захисту морів і прибережних зон;
- інтегрального підходу до управління земельними ресурсами;
- управління чутливими екосистемами;
- екологічної безпеки сільського господарства;
- охорони лісів;

- збереження біорізноманіття;
- управління екологічними біотехнологіями;
- захисту атмосфери;
- управління твердими відходами;
- управління небезпечними відходами;
- екологічного управління токсичними хімічними сполуками.

Необхідно у найкоротший час завершити цю дуже важливу роботу. Впровадження таких інтегрованих показників стану довкілля повинно сприяти узгодженому розгляданню проблеми стану середовища існування і соціально-економічного поступу держави.

#### **23.4 Необхідність удосконалення Державної системи моніторингу довкілля (ДСМД)**

Суттєвими факторами, що визначають *основні недоліки та існуючий рівень функціонування ДСМД* є:

Відсутність єдиної комплексної мережі спостережень ДСМД за пріоритетними напрямками. Створення такої мережі на основі інвентаризації та оптимізації існуючих відомчих мереж дозволить більш раціонально розподіляти наявні фінансові, технічні та інші ресурси для забезпечення виконання функцій ДСМД.

Дублювання функцій відомчих мереж спостережень в одних напрямках з одночасною відсутністю необхідних спостережень в інших. Так, визначення гідрохімічних показників стану поверхневих вод виконується Мінприроди, Держводгоспом і МОЗ в багатьох випадках в одних і тих же пунктах



спостережень; визначення забруднення атмосферного повітря в деяких містах дублюються Мінприроди та МОЗ; спостереження за станом земель проводяться підрозділами 6-ти суб'єктів ДСМД за програмами, що не узгоджені між собою. Водночас в Україні не виділені мережі державного рівня для моніторингу стану ґрунтів, а також моніторингу поверхневих вод, що відповідали б вимогам загальноєвропейських мереж EUROSOMNET та EUROWATERNET; є недоліки в організації мережі фонових та транскордонного моніторингу, що створює дефіцит інформації за цими напрямками та ускладнює комплексну екологічну оцінку територій. Проведення оптимізації мереж та програм спостережень дозволить усунути ці недоліки та більш раціонально використовувати державні кошти.

Технічне та методичне забезпечення мереж спостережень знаходиться на низькому рівні, що негативно відображається на якості первинної інформації. Так, близько 85 відсотків засобів вимірної техніки в лабораторіях, що виконують спостереження, мають термін експлуатації понад 10 років і майже повну фізичну зношеність та технічну застарілість, лабораторії різних відомств для визначення однакових показників часто використовують різні за методами та метрологічними показниками методики та обладнання, що унеможлиблює співставлення результатів спостережень, виконання оцінки стану складових довкілля. Усунення цих недоліків можливо при поступовому оновленні та уніфікації технічної та методичної бази мереж спостережень ДСМД.

Відсутність регіональних центрів ДСМД. Створення таких центрів забезпечить виконання функцій збирання, аналізування, комплексного експертного оцінювання інформації, прогнозування стану довкілля та екологічного ризику, моделювання та обґрунтування оптимальних заходів у сфері екологічного управління.

Неузгодженість інформаційних технологій, що використовуються в ДСМД, низький рівень забезпеченості мереж засобами зв'язку і, як наслідок, недостатня оперативність у наданні інформації користувачам.

Нормативно-правова база моніторингу не в повній мірі відповідає сучасним вимогам і потребує внесення змін до чинних та розроблення ряду нових документів. Потребує вдосконалення Положення про державну систему моніторингу довілля, відсутні положення про моніторинг окремих об'єктів спостережень, положення про центри моніторингу загальнодержавного та регіонального рівнів, нормативно-методичні документи, що стосуються порядку обміну інформацією на всіх рівнях.

Відсутність розвинутої мережі автоматизованих систем спостережень на різних рівнях, що повинні спостерігати за станом НПС у реальному часі та складати основу автоматизації надання первинної інформації до центрів ДСМД.

Обмеженість у цілому ряді відомств цільового фінансування проведення робіт з моніторингу НПС, що в основному зумовлено відсутністю державної програми проведення моніторингу.

Тобто існуюча Державна система моніторингу довілля потребує суттєвого вдосконалення практично в усіх її основних ланках.

Забезпечення належного рівня виконання функцій ДСМД та розв'язання існуючих проблем вимагає реалізації комплексу завдань і заходів, що спрямовані на розбудову ДСМД із використанням існуючих можливостей її суб'єктів.

У першу чергу передбачається здійснення організаційних заходів для створення передумов з реалізації Державної програми, які не потребують додаткового фінансування і виконуються у межах функціональних обов'язків суб'єктів ДСМД. До них належать:

- визначення структурних підрозділів відомств (відомчих центрів), відповідальних за виконання функцій з моніторингу довкілля та інформаційну взаємодію в ДСМД на загальнодержавному рівні;

- укладання та реалізація угод про спільну діяльність суб'єктів ДСМД при здійсненні моніторингу;

- впровадження уніфікованого методичного забезпечення в мережу спостережень ДСМД;

- впровадження баз даних оснащення мереж спостережень ДСМД та створення системи технічного та метрологічного забезпечення ДСМД;

- розроблення нових та актуалізація діючих положень про моніторинг окремих об'єктів ДСМД;

- розроблення та впровадження постійно діючої системи інформування громадськості про стан навколишнього природного середовища на основі інформації ДСМД та інші.

Перелік завдань і заходів Державної програми, що потребують цільового фінансування, є:

- розвиток та удосконалення елементів діючої структури ДСМД;

- створення та забезпечення функціонування інфраструктури ДСМД на основі інтеграції відомчих мереж в єдину систему;

- створення та ведення баз інформаційних ресурсів ДСМД;

- удосконалення нормативно-правової та методичної бази функціонування ДСМД;

- удосконалення приладово-технічного оснащення та метрологічного забезпечення мережі спостережень ДСМД;

- створення механізмів оцінювання та прогнозування стану довкілля, підготовки інформації для прийняття управлінських рішень;
- забезпечення належного кваліфікаційного рівня діяльності в ДСМД;
- забезпечення наукової підтримки функціонування та вдосконалення ДСМД;
- забезпечення міжнародного співробітництва України у сфері моніторингу довкілля.

Для реалізації цих завдань необхідно виконати ряд заходів, зокрема:

- провести оптимізацію мереж і програм спостережень та створити єдині реєстри складових мереж ДСМД;
- розширити мережі автоматизованих постів спостережень за забрудненням атмосферного повітря, забезпечити створення станцій фонових моніторингу та станцій спостережень за транскордонним забрудненням;
- визначити інформаційні потреби користувачів інформації ДСМД та розробити регламенти інформаційного обміну;
- створити та забезпечити функціонування центрів ДСМД;
- створити та забезпечити ведення уніфікованих баз даних по об'єктам ДСМД та комплексної бази інформаційних ресурсів, розробити положення про інформаційні ресурси ДСМД;
- розробити керівництва з організації та здійснення моніторингу окремих об'єктів довкілля;
- створити інформаційні бази національних нормативно-правових актів та міжнародних угод, що регулюють діяльність у сфері моніторингу довкілля;

- розробити та впровадити єдині методики вимірювань, провести гармонізацію міжнародних стандартів з методичного забезпечення, видати збірник уніфікованого методичного забезпечення для використання в мережах спостережень ДСМД;

- провести модернізацію технічної бази засобів вимірювальної техніки аналітичних підрозділів, які виконують спостереження для потреб ДСМД;

- розробити та впровадити програмно-апаратні системи збирання і оброблення первинних даних спостережень;

- визначити методи та розробити уніфіковані методики оцінки стану об'єктів довкілля за результатами моніторингу з урахуванням критеріїв, гармонізованих з критеріями ЄС;

- виконати розробку методів та програмних засобів для прогнозування стану природних об'єктів, оцінки ризику для підготовки управлінських рішень за інформацією ДСМД;

- виконати розробку навчально-методичних посібників з питань моніторингу довкілля, організувати підвищення кваліфікації посадових осіб та спеціалістів, відповідальних за ведення моніторингу;

- проводити міжнародні заходи з питань співробітництва на транскордонних водних об'єктах, забезпечити розвиток системи транскордонного моніторингу басейну Дніпра та інших транскордонних річок.

За умов виконання вимог Програми проведення моніторингу стану навколишнього природного середовища у найближчі роки стане можливим наблизити систему моніторингу до європейського рівня і, що саме важливе, забезпечити громадськість та органи виконавчої влади своєчасною та якісною інформацією щодо стану НПС.

### **Питання для самоконтролю**

1. Як ви розумієте поняття «інтегроване екологічне управління»?
2. Основні положення Директиви про інтегроване запобігання і регулювання забруднення (96/61/ЕЕС).
3. Перспективи і проблеми впровадження ІРРС Директиви в Україні.
4. Необхідність удосконалення статистичної звітності у сфері НПС з метою адаптації українського екологічного законодавства до законодавства ЄС.
5. Напрямки удосконалення Державної системи моніторингу довкілля (ДСМД).

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Документи статистичної звітності як інформаційна основа для прийняття природоохоронних управлінських рішень».

## Лекція № 24

**Тема: «Планування природоохоронної діяльності підприємства  
відповідно до СЕМ»**

## План

24.1 Використання методів системного аналізу (СА) у створенні і функціонуванні СЕМ

24.2 Практичні рекомендації по впровадженню системи екологічного менеджменту (СЕМ) на підприємствах

**24.1 Використання методів системного аналізу (СА) у створенні і функціонуванні СЕМ**

Однією з основних задач СА є створення і дослідження математичної моделі та вирішення оптимізаційних задач керування.

На відміну від класичних випадків системного аналізування технічних систем на базі формалізованого описування ситуацій, для складних соціо-еколого-економічних систем, таких як СЕМ, застосовують переважно неформальні (евристичні) методи вирішення проблем. Вони дозволяють простежувати та оцінювати зроблені кроки з огляду на просування до цілі. Помилкові кроки скасовують, а правильні – продовжують.

Ключовим методом СА є розділення процесу менеджменту (керування) на планування траєкторії програмного руху і наступне корегування відхилень від заданої траєкторії у реальному часі за допомогою механізмів керування.

Саме цей метод застосовують, впроваджуючи СЕМ. У цьому випадку математичні методи (зокрема, моделювання) відходять на другий план, поступаючись місцем неформальним методам СА, які лежать поза

математикою і використовують виробничий досвід та інтуїцію, здатність людини до асоціацій, експертні методи, зокрема метод „мозкового штурму” і т. ін.

### Використання в СЕМ моделі «Колесо Демінга» (англ. Plan-Do-Check-Act)

Модель «Колесо Демінга» включає чотири види управлінських дій.

Плануй: установлюй необхідні цілі та процеси згідно з екологічною політикою.

Виконуй: впроваджуй заплановані процеси.

Перевірйай: контролюй та вимірйай процеси, звітуй про отримані результати.

Дій: вживай заходи для постійного поліпшення показників СЕМ.

На рис. 24.1 ці дії зображено п'ятьма блоками:

1. Екологічна політика і 2. Планування (Плануй); 3. Впровадження і функціонування (Виконуй); 4. Контроль і оцінка (Перевірйай); 5. Аналіз і коректування (Дій).

Модель «Колесо Демінга» застосовується не лише для СЕМ, а й для інших систем менеджменту (керування), зокрема для системи керування якістю продукції.



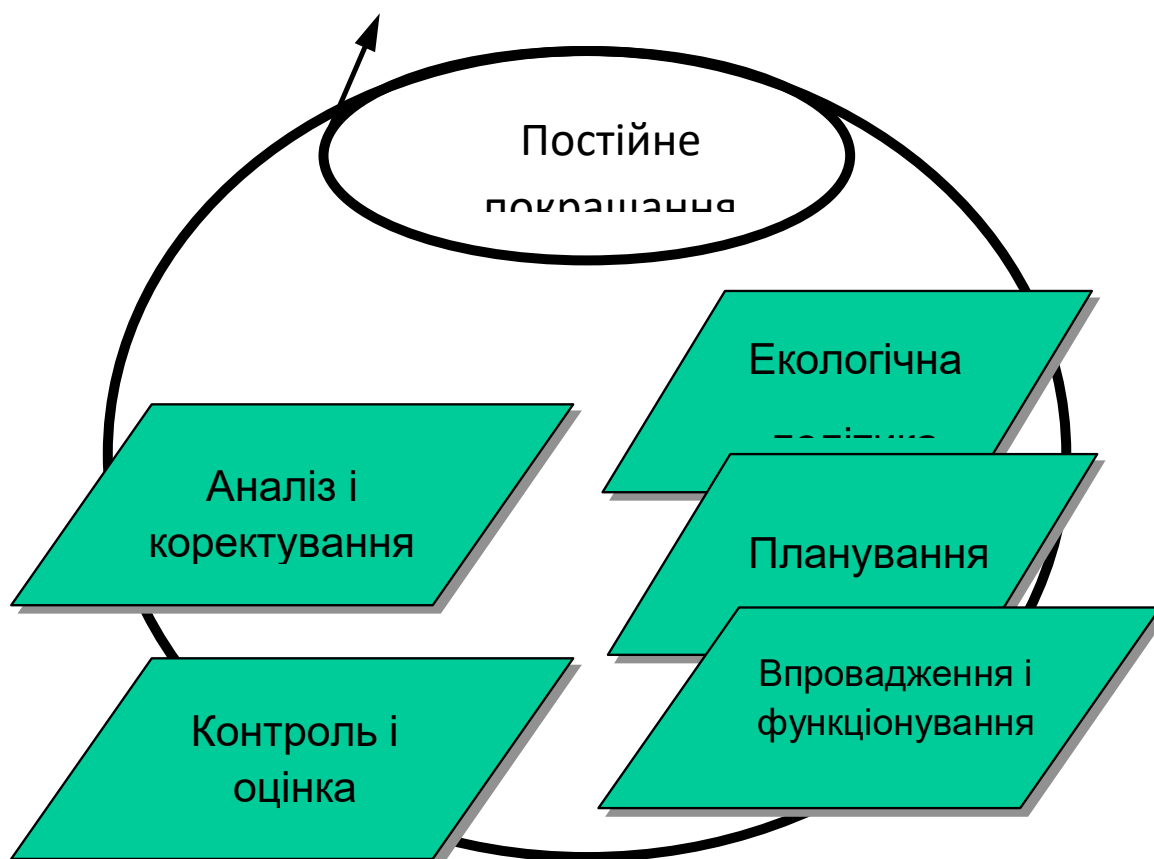


Рисунок 24.1 Модель СЕМ

### *Принципи екологічного менеджменту*

До принципів екологічного менеджменту відносять такі як:

Опора на екологічну свідомість, зокрема на такі її характеристики, як інтереси, цінності, мотиви діяльності.

Екологічне мотивування діяльності.

Превентивність у запобіганні виникнення кризових ситуацій.

Чіткість цілей і стратегічна спрямованість на їх досягнення.

Визначення пріоритетів, що забезпечують послідовність у вирішенні проблем.

Принцип своєчасності, що передбачає визначення найбільш ефективного моменту рішення проблеми.

Функціональна інтеграція екологічного керування в загальну систему керування організацією.

Професіоналізм, що передбачає спеціальну підготовку менеджерів.

Відповідальність за екологічні наслідки прийняття рішень.

Дотримання цих принципів у їх сукупності та взаємозалежності є запорукою успішного досягнення головної мети СЕМ – забезпечення постійного покращання екологічної характеристики діяльності підприємства.

## **24.2 Практичні рекомендації по впровадженню системи екологічного менеджменту (СЕМ) на підприємствах**

Згідно з ДСТУ ISO 14001:2006 функції СЕМ полягають у наступному:

Обґрунтування екологічної політики і зобов'язань.

Планування екологічної діяльності.

Організація внутрішньої і зовнішньої екологічної діяльності.

Керування персоналом.

Керування тиском на довкілля та використанням ресурсів.

Екологічний моніторинг і аудит.

Аналізування та оцінювання результатів екологічної діяльності.

Перегляд і вдосконалювання СЕМ.

### **24.2.1 Вимоги до системи екоменеджменту**

Діяльність організації, її продукція та послуги, що взаємодіють з навколишнім середовищем і впливають на його стан, тому компоненти системи екоменеджменту будуть переплітатися з компонентами загальної системи виробничого управління організації. Існуючі компоненти загальної системи можуть бути спільними, скажімо, для оперативного управління виробництвом, управління охороною праці та здоров'я, управління якістю продукції та управління охороною навколишнього природного середовища (екоменеджменту). В таких випадках документація та записи можуть вестись одночасно для різних систем, для того, щоб уникнути повторень, але взаємозв'язані ланки мають легко пізнаватися та мати перехресні посилання.

Система екоменеджменту повинна:

a) ідентифікувати та оцінювати впливи на довкілля в результаті існуючої чи очікуємої діяльності організації, використання її продукції та послуг, а також визначати, які з них є важливими;

b) ідентифікувати та оцінювати впливи на довкілля в результаті нещасних випадків, аварій і можливих надзвичайних ситуацій;

c) ідентифікувати відповідні законодавчі та нормативні вимоги;

d) дати можливість виявити пріоритети та встановити відповідні екологічні цілі та завдання;

e) сприяти плануванню, контролю, моніторингу, корегуючим діям, перевірці та складанню оглядів для забезпечення відповідності всієї діяльності екологічній політиці та сучасності самої політики;

f) бути здатною до розвитку відповідно до зміни умов.

#### **24.2.2 Прийняття зобов'язання**

Стандарт не вдасться впровадити, якщо більшість керівного складу підприємства не буде повністю віддане ідеям СЕМА. Створення та

стимулювання такої відданості є найважливішим завданням. Для забезпечення ефективного здійснення екологічних програм і ефективного функціонування системи екоменеджменту потрібні час і ресурси. Керівний склад має розуміти ці потреби та бути готовим виділити необхідні ресурси.

Переконати керівний персонал, що потрібно взяти на себе таке зобов'язання може бути важко. Для керівників підприємства здійснення заходів по досягненню екологічних стандартів може здаватися марною тратою грошей, коли їх так багато треба для вдосконалення виробництва. Але насправді впровадження стандарту є добрим вкладенням капіталу, що може принести багато вигід:

- зменшення витрат на видалення відходів шляхом зменшення їх маси;
- зменшення витрат на сировину шляхом більш ефективного її використання та зменшення маси відходів;
- зменшення витрат на виробництво шляхом використання кращих технологій та підвищення ефективності технологічного процесу;
- покращення інформації, на якій базуються рішення по вибору технології, що дозволяє більш вигідно витратити гроші;
- зменшення витрат на воду та енергію шляхом більш економного та раціонального їх використання;
- підвищення рівня виробництва, бо робітники краще працюють там, де відчувають відповідальне керівництво та турботу про благо людей;
- розширення ринків збуту для товарів серед "екологічно свідомих" покупців;
- покращення репутації підприємства.

Як тільки керівники організації зрозуміють ці вигоди, досягнення бажання прийняти на себе зобов'язання по впровадженню стандарту стане легшим. Користь від використання стандарту можна показати на прикладі тих організацій, які вже впровадили його, проаналізувавши переваги, що при цьому виникли.

Другою перешкодою для прийняття такого зобов'язання є побоювання змін. Деяким керівникам здається, що всякі новації загрожують тим, що можуть розпочатися перевірки їх роботи та з'ясування користі від неї. Лякає також невідомість нових шляхів керування справою, відносно якої вони не мають ні знання, ні досвіду. Такі настрої в значній мірі можна подолати шляхом підвищення рівня освіченості тих, кого це стосується, та залучення їх до планування цих змін. Найбільша протидія змінам буває серед керівників середньої ланки. А це саме та ланка, на плечі якої лягає тягар впровадження більшої частини стандарту. Тому треба бути впевненими, що цю групу керівників задовольняють ті зміни, які випливають з впровадження стандарту, і що вона готова прийняти на себе ті ж зобов'язання, що вже прийняла на себе вища ланка керівництва.

### **24.2.3. Підготовчий екологічний огляд**

Організація, в якій не існує формально закріпленої системи екоменеджменту, перш за все має визначити свій поточний екологічний стан шляхом складання підготовчого екологічного огляду. Його завданням має бути розгляд всіх аспектів діяльності організації, визначення сильних і слабких сторін, ризиків і можливостей, як основи впровадження системи екоменеджменту. Це визначає стартову точку.

Підготовчий огляд має охоплювати чотири ключові області:

- a. законодавчі та нормативні вимоги;
- b. оцінку та реєстрацію важливих впливів на довкілля;
- c. дослідження всіх існуючих практичних підходів і процедур щодо екоменеджменту;
- d. оцінку інформації зворотного зв'язку, одержаної в результаті розслідування несприятливих подій і випадків невідповідності законодавству

та нормативним актам у минулому, або існуючій екологічній політиці та практиці.

Екологічний огляд має охоплювати нормальний режим роботи організації, можливі відхилення від нормального режиму, а також надзвичайні ситуації. Джерела інформації для екологічного огляду можуть включати результати попередніх вивчень, таких як оцінка екологічного стану виробничої площадки, оцінка впливу на оточуюче середовище (ОВОС). Додаткова інформація може бути одержана шляхом:

- безпосереднього обстеження виробництва;
- опитування виробничого персоналу та керівників організації;
- вивчення технологічних карт, виробничих журналів;
- опитування урядових посадових осіб, споживачів продукції та сусідів.

Результатом підготовчого екологічного огляду має стати визначення сильних і слабких місць підприємства щодо природокористування, екологічних ризиків і можливостей їх подолання. Це повинно забезпечити базову інформацію, з використанням якої можна буде проектувати та створювати систему екоменеджменту, програми та процедури, що відповідали б вимогам стандарту BS 7750.

#### **24.2.4 Екологічна політика**

Крівництво підприємства має визначити і викласти письмово свою екологічну політику, схвалену організацією, якій вона підпорядкована. Це є заява про напрямки дій підприємства по відношенню до довкілля. Вона вказує шляхи подальших дій та прийняття рішень.

Політика повинна бути реальною та розумною. Вона має спрямовувати підприємство на здійснення тільки того, що воно дійсно здатне зробити. Політика повинна проводитися в життя послідовно та сумісно з іншими напрямками діяльності підприємства.

Зобов'язання, які бере на себе підприємство відповідно до прийнятої екологічної політики, звичайно включають такі:

- додержання всіх нормативних вимог державних органів;
- вибір найкращої доступної технології (НДТ);
- вибір такої сировини та способу її добування, котрі не створюють загрози для екологічної безпеки;
- стратегічне (довгострокове) планування стійкого невиснажуючого розвитку;
- зменшення викидів в атмосферу та скидів у водні об'єкти;
- зменшення використання невідновних ресурсів;
- зменшення обсягу відходів та їх токсичності;
- зведення до мінімуму негативного впливу кінцевої продукції на довкілля в процесі її використання та утилізації;
- привернення уваги до тих проблем, які турбують власників, замовників, сусідів і широку громадськість;
- впровадження системи екоменеджменту та підтримання її ефективної дії.

Оформлена у вигляді документа екологічна політика підприємства має бути доведена до відома широкої громадськості з метою сприяння його добрій славі. Цей документ повинен вивішуватися в рамці на видних місцях у приміщеннях підприємства. Це ефективний засіб покращення громадських відносин.

В той же час екологічна політика має бути доведена до свідомості робітників і службовців підприємства, які повинні обговорити її та

визначити, як саме вона може бути здійснена на кожному робочому місці. Трудівники підприємства мають розуміти, як саме вони можуть сприяти успіху підприємства шляхом досягнення вимог, накреслених екологічною політикою.

Екологічну політику слід періодично переглядати для забезпечення її відповідності потребам і можливостям підприємства, а також вимогам діючих стандартів і нормативів.

### **Зразок документа про екологічну політику підприємства**

Підприємство "Н" приймає на себе зобов'язання охороняти навколишнє природне середовище від можливого шкідливого впливу його діяльності з метою забезпечення надійного збереження сприятливого стану довкілля для блага нинішнього та майбутнього поколінь. Екологічна політика підприємства спрямована на:

- дотримання всіх законодавчих і нормативних екологічних вимог;
- постійне покращення екологічних показників виробничої діяльності;
- економію сировини, води та енергії;
- мінімізацію технологічних викидів і скидів;
- зменшення імовірності аварій та нещасних випадків, що можуть вплинути на стан довкілля, та можливих збитків від них;
- гарантування того, що весь персонал пройшов відповідну підготовку та має необхідні засоби для запобігання екологічно шкідливого впливу діяльності кожного трудівника на його робочому місці;
- відкритий зв'язок з усіма зацікавленими сторонами щодо стану екологічних справ підприємства;
- впровадження системи екологічного менеджменту та підтримання її ефективної дії для забезпечення захисту навколишнього природного середовища на дійовій основі.



### 24.2.5 Підприємство та його персонал

Підприємство має визначити та викласти письмово сфери відповідальності, повноваження та порядок взаємодії ключових фігур персоналу підприємства, які пов'язані з екоменеджментом. Мова іде про тих, хто буде займатися управлінням, хто буде виконавцями та хто буде перевіряти діяльність, яка має важливі екологічні наслідки (реальні або очікувані), включаючи ту діяльність, котра потребує певної свободи у вирішенні організаційних питань і відповідних повноважень для того, щоб:

- a. забезпечити достатні фінансові ресурси та персонал для впровадження системи екоменеджменту;
- b. ініціювати дії для реалізації екологічної політики підприємства;
- c. визначити та викласти письмово будь-яку екологічну проблему, що виникає перед підприємством;
- d. дати рекомендації для вирішення цих проблем з використанням існуючих каналів прийняття та здійснення рішень;
- e. перевірити впровадження таких рішень;
- f. контролювати діяльність по усуненню недоліків у галузі охорони навколишнього природного середовища до повного їх виправлення;
- g. приймати дійові заходи в умовах надзвичайних ситуацій.

Необхідно призначити представника керівництва підприємства, який поряд із своїми посадовими обов'язками буде мати певні повноваження і нести відповідальність за забезпечення впровадження системи екоменеджменту з урахуванням вимог стандарту. Представник керівництва повинен мати відповідну кваліфікацію для розуміння екологічних проблем підприємства, достатній досвід виробничої діяльності для розуміння технології виробництва, добрі зв'язки та менеджерські здібності, він має досконало знати вимоги стандарту щодо екоменеджменту.

Роль цієї особи полягає в координації діяльності з екоменеджменту на підприємстві, та в забезпеченні впровадження стандарту та підтримки належного функціонування системи. Одночасно представник керівництва слідкує за змінами в екологічному законодавстві та в нормативах, оцінює їх, а потім впроваджує в діючу систему екоменеджменту, а також вносить корективи до системи в зв'язку з появленням нових проблем і понять в галузі охорони навколишнього природного середовища. Цей представник повинен бути незалежним від тієї організаційної діяльності, яка може впливати на навколишнє природне середовище, для виключення конфлікту інтересів. Він має звітуватися безпосередньо вищому керівництву.

Координуючий вплив представника керівництва охоплює всі ланки управління підприємством: техніку безпеки, планування, наукові дослідження та розробки, створення нової продукції та розробку нової технології, постачання та комплектацію, упакування, просування та розповсюдження продукції на ринку, оперативний контроль, виробництво, фінанси, обслуговування промислових об'єктів та устаткування, управління персоналом. Кожний керівник відповідної сфери діяльності підприємства має розробити та впровадити систему екоменеджменту в межах своєї відповідальності.

Для ефективного функціонування системи слід чітко усвідомити роль кожного учасника її впровадження. Їх відповідальність і належні повноваження мають бути визначені на вищому рівні керівництва підприємством і документально закріплені в порадику з екоменеджменту підприємства.

При цьому необхідно потурбуватися про те, щоб усі аспекти та елементи системи екоменеджменту ввійшли до порадику. Крім того, мають бути чітко визначені межі відповідальності кожного з складу персоналу підприємства, включаючи вищу ланку керівництва, чия діяльність на виробництві може безпосередньо впливати на стан довкілля, або на

ефективність функціонування системи екоменеджменту. Це буде гарантувати, що ні один з елементів стандарту не залишився поза увагою та що весь персонал розуміє свої обов'язки щодо охорони навколишнього природного середовища.

Ці обов'язки необхідно визначати по відношенню до посад, що передбачені штатним розкладом підприємства, а не по відношенню до конкретних посадових осіб (службовців і робітників). Особи, котрі займають певні посади, можуть бути замінені іншими, тоді як самі посади залишаються більш стабільними.

Для того, щоб діяльність з екоменеджменту була ефективною, необхідно щоб її учасники досконало знали свої обов'язки. Ці обов'язки можуть бути покладені лише на тих, хто має відповідну кваліфікацію. Слід визначити та документально закріпити мінімальні кваліфікаційні вимоги.

Для перелічених нижче категорій працівників може стати потрібною спеціальна підготовка:

1. Для адміністративно-управлінського персоналу - з метою забезпечення ними розуміння суттєвих рис системи екоменеджменту. Для успішного виконання своїх функціональних обов'язків у рамках системи вони повинні розуміти ті критерії, по яким буде оцінюватись ефективність їх роботи.

2. Для решти працівників підприємства - з метою створити умови, коли кожний працівник зможе зробити посильний внесок в успішне функціонування системи екоменеджменту.

3. Для щойно прийнятих на роботу та для працівників, що одержали нові завдання та залучені до роботи на новому обладнанні та по новій технології.

На підприємстві слід вести журнал обліку підготовки та навчання персоналу.

Всі працівники мають бути мотивовані щодо відповідального ставлення до екологічних проблем за допомогою, наприклад:

I. ознайомчих програм і програм, що висвітлюють сучасний стан проблем;

II. ефективного двустороннього обміну інформацією;

III. визнанням заслуг працівників при досягненні поставлених цілей і вирішенні встановлених завдань;

IV. підтримки ініціативи та пропозицій працівників підприємства, які сприяють покращенню екологічної обстановки;

V. участі в глобальних екологічних ініціативах.

Підприємство має встановити та підтримувати процедури, котрі забезпечать такий стан справ, коли всі працівники підприємства будуть поінформовані про:

a. важливість відповідності цілям і політиці в галузі охорони довкілля, а також вимогам стандарту;

b. значні впливи на навколишнє природне середовище (існуючі чи потенціальні), що виникають в процесі їх виробничої діяльності, а також про ті переваги, які дає покращення показників його стану;

c. їх ролі та відповідальності у досягненні такої відповідності цілям і екологічній політиці, а також вимогам цього стандарту;

d. можливі наслідки відхилення від встановлених робочих операцій і процедур.

Підприємство має встановити та підтримувати процедури для забезпечення поінформованості підрядчиків щодо своїх екологічних вимог і положень еко-менеджменту. Відповідні зобов'язання підрядчиків мають бути чітко визначені в документах, що регулюють договірні відношення підприємства з підрядчиками.

### 24.2.6 Впливи на навколишнє природне середовище

Підприємство повинно розробити та ввести в дію свій нормативний документ, який регламентує порядок видачі інформації всім зацікавленим особам і організаціям щодо впливу підприємства на навколишнє природне середовище, а також стану природоохоронної діяльності на ньому, зокрема ефективності дії системи екоменеджменту. В документі слід встановити механізм розгляду запитів, скарг і пропозицій та відповідного реагування на них.

Підприємство повинно встановити та підтримувати процедури визначення та оцінки екологічних впливів, як прямих, так і непрямих, його діяльності, продукції та послуг, і вести облік найбільш значних впливів. Ці процедури мають включати, там де це потрібно, розгляд таких питань:

- a. всі викиди в атмосферу;
- b. всі скиди у водні об'єкти та водовідведення до каналізації;
- c. відходи всіх видів;
- d. забруднення ґрунту;
- e. використання землі, води, палива, енергії та інших природних ресурсів.
- f. шум, неприємні запахи, пил, вібрація та інші фізичні впливи;
- g. вплив на окремі екологічні компоненти, включаючи екосистеми.

Процедури повинні включати розглядання впливів, які виникають або можуть виникнути, в результаті:

1. нормальних умов роботи;
2. ненормальних умов роботи, включаючи режими зупинки та пуску;
3. нещасливих випадків, аварій або можливих надзвичайних ситуацій;

4. попередньої діяльності, поточної діяльності та діяльності, що планується.

При такому розгляді мають братися до уваги всі етапи життя підприємства, включаючи його проектування, будівництво, експлуатацію та припинення діяльності. Подібно до цього слід розглянути, там, де це доцільно, всі етапи життєвого циклу продукції підприємства, починаючи з одержання сировини і закінчуючи пакуванням, транспортуванням, використанням і остаточним видаленням використаної продукції.

Підприємство має визначити коло екологічних питань, пов'язаних з новими інженерними та технологічними розробками, продукцією, послугами та іншими елементами її діяльності для того, щоб забезпечити розгляд екологічних аспектів згаданих результатів діяльності на самому ранньому етапі планування. Оцінки та точки зору сторонніх зацікавлених сторін, так само, як і кількість і характер скарг на незадовільний стан навколишнього природного середовища, можуть також допомогти в визначенні та оцінці впливів підприємства на довкілля.

Оцінка непрямих впливів повинна включати всі ті впливи, які підприємство здатне контролювати, а також ті, які воно зможе контролювати в майбутньому. До них належать: добування та постачання сировини іншими підприємствами; постачання матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів та іншої продукції постачальниками; впливи інших підприємств, в які вкладено вільні кошти даного підприємства; впливи в результаті використання, можливого неправильного використання та видалення продукції, виробленої підприємством. Також мають бути враховані можливі впливи тих підприємств, які на замовлення даного підприємства ведуть будівельні роботи, виконують транспортне обслуговування та приймають участь у розповсюдженні продукції підприємства. Ступінь деталізації оцінки впливів на навколишнє природне середовище має залежати від таких факторів:

a. можливе екологічне значення впливу, що розглядається, як у порівнянні з іншими впливами даного підприємства, так і в порівнянні з впливами від інших джерел на довкілля в цілому або на живий організм чи екосистему;

b. рівень та жорсткість нормативного регулювання даного впливу;

c. ступінь стурбованості зацікавлених сторін даним видом впливу;

d. обсяг знань щодо даного виду впливу, які є на даному підприємстві та за його межами.

Для порівняння виявлених впливів можуть бути використані різні методики, в тому числі методика оцінки ризику. Ці методики часто пов'язані з суб'єктивними судженнями, проте важливо забезпечити об'єктивність зроблених висновків.

Облік ведеться в формі реєстру, який включається до спеціального журналу реєстрації. Він має віддзеркалювати ступінь усвідомлення керівництвом і працівниками підприємства їх юридичної та моральної відповідальності щодо охорони навколишнього природного середовища, а також рівень їх дієздатності в цій галузі. Наведена нижче таблиця 1 може бути прикладом форми такого реєстру.

Крім реєстру впливів на довкілля підприємство повинно вести реєстр всіх екологічних вимог до нього, що випливають із законодавчих і підзаконних нормативних актів, а також зобов'язань, прийнятих на себе підприємством, щодо екологічних аспектів його діяльності, продукції та послуг. Ці два реєстри доцільно об'єднати в один документ, особливо, якщо для їх ведення використовують комп'ютерну базу даних.

#### **24.2.7 Природоохоронні цілі та завдання**

Підприємство має встановити та підтримувати процедури для визначення його цілей у галузі екоменеджменту та впливаючих з них завдань для всіх ланок виробничої діяльності. Цілі та завдання повинні бути напружені, але реальні щодо їх досягнення. Вони формулюються на основі аналізу даних двох зазначених вище реєстрів з урахуванням економічних і технічних можливостей підприємства, а також маючи на увазі точки зору відповідних зацікавлених сторін. При цьому має забезпечуватись узгодженість з екологічною політикою підприємства і там, де це можливо, цілі та завдання повинні свідчити у кількісних показниках про прихильність підприємства до постійного покращення показників стану навколишнього природного середовища у відповідності з встановленим графіком. Таке покращення може бути спорадичним, коли вводиться в дію нова технологія. Вона має бути найкращою з тих, що є практично доступними та не потребуючими надмірних витрат.

Покращення екологічних характеристик підприємства в першу чергу слід добиватися там, де існує найбільший ризик для нього. Частіше за все це ті види діяльності, які пов'язані з потенційно високою юридичною або фінансовою відповідальністю. Частина з них могла бути виявлена під час проведених раніше екологічних аудитів. Обов'язково має передбачатись покращення екологічних показників, які не відповідають встановленим нормативним вимогам.

Досягнення кожного працівника підприємства у вирішенні встановлених йому завдань у галузі охорони довкілля має бути складовою частиною показників, які враховуються при його професійній атестації.

#### **24.2.8 Програма екоменеджменту**



Підприємство повинно розробити і в подальшому постійно підтримувати програму екоменеджменту, яка визначає план дій щодо досягнення поставлених цілей та вирішення встановлених завдань. В цьому документі вказується, що саме треба зробити, хто має це зробити, термін виконання та виділені для цього ресурси. Втілення в життя програми екоменеджменту є ключовим фактором у реалізації екологічної політики підприємства. Виконання програми вимагає від кожного її учасника, особливо від керівників вищої ланки, чіткого усвідомлення своїх обов'язків. За впровадженням програми має стежити спеціально уповноважений старший службовець вищої ланки керівництва підприємством.

В програмі слід визначати заходи щодо забезпечення екологічної безпеки при створенні нової продукції або послуг, впровадженні нової техніки і технології. Вона повинна також передбачати дії, спрямовані на ліквідацію негативних екологічних наслідків попередньої діяльності підприємства.

#### **24.2.9 Порадник з екоменеджменту та інша документація**

Підприємство мусить розробити порадник з екоменеджменту у вигляді письмового документа або на магнітному носії. Це керівний і довідковий документ, який вміщує в собі ключові елементи системи екоменеджменту та прийнятої підприємством екологічної програми. Це не є детальний опис технологічних процесів і процедур управління, проте в документі даються посилання на них і на відповідні інструкції. Призначення порадник полягає не в тому, щоб описати, що саме буде зроблено для захисту довкілля та регулювання екологічних впливів, а в розкритті того, яким чином підприємство буде гарантувати з допомогою системи екоменеджменту, що все передбачене програмою буде здійснено.

З допомогою poradника стає можливим:

- a. порівняти існуючу екологічну ситуацію з декларованими цілями, завданнями та екологічною політикою, а також програмою;
- b. одержати інформацію про ключові ролі та обов'язки в системі екоменеджменту;
- c. з'ясувати взаємодію елементів системи екоменеджменту;
- d. визначити джерела додаткової документації та літератури з питань екоменеджменту.

Крім нормального робочого режиму роботи підприємства poradник має висвітлювати позаштатні ситуації (аварійні та інші). Інструкції щодо дій в надзвичайних ситуаціях мусять включати інформацію та вказівки, пов'язані з екологічною обстановкою.

Структуру (зміст) poradника доцільно прийняти такою ж, як і структура стандарту. Тоді в кожному його розділі можна буде викласти, як саме дана вимога стандарту убудовується в загальну систему екоменеджменту підприємства, в чому полягають відповідальність і владні повноваження щодо реалізації даної вимоги стандарту, зміст заходів по її впровадженню, а також дати посилання на інші заходи, які підтримують систему.

Для того, щоб відповідати вимогам лаконічності, які ставляться перед керівним документом, обсяг кожного розділу poradника в середньому не може бути більше трьох сторінок, тоді загальний обсяг poradника буде становити 35 сторінок.

Крім poradника, що охоплює діяльність всього підприємства, екологічна документація має включати poradники для окремих його підрозділів, спеціальні poradники, що регулюють окремі функції (конструювання, маркетинг, фінанси, інвестиції) та види діяльності (окремі

технологічні лінії). Підприємство зобов'язано організувати систему контролю всієї документації для забезпечення:

a. можливості визначити належність документації відповідній організації, підрозділу, або класифікувати рід діяльності чи функції;

b. здійснення перевірки правильності проектів документів перед їх затвердженням, а також періодичного перегляду та внесення змін і доповнень до діючих документів;

c. наявності та легкої доступності відповідних документів безпосередньо на робочих місцях, де виконуються операції, які ці документи регулюють;

d. негайного вилучення застарілих документів і заміни їх новими.

Вся документація має бути ясною і розбірливою, з зазначенням дат затвердження або внесення змін, легко доступною для розпізнавання, утримуватися в певному порядку та зберігатися на протязі встановленого часу. Наявність документів, їх кількість на підприємстві та за його межами встановлюється керівництвом підприємства. Воно ж встановлює порядок внесення змін і доповнень до діючих документів.

Сама система контролю документації повинна періодично ревізуватися.

До програми контролю включаються такі документи:

a. екологічна політика підприємства;

b. poradnik z ekoменеджменту;

c. реєстр впливів на довкілля;

d. реєстр нормативних екологічних вимог до підприємства та прийнятих ним зобов'язань щодо екологічної політики;

e. технологічні регламенти, посадові інструкції та виробничі порадики;

f. контракти, договори та інші документи, пов'язані з системою екоменеджменту.

#### **24.2.10 Технологічний контроль**

Підприємство мусить контролювати всі види своєї діяльності та технологічні процеси, які суттєво впливають, або можуть суттєво вплинути на стан навколишнього природного середовища. Характеристика цих впливів наводиться в реєстрі впливів на довкілля підприємства. Воно повинно так планувати цю діяльність, щоб вона повністю контролювалась і не виходила за екологічно допустимі межі. Особливої уваги заслуговують такі питання:

a. задокументовані технологічні процеси та виробничі інструкції, які визначають спосіб виконання роботи, як власними силами підприємства, так і іншими особами, що діють від його імені. Такі документи обов'язково мати там, де їх відсутність може викликати відхилення від прийнятої екологічної політики підприємства;

b. технічні умови та інструкції, що стосуються поставок і діяльності підрядних організацій, де необхідно забезпечити узгодженість дій постачальників і підрядчиків з вимогами екологічної політики підприємства;

c. моніторинг і регулювання відповідних характеристик технологічних процесів, наприклад відведення стічної води або видалення відходів;

d. затвердження плануємих до впровадження технологічних процесів і нового обладнання;

e. критерії ефективності експлуатації.

Для кожної позиції, що входить до складу реєстру екологічних впливів підприємства та реєстру екологічних вимог і зобов'язань, слід розробити відповідну процедуру контролю. Кожна процедура повинна мати посилання на відповідний реєстр.

Процедури контролю можуть бути включені до технологічних регламентів, поряд з технологічними процедурами. Це буде підкреслювати рівність виробничих і природоохоронних пріоритетів.

Надзвичайні ситуації мають розглядатись у спеціального радника, присвяченому процедурам, що відносяться до таких ситуацій.

Підприємство повинно визначити, яким чином воно може мати впевненість у тому, що його виробнича діяльність проходить у відповідності до його екологічної політики, програм і процедур і що підприємство вирішує поставлені завдання щодо досягнення намічених цілей. Для цього слід розробити та задокументувати відповідні процедури, які можуть включати інспектування та/або моніторинг. Якщо передбачається моніторинг з використанням вимірювальної апаратури, необхідно розробити процедури для її калібрування та перевірки. Також слід визначити критерії для прийняття рішення про віднесення діяльності або ситуації до такої, що оголошується як екологічне порушення.

Для кожної сфери або виду діяльності підприємство повинно:

a. визначити та письмово зафіксувати яку саме перевірочну інформацію необхідно одержати та вказати необхідну ступінь точності результатів вимірів;

b. вказати та документально закріпити процедури перевірки, а також місце та час проведення вимірювань;

c. встановити, документально закріпити та підтримувати процедури контролю якості, включаючи тарування та схеми контролю якості, а також вести необхідні записи з цього питання;

d. встановити та документально закріпити процедури обробки та тлумачення даних;

е. встановити та документально закріпити критерії для прийняття даних і дії, котрі необхідно вчинити у випадку, коли результати контролю незадовільні;

ф. оцінити та документально зафіксувати придатність (вірогідність) одержаних даних, коли з'ясується, що системи перевірки несправні;

г. забезпечити захист вимірювальних та інших приладів від настройки або пошкодження особами, що не мають офіційного допуску до роботи з приладами.

Підприємство визначає відповідальність і повноваження на початок розслідування та вчинення корегуючих дій у випадку невідповідності встановленим вимогам, пов'язаним з системою екоменеджменту та екологічними показниками.

Підприємство встановлює та підтримує процедури для такого розслідування та корегуючих дій, шляхом яких відповідний керівник середньої ланки після консультацій з представником керівництва підприємства повинен:

а. сформулювати проблему;

б. накреслити план дій;

с. почати виконання превентивних заходів відповідних до причини виявленого порушення;

д. використати різні способи контролю, щоб упевнитися в ефективності всіх превентивних заходів;

е. вести записи всіх змін у процедурах, які виникають внаслідок корегуючих дій.

Випадки невідповідності встановленим вимогам можуть бути раптовими та винятковими. Вони можуть бути короточасними або тривалими. Їх причиною можуть бути недоліки або відказ обладнання (установки), помилка оператора (людини) або ж недосконалість системи управління. При розслідуванні випадків невідповідності, механізм виявлення

їх причин необхідно повністю відпрацювати та викласти письмово, включаючи вивчення зумовлюючих факторів у самій системі екоменеджменту. Таке розслідування дозволить спланувати корегуючі заходи, спрямовані на:

- відновлення відповідності встановленим вимогам у найкоротший строк;
- запобігання повторного випадку екологічного порушення;
- оцінку та пом'якшення любых негативних впливів на довкілля;
- забезпечення задовільної взаємодії з іншими складовими системи управління (такими, як охорона праці та техніка безпеки, управління якістю продукції);
- оцінки ефективності здійснення зазначених вище заходів.

Корегуючі дії не повинні обмежуватися короткочасними заходами, демонстрацією їх ефективності та внесенням доцільних змін до процедур, документації та записів. Їх продовженням може стати розробка дослідницьких і конструкторських проектів довгострокового значення, які увійдуть складовою частиною до програми управління підприємством.

#### **24.2.11 Записи щодо екоменеджменту**

Підприємство має встановити та підтримувати систему записів для того, щоб довести факт впровадження системи екоменеджменту та її ефективної дії. Ці записи також можуть служити відмінною базою даних для прийняття управлінських рішень та давати інформацію, що має історичний інтерес.

До записів включаються:

- a. підготовчий екологічний огляд;

- b. записи про екологічну підготовку працівників підприємства;
- c. контракти, договори, угоди (або їх частини), що мають відношення до природокористування;
- d. реєстр екологічних впливів підприємства;
- e. реєстр екологічних вимог і зобов'язань;
- f. копії дозволів на природокористування;
- g. дані моніторингу та акти інспекторських перевірок;
- h. листування з іншими організаціями, доповіді та звіти органам державного управління з екологічних питань;
- i. записи скарг і результатів їх розгляду;
- j. внутрішні екологічні звіти;
- k. записи всіх порушень екологічних вимог і зобов'язань, корегуючих дій та їх наслідків;
- l. записи всіх нещасливих випадків, що загрожують екологічній безпеці, та вчинених заходів по їх ліквідації;
- m. результати екологічних аудитів;
- n. результати оглядів системи екоменеджменту.

Всі записи мають бути чіткими та зрозумілими. Треба забезпечити їх захист від пошкодження, псування та втрати на протязі всього документально визначеного терміну зберігання записів. Має гарантуватись їх легке відновлення в разі необхідності. З самого початку ведення записів встановлюється та впроваджується порядок доступу до неї, як для персоналу підприємства, так і для інших зацікавлених сторін.

#### **24.2.12 Екологічні аудити**

Підприємство повинно розробити та впровадити програму екологічного аудиту з метою перевірки ефективності системи



екоменеджменту в проведенні в життя екологічної політики підприємства.

Вона повинна охоплювати такі питання:

а. окремі види діяльності та сфери, що мають перевірятись, а саме:

1. організаційні структури;
2. адміністративні та технологічні процедури;
3. виробничі об'єкти.

б. частота аудитування кожного виду діяльності або об'єкта, з урахуванням ступені його екологічного впливу на довкілля, а також результатів попередніх аудитів.

в. відповідальність за перевірку кожного виду діяльності або об'єкта.

При проведенні екоаудиту повинні бути проаналізовані:

а. всі наявні на підприємстві документи, звіти та записи екологічної спрямованості;

б. характеристики стану навколишнього природного середовища;

в. вимоги до тих осіб, котрі проводять аудит:

1. чи є ці особи достатньо незалежними від тієї діяльності, яку вони перевіряють, для того, щоб зробити об'єктивне та неупереджене заключення;

2. чи мають вони достатній рівень знань у відповідній галузі;

3. чи можуть вони, при необхідності, одержати підтримку від більш широкого кола фахівців підприємства, або сторонніх організацій;

г. методологія аудитування, яка може включати в себе використання питальників, технологічних карт, усних опитувань, вимірювань і спостережень, в залежності від типу діяльності, що перевіряється;

д. порядок складання звіту про результати екоаудиту для тих осіб, котрі відповідають за вид діяльності або об'єкт, який перевірявся, і котрі мають приймати заходи для усунення виявлених недоліків. Такий звіт повинен включати:

1. висновки щодо відповідності елементів системи екоменеджменту встановленим вимогам;
2. оцінку ефективності впровадженої системи екоменеджменту в досягненні поставлених цілей і завдань;
3. результати аналізу ступеня впровадження та ефективності здійснення заходів, рекомендованих в результаті попередніх аудитів;
4. загальні висновки і рекомендації.

Екоаудит повинен проводитись в усіх підрозділах підприємства не менше ніж один раз на три роки. Підприємства або їх підрозділи, діяльність яких пов'язана з високим екологічним ризиком, мають проводити екоаудит не менше ніж один раз на рік.

Звіт про аудит має бути подано представнику керівництва підприємства для його розсилки та використання на розсуд керівництва підприємства.

#### **24.2.13 Огляди системи екоменеджменту**

Керівництво підприємства повинно періодично проводити огляд результатів роботи системи екоменеджменту, для забезпечення її постійної придатності та ефективності. Частоту проведення таких оглядів визначає керівництво підприємства. Вони укладаються в письмовому вигляді,

включаються до записів системи екоменеджменту і використовуються, як інформація необхідна для прийняття рішень щодо вдосконалення системи.

В огляді необхідно зробити аналіз:

- a. звітів про екоаудит;
- b. записів про екологічні порушення, заходи по їх усуненню та їх наслідки;
- c. записів скарг і запитів;
- d. результатів щодо досягнення встановлених цілей та вирішення намічених завдань;
- e. тенденцій у промисловості, державному регулюванні природокористування та громадській думці;
- f. іншої інформації, що відноситься до системи екоменеджменту підприємства.

В результаті огляду можуть бути зроблені зміни в екологічній політиці підприємства, програмах чи процедурах, або навіть у продукції чи послугах підприємства.

Викладеним вище вичерпується дільність щодо створення і підтримання дії СЕМА. Проте в багатьох випадках СЕМА створюється не відразу, а після певної підготовчої роботи. Зокрема, ще до створення СЕМА може бути здійснено екологічну експрес-оцінку ризиків (або інвестиційний аудит ділянки - Transaction Screen) та оцінку екологічного стану ділянки (Environmental Site Assessment).

### **Питання для самоконтролю:**

1. Обґрунтуйте необхідність використання в СЕМ моделі «Колесо Демінга».

2. Прокоментуйте основні принципи екологічного менеджменту.
3. Назвіть переваги підприємств, що впроваджують СЕМ.
4. З якою метою розробляється підготовчий екологічний огляд?
5. Як ви розумієте екологічну політику підприємства?
6. Яким чином досягається покращення екологічних характеристик підприємства при впровадженні СЕМ?

### **Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно теми «Застосування економічних стимулів в реалізації державної екологічної політики на виробництві»; «Територіальний підхід при плануванні природоохоронних заходів», «Основні положення Хартії міжнародної торгової палати (ІСС) про розвиток екобізнесу», «Місце екопослуг у становленні екоринку. Послуги з екоменеджменту, екоконсалтингу, екоаудиту, екосертифікації, екострахування. Комплексні послуги з екологічної модернізації виробництва», «

## Лекція № 25

**Тема: «Концепція запровадження екологічного аудиту в Україні»**

## План

- 25.1 Екологічний аудит в системі екоменеджменту України
- 25.2 Екологічний аудит у сучасній економіці України
  - 25.2.1 Екоаудит в інвестиційному процесі
  - 25.2.2 Екоаудит і ціноутворення
  - 25.2.3 Вигоди проведення екоаудиту для товаровиробників
- 25.3 Типи екоаудиту, цілі та функції
- 25.4 Об'єкти і суб'єкти екоаудиту, аудиторські послуги
- 25.5 Вимоги до підприємств як учасників системи екоменеджменту і об'єктів екоаудиту
- 25.6 Система навчання з екоаудиту

**25.1 Екологічний аудит в системі екоменеджменту України**

В системі екоменеджменту України екологічний аудит повинен зайняти рівнозначне місце поряд з екологічною експертизою та екологічним інспектуванням по мірі розвитку ринкових форм власності і відносин. Попит на екологічний аудит диктує ринок послуг та ринок інвестицій. В таблиці 1 приведені відмінні ознаки цих трьох форм контролю в комплексній системі екоменеджменту.

У нашій державі були в минулому, ще за часів тоталітарної системи, спроби запровадити екологічний огляд (паспортизацію) підприємств. Але з цього нічого не вийшло. На протязі перших трьох років після затвердження ДОСТ більшість українських підприємств склали такі паспорти, але за тих часів не виникало потреби в цих документах. Тоталітарна система з антиринковою ідеологією не здатна була запропонувати ринкові механізми еколого безпечного господарювання. Тільки зараз почали створюватися умови, які неодмінно вимагатимуть ринкових механізмів і важелів, в тому числі екологічний аудит. Сприяє цьому і діюче природоохоронне законодавство України.

Метою державного управління в галузі охорони навколишнього природного середовища є реалізація Законодавства, контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки, забезпечення проведення ефективних і комплексних заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів, досягнення узгодженості державних і громадських органів у галузі охорони навколишнього середовища. Можна сказати, що державний екоменеджмент має чотири цільові основні функції. Це, перш за все, здійснення природоохоронного законодавства, контроль за екологічною безпекою, забезпечення проведення природоохоронних заходів і досягнення узгодженості дій державних і громадських органів. З них найбільше розвинуті перші дві цільові функції: здійснення і контроль. Під них створена відповідна організаційна інфраструктура, до якої входять органи екологічної експертизи та екологічної інспекції. Менш розвинуті цільові функції забезпечення і узгодження, які є підвалинами управлінської піраміди. Між іншим, які підвалини, така і споруда. Можна сказати, що міцність таких управлінських підвалів може забезпечити лише екологічний аудит. Тільки застосуванням екологічного аудиту можна забезпечити як ефективне

проведення природоохоронних заходів, так і узгодження дій державних, громадських органів, місцевих органів влади, підприємств.

Головне, екологічний аудит дозволяє без додаткових бюджетних витрат підсилити управління охороною навколишнього природного середовища, підвищити ефективність державного екоменеджменту. Ось чому держава повинна бути зацікавлена у запровадженні екологічного аудиту і створенні відповідних правових та нормативних умов для його здійснення. Змішана державно-ринкова система екоменеджменту задовольняє інтереси держави і громадськості та ринкові структури. В ній не може бути протиріччя інтересів, тим більше, що екологічний аудит заповнює ніші в управлінській структурі, які раніше не були заповнені. Перш за все, це стосується сфери дії, впливу. Сфери дії екологічного аудиту і екологічної інспекції на рівні підприємств є основними об'єктами екологічного аудиту. Для екологічної інспекції підприємство — це "чорна скринька" з вихідною екологічною "інформацією" у вигляді скидів стічних вод і викидів в атмосферу, тобто забруднюючих навколишнє середовище речовин. Екологічна інспекція контролює цю вихідну екологічну "інформацію", не втручаючись у внутрішні процеси в "чорній скриньці", тобто підприємство. Внутрішні технологічні процеси і їх екологічна безпека — це справа керівництва підприємства та його системи екоменеджменту.

Для того, щоб цю справу виконувати кваліфіковано на рівні світових і державних вимог екологічної безпеки, і потрібен екоаудит. Тобто, сфера дії екоаудиту — це система екоменеджменту підприємства, його виробничі площі і прилегла місцева територія на відстані 5 км по периметру, основні технологічні та допоміжні процеси, будови, устаткування.

Екологічна безпека гарантується природоохоронним законодавством шляхом здійснення запобіжних комплексних взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів. Комплексні заходи здійснюються підприємствами згідно з

законодавчо визначеними екологічними вимогами. В ринкових умовах державні вимоги підсилюються конкурентною боротьбою за ринки збуту продукції або залучення інвестицій для розвитку. Ринкові вимоги екологічної безпеки підприємства потребують проведення систематичної незалежної і об'єктивної оцінки ступеня екологічних ризиків. Це можливо зробити тільки завдяки екологічному аудиту. Причому, результати таких оцінок є конфіденційними і призначаються, перш за все, для керівництва підприємства. Таким чином, компетентний і кваліфікований екологічний аудит сприяє підсиленню законодавчих гарантій екологічної безпеки.

## 25.2 Екологічний аудит у сучасній економіці України

Сучасна економіка реформується. Повинна реформуватися і система екологічного менеджменту та аудиту. На рис. 25.1 показана принципова структура з ринково орієнтованими функціями екоменеджменту, які повинні забезпечити запровадження екологічно безпечних методів господарювання і екологічно безпечних методів управління економікою.

Мається на увазі наступна група функцій екоменеджменту: реструктуризації виробництва, приватизації, створення конкурентного середовища і ринкового ціноутворення, а також функції програмно-цільового розподілу фінансів, корпоратизації, децентралізації та гнучкого нормування і оподаткування. Це функції змішаного екологічного менеджменту, в якому на макрорівні діє державна управлінська інфраструктура, а на мікрорівні ринкова управлінська інфраструктура з використанням екологічного аудиту. Це може бути:

– аудитування виводу підприємств з експлуатації при реструктуризації галузі;



- аудиторські оцінки екологічних ризиків, пріоритетних заходів по екологічному оздоровленню підприємств, які приватизуються;
- аудиторська оцінка екологічних витрат;
- аудиторська оцінка програмних заходів ресурсозбереження;
- аудиторський захист корпоративних інтересів;
- аудиторська оцінка умов екологічного страхування;
- аудиторська оцінка нормативної бази та інше.

Все це визначає роль екоаудиту в реформуванні економіки України і, в той же час, попит на його послуги.

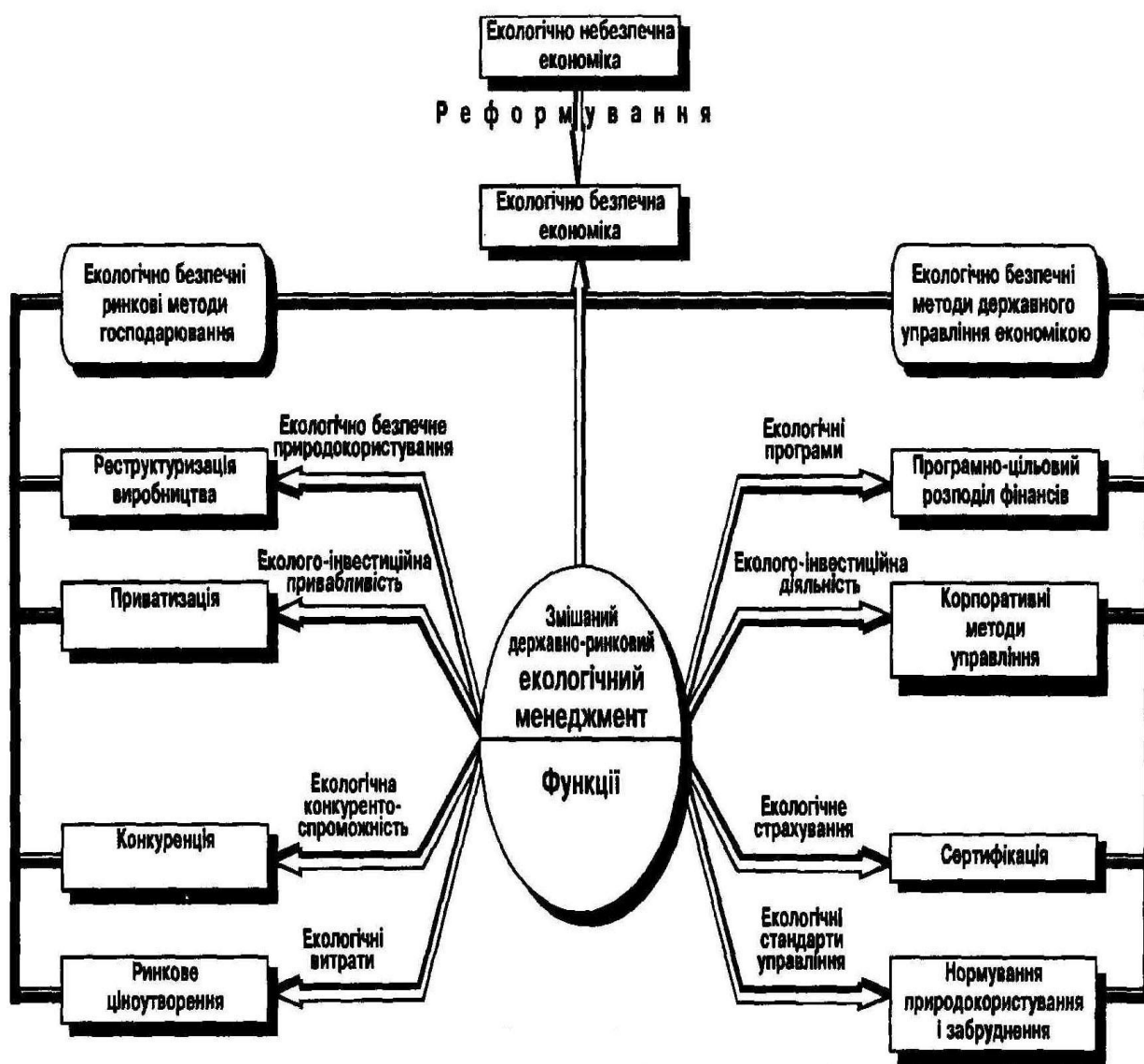


Рисунок 25.1 – Принципова структура ринково орієнтованих функцій екологічного менеджменту.

Найбільш актуальним є застосування екологічного аудиту при приватизації. Це пов'язано з урахуванням екологічного фактора при оцінці майна. Інвестор, покупець державного майна, буде брати на себе зобов'язання по забезпеченню екологічної безпеки виробництва за європейськими або світовими стандартами. Це спричинить екологічні витрати, які повинні враховуватися в процесі визначення вартості об'єктів приватизації. Причому, інвестор зацікавлений в проведенні незалежного і об'єктивного екоаудитування теж за європейськими або світовими стандартами.

Врахування висновків і рекомендацій незалежного екологічного аудиту в процесі приватизації підприємств можна впевнено віднести до числа вагомих факторів підвищення екологічної безпеки регіону, стимулювання залучення природоохоронних інвестицій з недержавного сектору економіки.

Екоаудит в процесі приватизації може проводитися за двома напрямками. Перший пов'язаний з визначенням екологічного стану місцевості, на якій розташовано об'єкт приватизації (екоаудит місцевості). Другий обумовлений визначенням екологічної безпеки самого об'єкта (екоаудит підприємства). Екологічна вартість місцевості являє собою сукупність функцій, спрямованих на відтворення природних ресурсів і асиміляцію забруднюючих речовин, або ж інших наслідків техногенного впливу. Фактор ступеня екологічної безпеки безпосередньо самого підприємства, яке приватизується, пов'язаний з фактичними масштабами сукупного шкідливого впливу підприємства на навколишнє середовище. Для оцінки такого сукупного впливу необхідно проводити комплексний екологічний аудит виробничих площ, процесів відходів, систем екоменеджменту. Це можуть виконувати тільки спеціалізовані фірми екологічного аудиту та інжинірингу з висококваліфікованим персоналом і фірми, які мають відповідні ліцензії.

### 25.2.1 Екоаудит в інвестиційному процесі

В інвестиційному процесі більше задіяна державна екологічна експертиза. Але її функції обмежені законодавчими положеннями в межах висновків, які визначають, встановлюють або оцінюють відхилення від вимог або норм природоохоронного законодавства. Це, в основному, функції дозволу на реалізацію інвестиційних програм, проектів і господарських рішень.

Інші функції у екологічного аудиту. Вони не тільки оціночні, але і рекомендаційні. Тобто, екоаудит не тільки надає висновки про можливі негативні впливи на навколишнє середовище, стан екологічної безпеки, але і оцінює ступінь ризику, представляє кваліфіковані рекомендації щодо заходів, які необхідно врахувати при проектуванні або будівництві, оцінює їх вартість. Таким чином, екоаудит вирізняється своєю комплексністю з виконанням дослідницьких та інжинірингових процедур. Він застосовується в значній мірі на передінвестиційній стадії. Може застосовуватися також при розробці програм реструктуризації для аудитування підприємств, які виводяться з експлуатації. Для складних інвестиційних програм і проектів екологічний аудит може передувати екологічній експертизі. Це можна порівняти з фінансовим аудитом, який великі фірми проводять перед перевіркою фінансової діяльності податковою інспекцією.

### 25.2.2 Екоаудит і ціноутворення

*Екологічна ціна* — це еколого-економічні витрати поточного і перспективного часу, екологічна рента, екологічні збитки від використання ресурсів з урахуванням супутніх витрат. Визначається все це в процесі

ціноутворення, де значну роль буде відігравати екологічний аудит, по мірі зростання екологічних витрат з розширенням екологічних обмежень при застосуванні нових технологій, тобто у процесі "позеленіння" технологій. Розглянемо основи екологічного ціноутворення.

У тій мірі, в якій кількість емісій перетворюваних забруднюючих речовин перевищує асиміляційну ємність навколишнього середовища, вони накопичуються і частково набувають властивостей неперетворюваних забруднювачів. Проте, коли рівень емісії досить низький, викиди можуть асимілюватися природним середовищем, що в результаті приводить до розвитку взаємозв'язку між нинішніми емісіями і шкодою в майбутньому.

У такому випадку поточні емісії викликають поточні пошкодження, а майбутні емісії спричиняють шкоду в майбутньому, але рівень майбутніх ушкоджень не залежить від поточних емісій. Ця незалежність розподілу між різними періодами часу дає можливість дослідити ефективно розміщення забруднювачів за допомогою концепції динамічної економічної ефективності.

Звичайно відправним пунктом аналізу є отримання максимального чистого прибутку при використанні відходів. Однак, краще використати еквівалентну форму: мінімізацію двох різних видів витрат — вартості відшкодувань та вартості регулювання, або запобігання забрудненню середовища.

Для графічного дослідження ефективності розподілу (елокації) необхідно мати дані про те, як змінюються витрати на запобігання забрудненню природного середовища в залежності від ступеня регулювання і як шкода залежить від кількості забруднень. Інформація з цього питання далеко не повна. Економісти узгодили лише загальний вигляд цих залежностей. Більш детальні дані можна отримати шляхом проведення екологічного аудиту на конкретному промисловому підприємстві, з

урахуванням місцевих умов. Таким чином, екоаудит дає певною мірою можливості для коректного підприємства врахування екологічних чинників в процесі ціноутворення.

Загалом, гранична (маргінальна) шкода, яку спричинила одна одиниця забруднюючої речовини, збільшується із зростанням кількості емісій. Якщо мала кількість забруднювача викидається в оточуюче середовище, то маргінальна шкода досить незначна. Проте, коли кількість збільшується, одиниця забруднюючої речовини може викликати значну шкоду. Легко зрозуміти чому. Малі кількості забруднень легко розбавляються в середовищі, а при підвищенні концентрацій розбавлення не таке ефективне, і природне середовище гірше витримує навантаження.

Маргінальні витрати на запобігання екологічної шкоди звичайно зростають при збільшенні регульованої кількості забруднювачів. Наприклад, на підприємстві поставлена мета зменшити емісію шляхом встановлення електростатичного фільтра, який вловлює 80% часток. Якщо бажають підвищити ступінь очистки за рахунок послідовного встановлення ще одного фільтра, то він забезпечить вловлювання 80% від залишкових 20%, або 16% від регульованих емісій. Таким чином, перший фільтр забезпечує зменшення емісій на 80%, а другий фільтр, який коштує стільки ж, як і перший, всього на 16%. Очевидно, що кожна одиниця зменшення емісій коштує більше для другого фільтра, ніж для першого. Збільшення глибини очистки призведе до деякого підвищення собівартості продукції, що випускається.

На рисунку 2 використана вказана інформація стосовно форми кривих для визначення ефективного розподілу витрат. Рух у напрямку з права наліво відповідає вищому ступеню регулювання емісій і меншій їх кількості. Економічно ефективна аллокація позначена  $Q$  — точкою, в якій вартість шкоди, завданої маргінальною одиницею забруднюючої речовини, точно дорівнює маргінальній вартості заходів для її запобігання.

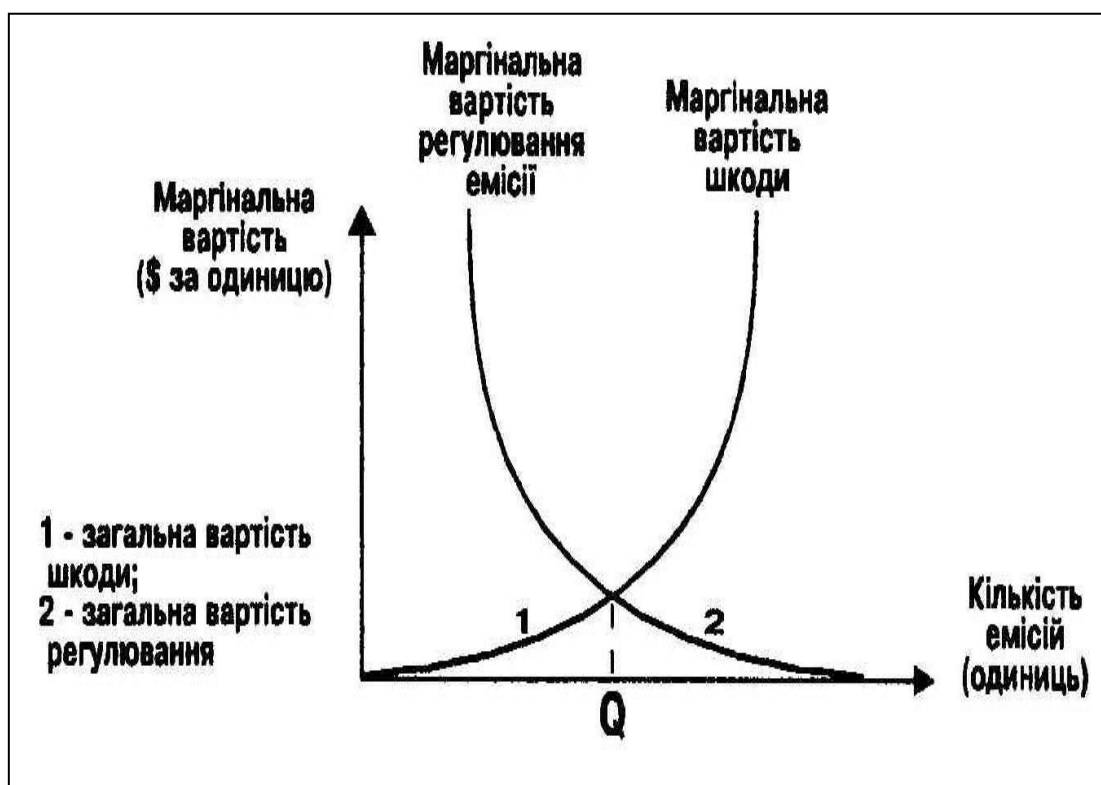


Рисунок 25.2 – Екологічно ефективна аллокація забруднюючої речовини

Більш високий ступінь запобігання (точки з лівого боку від  $Q$ ) неефективний через те, що подальше підвищення витрат на регулювання перевищить зменшення величини шкоди. Отже, загальна вартість зросте. Аналогічно, рівні регулювання емісій менше  $Q$  призведуть до меншої вартості заходів контролю, але підвищення витрат на компенсацію шкоди дасть в результаті ще більше підвищення загальної вартості. Підвищення або зменшення регульованої кількості призводить до зростання загальних витрат. Таким чином, величина  $Q$  є екологічно найбільш вигідною.

З рисунка 25.2 видно, що при вказаних умовах оптимальний рівень забруднення не дорівнює нулю. Щоденно ми зустрічаємося з прикладами такого типу. Взяти, наприклад, шкоду від автомобільних аварій. Очевидно,

що транспортні пригоди завдають великих матеріальних збитків, проте ми не зменшуємо їх до нуля, бо вартість цього була б занадто високою.

Справа не в тому, що ми не знаємо, яким чином попередити автомобільні аварії. Необхідно просто усунути автомобілі. Але, зважаючи на переваги автомобілізації, використовують заходи для зменшення кількості аварій (використовують обмеження швидкості) до межі, коли вартість втрат через аварії можна зіставити з вартістю досягнутої міри запобігання. Ефективний рівень автомобільних аварій не дорівнює нулю.

Друге зауваження стосується ситуації, коли за деяких обставин оптимальний рівень забруднення може бути нульовим або близьким до цього. Така ситуація має місце, коли навіть перша порція забруднення викликає витрати значно більші, ніж потрібно для її попередження. Це стосується роботи з високо небезпечними радіоактивними забруднювачами або отруйними речовинами.

При проведенні екоаудиту доцільно також враховувати фактори, які впливають на ціноутворення в різних галузях промисловості і в різних районах країни. З рисунка 2 видно, що оптимальний рівень забруднення неоднаковий в різних регіонах країни. Місцевості з високою густотою населення, або особливо чутливі до забруднення, мають нижчі допустимі рівні, ніж малонаселені райони або райони з меншою чутливістю.

Неважко знайти приклади різної екологічної чутливості. Є, наприклад, області з меншою чутливістю до кислотних дощів через те, що лужні ґрунти в якійсь мірі забезпечують нейтралізацію певної кількості кислот.

В сучасних умовах проведення приватизації і оренди в Україні врахування екологічних вимог суттєво сприяє підвищенню екологічної безпеки регіону. Врахування екологічного фактора може базуватися на двох підходах. Перший пов'язаний з визначенням цінності території, на якій розташовано об'єкт, а другий обумовлений екологічною небезпекою самого

об'єкта, яка проявляється в процесі його роботи. Екологічна цінність являє собою сукупність функцій, направлених на відтворення природних ресурсів і асиміляцію забруднюючих речовин, або інших наслідків техногенного впливу. У теперішній час врахування територіальних факторів відноситься до компетенції місцевих органів влади. Конкретне рішення приходить, як правило, експертним шляхом — проведенням екоаудиту. Отримані результати екологічного аудиту дозволяють з більшою об'єктивністю визначити ціну на певну територію чи об'єкт. Проведення комплексної еколого-економічної експертизи підприємства дає можливість визначити перелік першочергових заходів по його екологічному оздоровленню і витрати на їх реалізацію. В зв'язку з виникненням додаткових витрат вартість підприємства, що приватизується, повинна зменшуватися при більш високому рівні його екологічної безпеки. Додаткові витрати включають:

- платежі за лімітне і понадлімітне забруднення навколишнього середовища, а також екологічні штрафи;
- фінансування заходів по підтриманню екологічної безпеки підприємства на необхідному рівні;
- витрати на заходи по зниженню рівня екологічної безпеки.

Основними натуральними показниками екологічної безпеки об'єкта є фактичні та приведені величини нормативних і понаднормативних викидів і скидів шкідливих речовин, а також рівні шкідливих фізичних впливів. Фактичні величини вимірюються в натуральних одиницях (тон на рік, кубічних метрів тощо), а приведені величини — в умовних одиницях (умовн.т, балів тощо).

В процесі ціноутворення застосовуються і показники вартості або економічні показники екологічної безпеки підприємства:

- шкода від використання природних ресурсів і забруднення природного середовища;



- платежі за нормативне і понаднормативне використання природних ресурсів та забруднення природного середовища;
- екологічні штрафи за аварійні та залпові викиди і скиди шкідливих речовин.

Українські вчені розробляють методики коригування вартості підприємств, що приватизуються, в залежності від рівня їх екологічної безпеки. В основу розрахунку коректувальних коефіцієнтів покладені величини виплат за забруднення оточуючого середовища. Ці платежі є економічними показниками і можуть бути коректно співвіднесені з іншими економічними показниками при оцінці вартості майна. Платежі за забруднення природного середовища розраховуються на основі натуральних показників (викиди і скиди шкідливих речовин, рівні шкідливих фізичних впливів), і тому повинні досить об'єктивно висвітлювати реальний рівень екологічної безпеки підприємства. Розрахунок екологічних виплат проводиться на основі затверджених єдиних методик і, у відповідності з законом, є обов'язковим для кожного підприємства.

Розглянуті аспекти підтверджують важливість екологічного аудиту і з точки зору формування цін і системи цін на товари і послуги в цілому з урахуванням сучасного та майбутнього стану навколишнього природного середовища.

Вираз "зелені технології" має широкий зміст. Це можуть бути і ресурсозберігаючі технології і безпосередньо екологічні технології землекористування, берегоукріплення, рекреаційні та інші. Вираз цей дискусійний, і як в Україні, так і за її межами, у фахівців немає одностайної думки з цього приводу. Але більшість схиляється до визначення "зелених технологій" як екологічно чистих виробничих технологій і очисних технологій.

З ринкових позицій це технології, які забезпечують випуск екологічно чистої продукції, тобто екологічно чисті технології. З точки зору

макроекологічної політики "позеленення технологій" можна показати у територіально-історичній динаміці.

Людство знаходиться зараз на роздоріжжі між другою та третьою епохами, все більш входячи у третю епоху на початку переходу від економічної схеми "товар — гроші — товар" до схеми "екосистема — природні ресурси — товар — гроші — відтворення ресурсів та екосистеми".

Ознакою "позеленення" технологій є і підвищення на світовому ринку попиту на екологічний аудит взагалі, і, зокрема, аудит мінімізації відходів виробництва. Це один із типів екоаудиту, який можна назвати технологічним або технічним. Він здійснюється шляхом обходу і огляду технологічного процесу за маршрутною технологічною схемою з метою пошуку заходів щодо "позеленення" технологій і виробництва, раціонального використання ресурсів

Екоаудит виконується на основі звернення замовника, тобто товаровиробника, до екоаудиторської фірми з метою надання кваліфікованої комплексної (правової, екологічної, технологічної, маркетингової, інжинірингової) або спеціалізованої допомоги у вирішенні еколого-інвестиційних ринкових та природоохоронних проблем. Послуга у проведенні екологічного аудиту надається на договірній основі. В договорі (Контракті) визначаються цілі екоаудиту. Вони можуть бути різні, в залежності від того, які виникли у замовника проблеми з постачальниками, технологічним та екологічним станом виробництва, з державними інспекційними органами, з інвесторами, суміжниками і взагалі з розвитком підприємства і конкурентоспроможністю його продукції. Екоаудит може виконуватися як у складі комплексу заходів по фінансовому оздоровленню підприємства, так і самотійно. Але у будь-якому випадку його висновки і рекомендації мають конфіденційний характер, що вже само по собі свідчить про захист інтересів товаровиробника. Захист від самого себе або від всіх інших в ринковому середовищі. Від самого себе — це тоді, коли вже

вичерпалися власні можливості управлінської компетенції, і керівник підприємства це зрозумів і запросив незалежних екоаудиторів. Висновки у цьому випадку можуть бути не зовсім приємні для управлінського персоналу. Цей погляд зі сторони і буде для розумного далекоглядного керівника своєчасним і зрозумілим. Саме головне те, що екоаудит зробить об'єктивний конфіденційний діагноз і надасть кваліфіковані рецепти або рекомендації для лікування.

Захист інтересів товаровиробника у зовнішньому середовищі, особливо в ринкових умовах, базується на більш широких можливостях екоаудиту у виборі рекомендацій і заходів, ніж у керівника підприємства. Це пояснюється, по-перше, більшою інформованістю спеціалізованих екоаудиторських фірм. По-друге, в таких фірмах відпрацьовані власні методології або інструменти захисту інтересів товаровиробника, які є їх комерційною таємницею (управлінське "ноу-хау").

### **25.2.3 Вигоди проведення екоаудиту для товаровиробників**

Не всі керівники підприємств розуміють вигоди від системи екоменеджменту і систематичного проведення екоаудиту. Це створює психологічні бар'єри на шляху запровадження екологічного аудиту. Для керівників підприємств здійснення або входження в систему екоменеджменту і екоаудиту може здаватися марною тратою грошей. Але насправді запровадження стандартів екоменеджменту і екоаудиту є вигідним вкладенням капіталу. Це приносить:

- зменшення витрат на видалення відходів шляхом зменшення їх маси;

- зменшення витрат на сировину шляхом більш ефективного її використання та зменшення маси відходів;
- зменшення витрат на виробництво шляхом використання кращих технологій та підвищення ефективності технологічного процесу;
- покращення інформації, на якій базуються рішення по вибору технології, що дозволяє більш вигідно витратити гроші;
- зменшення витрат на воду та енергію шляхом більш економного та раціонального їх використання;
- підвищення рівня виробництва, бо робітники краще працюють там, де відчувають відповідальність керівництва та турботу про благо людей;
- розширення ринків збуту для товарів серед “екологічно свідомих” покупців;
- покращення репутації підприємства.

### 25.3 Типи екоаудиту, цілі та функції

Тепер самий час розібратися з типами екоаудиту, бо нині склалася така ситуація, що це питання тлумачать по-різному. Перш за все треба мати на увазі, що безпосередньо екологічний аудит пов'язаний з системою екоменеджменту (підприємства, компанії, корпорації, галузі регіону тощо). Інші типи екоаудиту мають оціночний характер і пов'язані з приватизацією або інвестиційною діяльністю (експрес-оцінка ризиків, оцінка екологічного стану ділянки). Таким чином, можна перелічити *типи екологічного аудиту*:

- екологічна експрес-оцінка інвестиційних ризиків (інвестиційний або фінансовий екоаудит);
- оцінка екологічного стану ділянки території, власником якої є підприємство, або власник змінюється в процесі приватизації;
- екоаудит продукції на стадії маркетингових досліджень;

- технічний аудит на стадії виробничої діяльності;
- аудит системи екоменеджменту підприємств.

Цілі і функції визначаються в залежності від типів екоаудиту і формулюються за участю замовника. Екологічна експрес-оцінка здійснюється з метою оцінки відповідальності або ризику, які приймає на себе потенційний власник або інвестор в зв'язку з ризиковим екологічним станом промислової ділянки або шкідливим впливом підприємства на довкілля. Цей тип екологічного аудиту виконує інвестиційні функції по врахуванню екологічних ризиків при впровадженні приватизаційних програм або інвестиційних проектів.

Оцінка екологічного стану ділянки території, власником якої є підприємство, визначається в процесі приватизації і може носити характер експрес-оцінки, якщо метою її є оцінка інвестиційних ризиків, а також може виконувати природоохоронні функції, якщо цей тип екологічного аудиту проводиться регулярно і систематично у складі системи екоменеджменту регіону або галузі.

Екоаудит продукції проводиться, в залежності від бажання підприємства, у складі маркетингових досліджень ринку збуту продукції, і може включати огляд процесів постачання, виробництва та збуту, які складають життєвий цикл продукції та оцінку їх впливу на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей. Можна сказати, що екоаудит продукції — це оцінка в кінцевому результаті її екологічної чистоти і конкурентоспроможності.

Технічний аудит використовується безпосередньо підприємством у вигляді підготовчого екологічного огляду для висновку щодо того, в якій мірі воно дотримується вимог діючого природоохоронного законодавства та екологічних нормативів, а також наскільки ефективно здійснюється екологічна політика підприємства. Можна сказати, що цей екоаудит здійснює функції екологічного самоконтролю.

Аудит систем екоменеджменту — це безпосередньо екологічний аудит, при проведенні якого за міжнародними стандартами перевіряють наявність на підприємстві документа, що визначає його екологічну політику, та дають відповідні рекомендації щодо створення або вдосконалення такого документу. Метою при цьому є розробка планів дій по гарантуванню екологічної безпеки на підприємстві, впровадження програм радикального підвищення культури виробництва, відновлення належного стану технологічного обладнання для зниження витоків і емісій ("позеленіння технологій"), втілення в життя оперативних планів зменшення витрат енергії, води та сировини, тобто ресурсозбереження, знаходження шляхів мінімізації відходів і вдосконалення управління відходами. Цей тип екоаудиту, як бачимо, багатоцільовий і функціонально носить еколого-системний характер. Вибір цілей залежить від замовника і рекомендацій підготовчого екологічного огляду.

Наприклад, цілі проведення аудиту систем екоменеджменту (СЕМ) можуть:

- визначити відповідність СЕМ (системи екоменеджменту) підприємства відносно критеріїв аудиту СЕМ (системи екоменеджменту);
- визначити відповідність впровадження та забезпечення СЕМ на підприємстві;
- визначити шляхи потенційного покращення СЕМ на підприємстві;
- оцінити здатність ефективної адаптації СЕМ до змін зовнішніх та внутрішніх умов виробництва — оцінити СЕМ в організації, з якою мають намір укласти контракт (наприклад, з потенційним постачальником або з партнером по спільному підприємству).

## 25.4 Об'єкти і суб'єкти екоаудиту, аудиторські послуги

*Об'єктами екоаудиту* можуть бути будь-які види інвестиційної, господарської, адміністративної діяльності, що здатні негативно впливати на стан навколишнього середовища та здоров'я населення, зокрема:

- інвестиційні та приватизаційні програми і проекти розвитку підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності та підпорядкування, в тому числі військового призначення, діяльність яких пов'язана з екологічним ризиком для навколишнього природного середовища та здоров'я населення;

- кредитні угоди, інвестиційні підрядні контракти, реалізація яких може призвести до порушення екологічних нормативів, негативного впливу на стан навколишнього природного середовища та здоров'я населення;

- галузеві та місцеві господарські і адміністративні рішення, реалізація яких може призвести до порушення екологічних нормативів чи негативного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я населення, господарську діяльність підприємств;

- екологічно небезпечні діючі об'єкти, системи, комплекси, в тому числі військового та оборонного призначення;

- підприємства, організації та установи незалежно від форм власності і підпорядкування, в тому числі військового призначення, господарська діяльність яких пов'язана з екологічними ризиками для навколишнього природного середовища та здоров'я населення;

- об'єкти, системи, комплекси загального природокористування і забезпечення очищення стічних промислових і комунальних вод, зменшення відходів, викидів і скидів виробництва;

- об'єкти приватизації майна державних підприємств і організацій.

*Екологічні аудиторські послуги* передбачають:

- аналіз впливу екологічно небезпечної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей;
- еколого-економічний прогноз екологічних наслідків господарської діяльності (вартісна оцінка);
- оцінку ефективності природоохоронної діяльності суб'єктів господарювання;
- екологічне обґрунтування впровадження винаходів, ресурсозберігаючих технологій і систем, приладів контролю, іншого природоохоронного устаткування і обладнання;
- оцінку інших видів еколого-економічного забезпечення природоохоронної діяльності господарюючих суб'єктів;
- еколого-економічна оцінку ризику зміни форми власності;
- еколого-економічна оцінку ризику здійснення інвестиційних проектів;
- еколого-економічна оцінку ризику адміністративних рішень.

**Суб'єкти екологічного аудиту** — це особи, які уповноважені надавати екологічні аудиторські послуги підприємствам, організаціям, установам та готувати екологічні аудиторські висновки. Суб'єктами екологічного аудиту є:

- замовники;
- аудитори, тобто фахівці, які мають відповідний кваліфікаційний сертифікат та ліцензію на заняття аудиторською діяльністю;
- аудиторські фірми, тобто організації, в статутну діяльність яких входить надання екологічних аудиторських послуг, та які мають відповідну ліцензію згідно з законодавством.

У разі проведення обов'язкового екологічного аудиту, замовником якого є заінтересовані органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, суб'єктами екологічного аудиту також є керівники чи власники об'єктів екологічного аудиту. Замовниками екологічного аудиту



можуть бути заінтересовані центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, інші юридичні, а також фізичні особи.

### **25.5 Вимоги до підприємств як учасників системи екоменеджменту і об'єктів екоаудиту**

За зразок нормативної основи вимог до підприємств можна представити структуру стандартного системного підходу у вигляді схеми 3, яка демонструє Британський стандарт BS 7750: "Вимоги до систем екологічного менеджменту".

Згідно з наведеною схемою, зразок стандарту до підприємств вимагає, щоб підприємство, організація, компанія:

- прийняла на себе зобов'язання щодо здійснення своєї екологічної політики згідно з екологічними стандартами і продемонструвала свою готовність до цього шляхом створення відповідної власної системи екологічного менеджменту з організаційною структурою і забезпеченням необхідними ресурсами для здійснення екологічної політики, а також навчання та інформування персоналу щодо системи екоменеджменту, виходячи з посадових обов'язків працівників;

- підготувала довідник, що висвітлював би екологічну політику, цілі та завдання організації, програму та відповідні заходи по екологічному оздоровленню підприємства;

- визначила та документально засвідчила результати впливу на стан навколишнього природного середовища продукції та послуг, як в процесі виробничої або обслуговуючої діяльності організації, так і в послідуєчому процесі зберігання, переробки, використання продукції та видалення її залишків;

- визначила вимоги щодо регулювання виробничої діяльності, проведення технічної політики, тощо, з урахуванням вимог екологічної безпеки, встановила регламенти регулювання виробничих процесів, які впливають на стан довкілля;
- забезпечила визначення ефективності регулювання шляхом вимірювань і випробувань;
- впровадила механізми, які б запобігали відхиленню від політики, програми або заходів, що були намічені, а в разі необхідності забезпечували б корегування управлінських дій;
- створила систему заходів, яка б висвітлювала призначення та ефективність програми та елементів екоменеджменту;
- забезпечила проведення періодичних оглядів системи екоменеджменту для гарантії її постійної придатності та високої ефективності.

## **25.6 Система навчання з екоаудиту**

Запровадження систем екоменеджменту та екоаудиту базується на системному підході, на управлінні відповідно до кінцевих екологічних результатів. Це два основних методологічних принципи функціонування системи екологічного менеджменту та аудиту, якими повинні володіти у різній мірі як професіонали-аудитори, так і персонал підприємства, компанії, який відповідає за функціонування системи екоменеджменту.

Навчальні програми повинні, перш за все, відповідати стандартам кваліфікаційних критеріїв або вимогам до екологічних аудиторів та функціональним обов'язкам персоналу систем екоменеджменту підприємств, компаній, галузей. По-друге, вони повинні містити у своїй структурі основи знань застосування методів системного підходу та управління відповідно до



Навчальні програми повинні бути зорієнтовані на активні методи навчання з застосуванням друкованого матеріалу, що роздається, аналізу конкретних ситуацій, ділових комп'ютеризованих ігор тощо.

Можна виділити три категорії осіб, які навчаються: професійні незалежні екологи-менеджери та екологічні аудитори, які ліцензуються; управлінський екологічний персонал підприємств, компаній, галузей; персонал суміжної еколого-інвестиційної, еколого-економічної, еколого-господарської та іншої діяльності. Для кожної категорії осіб необхідно вибрати свої відповідні форми навчання.

Для професіоналів-екоменеджерів та екологічних аудиторів на міжнародному рівні рекомендується форма навчання другій або суміжній (еквівалентній) кваліфікації, яка може бути отримана після закінчення першої освіти на протязі мінімум трьох років навчання з відривом від виробництва або еквівалентного часу без відриву від виробництва. Для інших категорій спеціалістів може бути застосована форма навчання без відриву від виробництва з застосуванням управлінського консультування або інших методів активного навчання, в тому числі учбово-впроваджувальних.

Професійна діяльність в системі якості екологічного менеджменту та екоаудиту потребує таких особистих якостей і навиків: володіння системним мисленням; вміння спілкуватися з людьми (комунікабельність, дипломатичність, такт); вміння ясно висловлюватися в будь-якій формі (усній, письмовій); здатність до об'єктивності та незалежності; особиста зібраність, організованість, врівноваженість; вміння робити і формулювати висновки; шанобливе ставлення до інших звичаїв та культур.

**Питання для самоконтролю:**

1. Порівняйте різні форми екологічного контролю.
2. Обґрунтуйте необхідність впровадження екоаудиту на підприємствах України.
3. Типи екоаудиту, цілі та функції.
4. Вимоги до підприємств як учасників системи екоменеджменту і об'єктів екоаудиту.
5. Хто має право бути екоаудитором?

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Міжнародні стандарти в галузі екологічного аудиту»

## Лекція № 26

**Тема: «Принципи організації і проведення екологічного аудиту»**

## План

- 26.1 Загальні поняття й визначення екологічного аудита
- 26.2. Ціль і завдання екологічного аудита
- 26.3. Принципи, критерії, докази й висновок екологічного аудита
- 26.4 Сфери проведення й форми екологічного аудита
- 26.5. Об'єкти й суб'єкти екологічного аудита
- 26.6. Права й обов'язки суб'єктів екологічного аудита
  - 26.6.1 Права й обов'язки замовника екологічного аудита
  - 26.6.2 Права й обов'язки виконавця екологічного аудита
  - 26.6.3. Гарантії незалежності екологічного аудитора
  - 26.6.4. Права й обов'язки керівників (власників) об'єктів зовнішнього екологічного аудита
- 26.7. Порядок проведення екологічного аудита й організації еколого-аудиторської діяльності
  - 26.7.1 Правові підстави для проведення екологічного аудита
  - 26.7.2 Оформлення результатів екологічного аудита
  - 26.7.3 Підготовка екологічних аудиторів
- 26.8. Відповідальність за порушення законодавства про екологічний аудита
- 26.9. Міжнародне співробітництво в області екологічного аудита

## 26.1 Загальні поняття й визначення екологічного аудита

Для України поняття “екологічний аудит” є порівняно новим, у той час як у розвинених країнах він проводиться вже 20-30 років. У міжнародній практиці це поняття вже реалізоване в практичні механізми діяльності зі своєю законодавчою, нормативно-методичною й навчальною базою, організаційною інфраструктурою й кваліфікованими аудиторами. В Україні ще тільки починається усвідомлення того, що екологічний аудит є необхідною стадією оцінки ризиків, обов'язковою процедурою оцінки вартості приватизованих підприємств і маркетингових досліджень конкурентоспроможності продукції.

Еквівалентом терміна “екологічний аудит” можна вважати термін “екологічне обстеження”, бо проведенням екологічного аудита визначається здатність виробничих систем не забруднювати навколишнє середовище, виробляти екологічно чисту продукцію й бути привабливим для інвестицій.

Таким чином, екологічний аудит (ЕА) – це один з інструментів управління, за допомогою якого оцінюється екологічна ефективність управління підприємством з метою збереження навколишнього природного середовища й підтримки його конкурентоспроможності й інвестиційної привабливості.

В Україні Закон про екологічний аудит був прийнято 24 червня 2004 р. Реально, аудиторська діяльність почалася наприкінці 90-х років і не мала на той період нормативно-правового закріплення.

Закон визначив основні правові й організаційні основи здійснення ЕА, критерії й порядок проведення аудита, вимоги до підготовки аудиторів, зміст звіту про ЕА й ін. питання, що стосуються організації й проведення ЕА.

Згідно із Законом *екологічний аудит* – це документально оформлений системний незалежний процес оцінки об'єкта екологічного аудита, що включає збір і об'єктивне оцінювання доказів для встановлення відповідності певних видів діяльності, заходів, умов, системи управління навколишньої природним середовищем і інформації із цих питань вимогам законодавства України про охорону навколишнього природного середовища, і іншим критеріям екологічного аудита.

## **26.2 Ціль і завдання екологічного аудита**

Екологічний аудит в Україні проводиться з метою забезпечення дотримання законодавства про охорону навколишнього природного середовища в процесі господарської й іншої діяльності.

### ***Основними завданнями екологічного аудита є:***

- збір достовірної інформації про екологічні аспекти виробничої діяльності об'єкта екологічного аудита й формування на її основі висновку екологічного аудита;
- установлення відповідності об'єктів екологічного аудита вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища й іншим критеріям екологічного аудита;
- оцінка впливу діяльності об'єкта екологічного аудита на стан навколишнього природного середовища;
- визначення ступеня екологічного ризику й безпеки здійснюваної діяльності;
- оцінка ефективності, повноти й обґрунтованості заходів, охороні навколишнього середовища на об'єкті екологічного аудита.



- підготовка об'єктивних і обґрунтованих еколого-економічних рекомендацій і заходів щодо замовлень суб'єктів підприємницької діяльності, що стосуються охорони навколишнього середовища.

Конкретні завдання екологічного аудита в кожному окремому випадку визначаються замовником, виходячи з його потреб, згідно з актами законодавства України й характеру діяльності об'єкта екологічного аудита.

### **26.3 Принципи, критерії, докази й висновок екологічного аудита**

Основними принципами екологічного аудита є:

- незалежність;
- законність;
- наукова обґрунтованість;
- об'єктивність;
- неупередженість;
- вірогідність;
- документованість;
- конфіденційність;
- персональна відповідальність аудитора.

*Критеріями ЕА* є вимоги нормативно-правових актів, по охороні навколишнього природного середовища, методики, наставляння, організаційні вимоги, керуючись якими екологічний аудитор оцінює докази екологічного аудита, проводить їхній аналіз і готує висновок щодо об'єкта екологічного аудита.

Критеріями ЕА можуть бути також інші вимоги, певні законодавством.

Критерії ЕА визначаються в договорі на проведення екологічного аудита.

*Докази ЕА* – це документально зафіксована інформація щодо діяльності об'єкта екологічного аудита, яка може бути перевірена.

Докази ЕА використовуються екологічним аудитором для визначення відповідності об'єкта ЕА вимогам законодавства України про охорону навколишнього середовища й іншим критеріям ЕА.

*Висновок ЕА* – професійна оцінка об'єкта ЕА, виконана екологічним аудитором, яка ґрунтується на доказах ЕА і є головною складовою частиною звіту про ЕА.

Висновок ЕА є офіційним документом, який засвідчує підписом і печаткою екологічного аудитора.

## **26.4 Сфери проведення й форми екологічного аудита**

### ***Сфери проведення ЕА***

Екологічний аудит проводиться в процесі приватизації об'єктів державної власності, іншої зміни форми власності, зміни конкретних власників об'єктів, а також для потреб екологічного страхування, у випадках передачі об'єктів державної й комунальної власності в довгострокову оренду, у концесію, створення на основі таких об'єктів спільних підприємств, створення, функціонування й сертифікації систем управління навколишньої природним середовищем, а також здійснення господарської й іншої діяльності.

### ***Форми екологічного аудита***

Екологічний аудит в Україні може бути *добровільним або обов'язковим*.

*Добровільний екологічний аудит* здійснюється щодо будь-яких об'єктів ЕА на замовлення зацікавленого суб'єкта при згоді керівника або власника об'єкта ЕА.

*Обов'язковий екологічний аудит* здійснюється на замовлення зацікавлених органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування щодо об'єктів або видів діяльності, які становлять підвищену екологічну небезпеку, згідно з переліком, затвердженим Кабінетом Міністрів України, у таких випадках:

- банкрутство;
- приватизація, передача в концесію об'єктів державної й комунальної власності;
- передача або придбання в державну або комунальну власність;
- передача в довгострокову оренду об'єктів державної або комунальної власності;
- створення на основі об'єктів державної й комунальної власності спільних підприємств;
- екологічне страхування об'єктів;
- в інших випадках, передбачених законодавством.

Фінансування проведення добровільного ЕА забезпечується його замовником на умовах і в порядку, які визначаються договором на проведення ЕА.

Фінансування обов'язкового ЕА може здійснюватися за рахунок засобу Державного бюджету України або місцевих бюджетів.

### ***Внутрішній і зовнішній екологічний аудит***

Внутрішній екологічний аудит об'єкта проводиться на замовлення його власника або органа, уповноважене на управління їм, для власних потреб.

Зовнішній екологічний аудит проводиться на замовлення інших зацікавлених суб'єктів.

### **26.5 Об'єкти й суб'єкти екологічного аудита**

#### ***Об'єктами екологічного аудита є:***

- підприємства, установи й організації, їх філії й представництва або об'єднання, окремі виробництва, інші господарські об'єкти;
- системи управління навколишньої природним середовищем;
- інші об'єкти, передбачені законом.

Екологічний аудит може проводитися щодо підприємств, установ і організацій, їх філій і представництв або об'єднань, окремих виробництв, інших господарських об'єктів у цілому або щодо окремих видів їх діяльності.

#### ***Суб'єкти екологічного аудита***

Суб'єктами екологічного аудита є:

- замовники ЕА;
- виконавці ЕА.

У випадку проведення обов'язкового ЕА, замовником якого є зацікавлені органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, суб'єктами екологічного аудиту також є керівники або власники об'єктів ЕА.

Замовниками ЕА можуть бути зацікавлені центральні й місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, інші юридичні, а також фізичні особи.

Виконавцем ЕА може бути юридичне або фізична особа (екологічний аудитор), кваліфіковане для здійснення ЕА згідно з вимогами Закону про екологічний аудит.

### ***Вимоги до виконавця ЕА***

Екологічний аудит може здійснювати особа (екологічний аудитор), який має відповідне вищу освіту, досвід роботи в сфері охорони навколишнього середовища або суміжних сферах не менше чотирьох років підряд і якому виданий у встановленому порядку сертифікат на право здійснення такої діяльності.

Екологічний аудит може здійснюватися юридичною особою, статутом якого передбачений цей вид діяльності, і в штаті якої є хоча б один екологічний аудитор.

Забороняється проведення ЕА органам виконавчої влади, органам місцевого самоврядування, особам, яким законом заборонено займатися підприємницькою діяльністю.

Забороняється здійснювати екологічний аудит господарських об'єктів екологічним аудиторам, якщо вони мають акції цих об'єктів або в іншій формі мають безпосереднє відношення до них.

## **26.6 Права й обов'язки суб'єктів екологічного аудита**

### **26.6.1 Права й обов'язки замовника екологічного аудита**

***Замовник ЕА має право:***

- вільно визначати виконавців екологічного аудита;
- давати виконавцеві відповідно до законодавства завдання на проведення ЕА;
- одержувати інформацію про хід ЕА;
- одержувати й використовувати звіти про екологічний аудит для своїх потреб.

Замовник ЕА має право на відшкодування збитків, заподіяних неправомірними діями виконавців ЕА під час його проведення.

Замовник ЕА може мати інші права відповідно до законодавства.

***Замовник екологічного аудита зобов'язаний:***

- забезпечувати фінансування проведення ЕА, своєчасне приймання й оплату виконаних робіт;
- надавати виконавцям ЕА наявну в нього інформацію, письмові або усні пояснення щодо об'єктів екологічного аудита;
- не допускати дій, спрямованих на примус виконавця до зміни форм і методів роботи або висновків екологічного аудита;
- виконувати інші дії, пов'язані із проведенням ЕА, згідно із законодавством.

**26.6.2 Права й обов'язки виконавця екологічного аудита*****Виконавець екологічного аудита має право:***

- самостійно визначати форми й методи ЕА відповідно до

законодавства й договору із замовником екологічного аудита;

- одержувати документи, матеріали та інші відомості, наявні в замовника й в об'єкта ЕА, необхідні для проведення екологічного аудита;

- викладати у звіті про ЕА, який проводиться групою екологічних аудиторів, особливу думку екологічного аудитора щодо суті висновків екологічного аудита, якщо вона не збігається із загальними висновками;

- залучати на договірних засадах для рішення окремих питань, що виникають у процесі проведення ЕА й потребуючих спеціальних знань, фахівців відповідного профілю, не покладаючи на них відповідальність за висновки ЕА.

***Виконавець екологічного аудита зобов'язаний:***

- повідомляти замовника про всі виявлені в процесі проведення ЕА випадках порушення законодавства про охорону навколишнього середовища, стандартів, норм, правил і відхилення від вимог щодо ведення звітності і її складання й відобразити цю інформацію у звіті про проведення ЕА;

- невідкладно інформувати про виявлену в процесі проведення ЕА погрозу аварійної ситуації керівника (власника) об'єкта ЕА, що відповідають органи з питань охорони навколишнього середовища й замовника;

- забезпечувати належне збереження й своєчасне повернення всіх документів, отриманих від власника об'єкта ЕА, замовника й інших осіб для проведення екологічного аудита;

- невідкладно інформувати замовника про відомі йому причини, які унеможливають проведення або продовження екологічного аудита;

- заявляти самовідвід при наявності особистої зацікавленості в результатах ЕА конкретного об'єкта ЕА;

- дотримувати встановлених законодавством і договором на проведення ЕА вимоги щодо конфіденційності інформації, яка отримана або

стала йому відома під час виконання цієї роботи.

### **26.6.3 Гарантії незалежності екологічного аудитора**

*Незалежність екологічного аудитора гарантується шляхом:*

- регулювання його діяльності законом, а також договором, який полягає згідно із Законом про ЕА;
- заборони впливу на екологічного аудитора з метою примусу його до зміни форми й методів його роботи й висновків ЕА;
- забезпечення конфіденційності проведення ЕА;
- захисту порушених прав екологічного аудитора у встановленому законом порядку.

### **26.6.4 Права й обов'язки керівників (власників) об'єктів зовнішнього екологічного аудита**

*Керівники (власники) об'єктів зовнішнього екологічного аудита мають право:*

- звернутися до замовника зовнішнього ЕА з мотивованим відводом виконавця ЕА;
- ознайомитися зі звітом про проведений на об'єкті екологічний аудит;
- на відшкодування збитків, заподіяних під час проведення ЕА, а також на оскарження протиправних дій виконавців і замовників екологічного аудита згідно із законодавством.



***Керівники (власники) об'єктів екологічного аудита зобов'язані:***

- забезпечувати виконавців ЕА повною й достовірною інформацією, необхідної для їхньої роботи;
- забезпечувати вільний доступ виконавців ЕА на об'єкт, сприяти їм у проведенні дій, необхідних для належного виконання покладених на них завдань.

**26.7 Порядок проведення екологічного аудита й організації еколого-аудиторської діяльності****26.7.1 Правові підстави для проведення екологічного аудита**

Екологічний аудит проводиться на підставі договору, укладеного між замовником і виконавцем.

Виконавці ЕА несуть певну законом і договором відповідальність перед замовником за виконання зобов'язань, певних договором, і вірогідність висновків ЕА.

При проведенні обов'язкового ЕА, замовником якого є зацікавлений орган виконавчої влади або орган місцевого самоврядування, такий договір укладається після письмового узгодження з керівником або власником об'єкта ЕА.

Екологічний аудит на військових, оборонних і інших об'єктах, інформація про яких становить державну таємницю, проводиться з урахуванням відповідних законодавчих актів.

Строк проведення екологічного аудиту визначається договором.

### 26.7.2 Оформлення результатів екологічного аудита

Результати ЕА представляються у формі звіту про екологічний аудит, який повинен містити:

- загальні відомості про об'єкт і замовнику екологічного аудита;
- підстави для проведення ЕА, його ціль, завдання, програму й обсяг виконаних робіт;
- відомості про виконавців ЕА;
- перелік основних законодавчих актів і інших нормативних документів, для перевірки на відповідність яким проводився ЕА;
- характеристику фактичного стану об'єкта ЕА, включаючи оцінку ефективності й достатності його природоохоронної діяльності, систем управління навколишнім середовищем, стан природоохоронного оснащення й споруджень, зокрема, час установки, амортизація, придатність;
- відомості про сплату екологічних зборів і платежів, включаючи стан і можливість їх сплати й заборгованість, збитки, заподіяні навколишньому середовищу, стан статистичної й іншої звітності по охороні навколишнього середовища на предмет відповідності її фактичним екологічним показникам;
- висновки ЕА щодо виявлених невідповідностей екологічних характеристик об'єкта ЕА вимогам законодавчих актів і інших нормативних документів;
- відомості про підприємства, установи, організації й особах, яким надається звіт.

Звіт про ЕА може містити рекомендації щодо заходів, які необхідно здійснити для усунення виявлених невідповідностей.

Звіт про ЕА є власністю його замовника й підставою для прийняття їм відповідних розв'язків.

Висновки обов'язкового ЕА враховуються при визначенні умов приватизації об'єктів державної власності, які здійснюють діяльність, що представляє підвищену екологічну небезпеку, екологічного страхування об'єктів, що здійснюють таку діяльність, передачі або придбанні об'єктів у державну власність і в інших випадках, передбачених законодавством.

### **26.7.3 Підготовка екологічних аудиторів**

Підготовка й перепідготовка екологічних аудиторів може здійснюватися на базі вищих навчальних закладів, закладів післядипломного утвору й інших навчальних закладів (акредитованих або визнаних, що мають на це право у встановленому законодавством порядку).

По закінченню навчання за результатами іспитів видається диплом або прирівняний до нього документ.

#### ***Сертифікація на право проведення екологічного аудита***

Сертифікат на право проведення ЕА видається спеціально вповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища.

Термін дії сертифіката - три роки.

Дія сертифіката може бути припинене достроково або припинене на строк до одного року органом, який видав сертифікат, або в судовому порядку у випадку грубих порушень, допущених під час проведення екологічного аудита (невірогідність оцінок, необ'єктивність аналізу фактичних даних, порушення етичних норм і т.п.), кількарразових, підтверджених замовниками, керівниками (власниками) об'єктів екологічного

аудита або іншими екологічними аудиторами, фактів низької якості проведення екологічного аудита, порушення законодавства про ЕА.

### ***Реєстр виконавців екологічного аудита***

Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища веде реєстр екологічних аудиторів і юридичних осіб, які мають право на проведення ЕА.

У випадку припинення достроково або припиненню дії сертифіката в зазначеному реєстрі робиться відповідний запис.

## **26.8 Відповідальність за порушення законодавства про екологічний аудита**

Особи, винні:

- у порушенні встановленого законодавством порядку проведення екологічного аудита;
- у наданні свідомо неправдивих відомостей про екологічні наслідки діяльності об'єкта ЕА;
- у проведенні ЕА особами, які не мають сертифікатів;
- у діях, спрямованих на примус виконавця ЕА до зміни форм, методів роботи або ЕА;
- у підготовці свідомо й свідомо неправдивого висновку ЕА;
- у порушенні вимог закону про державну або комерційній таємниці, а також конфіденційності результатів ЕА, якщо інше не встановлене договором або законом, підлягають залученню до дисциплінарної, адміністративній або кримінальній відповідальності згідно із

законодавством.

Виконавець ЕА відповідає за матеріальну й моральну шкоду, заподіяний внаслідок неправомірних дій при проведенні ЕА, відповідно до закону про ЕА.

Законами України може бути встановлена відповідальність і за інші порушення законодавства про ЕА.

## **26.9 Міжнародне співробітництво в області екологічного аудита**

Міжнародне співробітництво в області ЕА здійснюється відповідно до законів і міжнародними договорами України.

Якщо міжнародним договором України, згода на обов'язковість якого, дана Верховною Радою України, установлені інші вимоги, чим ті, що передбачені законодавством України, то застосовуються правила міжнародного договору.

З метою розвитку міжнародного співробітництва в області ЕА можуть розроблятися загальні програми й проекти організації еколого-аудиторської діяльності й проводитися міжнародний екологічний аудит.

Міжнародним договором України може бути передбачене взаємне визнання результатів сертифікації екологічних аудиторів, а також висновків екологічного аудита, проведених в Україні й іноземних державах.

**Питання для самоконтролю:**

1. Екологічний аудит, загальні поняття й визначення.
2. Ціль і завдання екологічного аудита.
3. Принципи, критерії, докази й висновок екологічного аудита.
4. Сфери проведення й форми екологічного аудита.
5. Об'єкти й суб'єкти екологічного аудита, вимоги до виконавців екологічного аудита.
6. Права й обов'язки суб'єктів екологічного аудита, гарантії незалежності екологічного аудитора.
7. Порядок проведення екологічного аудита й організації аудиторській-еколого-аудиторської діяльності, підготовка екологічних аудиторів.
8. Оформлення результатів екологічного аудита.
9. Відповідальність за порушення законодавства про екологічний аудит.

**Завдання на самопідготовку:**

1. Закріпити отримані на лекції знання.
2. Підготувати самостійно тему «Впровадження екологічного аудиту в Україні».

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України “Про охорону навколишнього середовища» від 25 червня 1995 р.
2. Закон України «Про відходи» Із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 7 березня 2002 року N 3073-III
3. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. – М.: ФАИР – ПРЕСС, 2002. – 336 с.
4. Дрейер А.А., Сачков А.Н., Никольский К.С., Маринин Ю.И., Миронов А.В.. Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка. М.: 1997. -156 с.
5. Мягков М.И., Алексеев Г.И., Ольшанецкий В.А., Твердые бытовые отходы, Л-д: Стройиздат, 1978.
6. “Рекомендації з організації збирання, транспортування та знешкодження твердого побутового сміття” Р 204 України 003-96. – Київ, 1996.
7. Инструкция по проектированию и эксплуатации полигонов для твердых бытовых отходов. Разработана АКХ им. Памфилова. – М., Стройиздат, 1983.
8. ДБН України А.2.2-2003 “Розміщення і проектування полігонів твердих побутових відходів” (проект). – К., 2003.
9. СанПиН 2.1.7.728-99. “Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений”.
10. ДСанПиН 2.2.7.029-99. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення.
11. Переработка отходов производства и потребления. /Под ред. Б.Б.Бобовича. – М.: «Интермет Инжиниринг», 2000.

12. Бабаев В.Н., Горох Н.П., Коваленко Ю.Л., Шутенко Л.Н. и др. Полимерные отходы в коммунальном хозяйстве города. - Харьков: ХНАГХ. -2004, -375 с.
13. Кухарь В.П. Зайцев И.Д., Сухоруков Г.А. Экотехнология. Оптимизация технологии природопользования. – К., Наукова думка, 1989.-264 с.
14. Сметанин в.и. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: Учеб. пособие для студентов вузов . – М.: Колос, 2000. – 229 с.
15. Хитрова И.В. Технологии утилизации газовых выбросов, твердых отходов и шлаков /Нац. техн. ун-т "Харьк. политехн. ин-т". – Х.:НТУ "ХПИ", 2004. – 216 с.
16. Проблемы развития безотходных производств/ Б. Н. Ласкорин и др. - М.: Стройиздат, 1981. - 207с.
17. Ситтиг М. Извлечение металлов и неорганических соединений из отходов. – М.: Metallургия, 1985. – 408с
18. Андрейцев В. І. Екологічне право. Курс лекцій в схемах. – К., 1996. – 208 с.
19. Андрейцев В. І. Право екологічної безпеки: навчальний та науково-практичний посібник.- К., 2002. – 332 с.
20. Савицкий А.С., Шевляков А.А. Основные направления переработки твердых производственных и бытовых отходов // Технология и оборудование для переработки древесины: Научные труды. Вып.312. - М.: МГУЛ, 2000. - С. 125-129.
21. Федоров Л.А., Диоксины, как экологическая опасность: ретроспектива и перспективы, М.: Наука, 1993.
22. Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс, Пер. с нем. к.х.н. Михайлова В.В.- Л-д: Химия, (Лен. отд.), 1987.
23. Наказ Мінприроди України від 08.07.2004 р. No 349 «Про затвердження правил проведення утилізації та знищення нежакісних



лікарських засобів» Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 липня 2004 р.

24. Шевченко Ю.Л., Дмитренко Т.Д. Справочник по санитарной очистке городов и поселков. – К., “Будивельник”, 1984.
25. Коринько И.В., Горох Н.П., Пилиграмм С.С. / Переработка полимерных отходов для нужд водоотведения Харьков, 2002.
26. Схема санітарної очистки м.Києва” , м.Київ, “Київпроект”, 2002. (в 5 томах).
27. Проект развития системы обращения с твердыми отходами в г.Харькове, Украина. Разработан ERM (Environmental Resources Management), London/ ЕБР/ДМР/Харьковская городская администрация. Харьков. 2000 г.
28. Горох Н.П.. Проблемы и перспективы комплексной утилизации твердых бытовых отходов в Харьковском регионе. В сб. «Утилизация и переработка ресурсно-ценных бытовых и промышленных отходов».. Материалы «Круглого стола», г.Харьков 2001. С.21-31.
29. Фурманенко О.С., Петухов І.С., Мурза М.С.. Прибирання та санітарне очищення населених міст.- Київ, “Будівельник”, 1991.
30. Экология города./Под ред. Ф.В.Стольберга.- К.: Либра, 2000.
31. Ю.Л.Шевченко, Т.Д.Дмитренко. Справочник по санитарной очистке городов и поселков. – К., “Будивельник”, 1984.
32. Инструкция по проектированию и эксплуатации полигонов для твердых бытовых отходов. Разработана АКХ им.Памфилова. – М.: Стройиздат, 1983.
33. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984. - 560 с.
34. Оценка и регулирование качества окружающей природной среды. Учебное пособие для инженера-эколога. П/ред. А.Ф. Порядина и А.Д. Хованского. М.: НУМЦ Минприроды России, Изд. Дом "Прибой", 1996. -350 с.

35. Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Л.: Химия, 1985.-528 с.
36. Бертокс П., Радд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнения. М.: Мир, 1980. – 169 с.
37. Природоохранные нормы и правила проектирования: Справочник/Сост.: Ю.Л. Максименко, В.А. Глухарев. М.: Стройиздат, 1990. - 527с.
38. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг суперэкоотоксикантов. М.: Химия, 1996. - 319 с.
39. Химическая энциклопедия. Т. 4. М.: БРЭ, 1995.- 639 с.
40. Дмитриев М.Т. и др. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. М.: Химия, 1989.