



Лекція 5

ВІДХОДИ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ ТОВАРІВ І ПРОБЛЕМИ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ

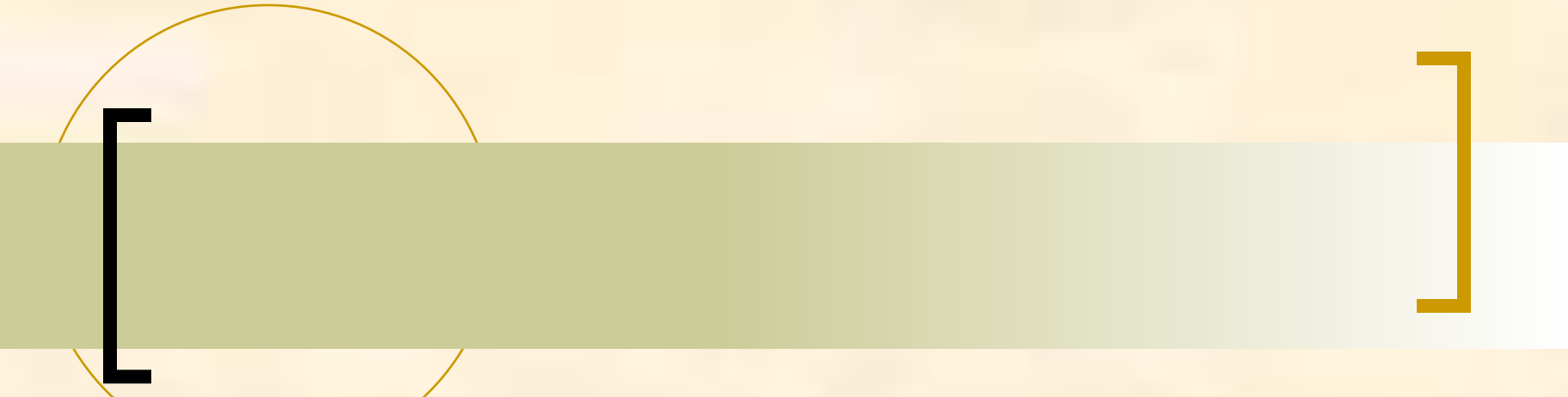
план

1. Джерела утворення та класифікація забруднень довкілля.
2. Вплив виробничих та побутових відходів на довкілля.
3. Особливості утилізації різних груп непродовольчих товарів.
4. Новітні технології накопичення і переробки відходів.



**У хімії немає відходів,
а є невикористана сировина.**

Д. І. Менделєєв



1. Джерела утворення та класифікація забруднень довкілля

ДЖЕРЕЛА УТВОРЕННЯ ЗАБРУДНЕНЬ

Неефективне використання природних ресурсів

Застарілі технології

Відсутність чи ігнорування законодавчих, нормативних, економічних, інформативних та організаційних важелів

продукування й нагромадження великих обсягів забруднень: токсичні відходи, забруднення повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод.

Класифікація забруднень

Забруднення - це внесення у навколишнє середовище або виникнення в ньому нових, зазвичай не характерних хімічних і біологічних речовин або внесення в надлишковій кількості будь-яких уже відомих речовин, які чинять шкідливий вплив на людину та природні екосистеми і яких природа не здатна позбутися самоочищенням.

Забруднення бувають:

- **природними**, тобто спричиненими природними, зазвичай катастрофічними чинниками (повені, виверження вулканів)
- **антропогенними** (зумовленими діяльністю людини).

Речовини, які спричинюють забруднення, називають *забрудниками*, або *полютантами*.

Класифікація забруднень

За просторовим поширенням (розміром територій, що охоплюють) розрізняють:

локальні забруднення (є характерними для міст, значних промислових підприємств, районів видобутку тих або інших корисних копалин, великих тваринницьких комплексів);

регіональні забруднення охоплюють значні території й акваторії, що підлягають впливу промислових районів;

глобальні забруднення найчастіше зумовлені викидами шкідливих речовин в атмосферу; вони поширюються на великі відстані від місця виникнення і чинять несприятливий вплив на цілі регіони, а іноді й на всю планету.

[Класифікація забруднень]

За силою та характером дії на навколишнє середовище забруднення бувають:

фонові;

імпактні (від англ. impact - удар; синонім — залпові);

постійні (перманентні);

катастрофічні.

Класифікація забруднень

За джерелами виникнення забруднення поділяють на:

Промислові (наприклад, зумовлені оксидом сульфуру SO_2). Одним із головних джерел забруднення повітря є спалювання палива на ТЕС і ТЕЦ. Під час спалювання однієї тонни вугілля утворюється до 23 кг попелу, 15 кг оксиду сульфуру (IV). У багатьох містах України концентрації забруднювальних речовин у кілька разів перевищують ГДК;

Транспортні. Вихлопні гази автомобільного транспорту містять у середньому 4-5 % оксиду карбону (II), сульфуровмісні сполуки, ненасичені вуглеводні й альдегіди, сполуки свинцю - в разі застосування етильованого бензину, та канцерогенні сполуки;

Сільськогосподарські. У сільському господарстві для підвищення врожаїв і продуктивності земель застосовують пестициди, які змиваються з полів у ріки, озера та інші водойми;

Побутові (наприклад, синтетичні мийні засоби).

Класифікація забруднень

За типом походження розрізняють:

фізичне забруднення - забруднення, спричинене впливом теплових, електричних, радіаційних та світлових полів у природному середовищі, а також шумом та вібраціями. Фізичне забруднення води полягає у зміні її фізичних властивостей: прозорості, вмісту зависей та інших нерозчинних домішок, температури і радіоактивності. Тверді завислі часточки зменшують прозорість води, пригнічуючи в такий спосіб процеси фотосинтезу водяних рослин, забивають зябра риб тощо. Особливу небезпеку для біосфери становлять радіоактивні домішки, що потрапляють у водойми з викидами АЕС та ТЕС;

механічне забруднення - забруднення твердими частинками та предметами (викинутими як непридатні, спрацьовані, вилучені з ужитку);

хімічне забруднення - забруднення твердими, газоподібними та рідкими хімічними речовинами, які надходять у біосферу, порушуючи встановлені природою процеси кругообігу речовин і енергії. Залежно від виробництва відходи підприємств містять різні шкідливі сполуки неорганічної (луги, кислоти, мінеральні солі) та органічної (органічні сполуки, поверхнево-активні речовини, мийні засоби, пестициди, нафтопродукти тощо) природи. Численні органічні сполуки, не властиві природі (ксенобіотики), містять стічні води хімічних підприємств органічного синтезу, виробництва пластмас і мийних засобів (детергентів). Ці сполуки поглинаються фітопланктоном і передаються ланцюгами живлення більш високоорганізованим організмам. У результаті вміст шкідливих речовин у м'ясі хижої риби (щука, судак, окунь) може у десятки і сотні разів перевищувати їх вміст у воді.

біологічне (бактеріологічне) забруднення - забруднення, спричинене патогенними мікроорганізмами (вірусами, бактеріями, грибками), деякі з яких з'явилися завдяки діяльності людини (бактеріологічна зброя, нові віруси, а також катастрофічне розмноження рослин чи тварин, переселених з одного середовища в інше людиною чи випадково. Найбільшими джерелами біологічного забруднення є підприємства шкiрообробної промисловості, м'ясокомбiнати та цукрові заводи, комунальне господарство.

[Класифікація забруднень]

За агрегатним станом забруднювальних речовин розрізняють:

- газоподібні,
- тверді,
- рідкі,
- комбіновані;

а також за *токсичністю* забрудників:

- надзвичайно небезпечні (I клас небезпеки),
- високо небезпечні (II клас небезпеки),
- помірно небезпечні (III клас небезпеки),
- мало небезпечні (IV клас небезпеки).

Відходи

Відходи - будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживні властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення їх.

Відходи

Відходи за агрегатним станом класифікують на:

- Газоподібні;
- Рідкі;
- Тверді.

Відходи

- Газоподібні відходи ідентифікують як **ВИКИДИ**,
- Рідкі - **СТІЧНІ ВОДИ**,
- Речовини або матеріали твердого агрегатного стану – **тверді відходи**

Також, наприклад, осад, який утворюється шляхом відстоювання стічних вод під час їх очищення відноситься до **твердих** відходів.

Газоподібні викиди

Викиди класифікують за походженням :

3
природніх
джерел

- Пил рослинного, тваринного, вулканічного та космічного походження
- Мікроорганізми
- Туман
- Дим лісових та степових пожеж

3
антропоген
них джерел

- Аерозолі сполук важких металів
- Синтетичні сполуки
- Радіоактивні, канцерогенні, бактеріологічні та інші речовини

Газоподібні викиди

Забруднювальна речовина		Джерела відходів
Гази	Вуглекислий газ	Вулканічна діяльність, дихання живих організмів, спалювання викопного палива
	Чадний газ	Двигуни внутрішнього згорання, процеси горіння
	Метан	Анаеробна ферментація сміття
	Вуглеводні	Бактерії, двигуни внутрішнього згорання
	Органічні сполуки	Хімічна промисловість, спалювання відходів
	Сірчистий газ та інші похідні сірки	Вулканічна діяльність, бактерії, спалювання викопного палива
	Похідні азоту	Бактерії, процеси горіння
	Радіоактивні речовини	Об'єкти атомної енергетики, ядерні вибухи

Основні джерела забруднення газами:

В Україні:

- Важка промисловість – 30 %
- Автотранспорт – 40 %
- Теплоенергетика – 30 %

Заходи запобігання забрудненню газами:

- Створення санітарно-захисних зон (СЗЗ);
- Архітектурно-планувальні заходи;
- Використання зелених насаджень;
- Інженерно-організаційні заходи;
- Застосування маловідходних технологій;
- Застосування технологій очищення газодимових викидів

Методи очищення газодимових викидів



КАТЕГОРІЇ СТІЧНИХ ВОД

- **Господарсько-побутові** утворюються при використанні води у побуті і відводяться від санітарних приладів житлових будинків, шкіл, лікарень, готелів тощо.
- **Виробничі** утворюються на промислових підприємствах. Залежать від виду виробництва, сировини і технологій.
- **Атмосферні** утворюються на території при випаданні дощу, таненні снігу і при мийці вулиць.

ЗАБРУДНЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

За походженням поділяють на:

- **мінеральні:** пісок, частинки глини, шлак тощо. В міських СВ – 42-55%.
- **органічні:**
 - безазотисті* - вуглеводи (глюкоза, лактоза, сахароза, целюлоза, крохмаль), жири, кислоти, спирти, альдегіди, кетони;
 - азотовмісні* – сечовина, білки, продукти їх гідролізу – пептиди і амінокислоти.

В міських СВ органічних забруднень **45-58%**.
- **біологічні:** найпростіші, водорості, личинки комах, дріжджі, плісняві гриби, яйця гельмінтів.
- **бактеріальні:** бактерії і віруси. В 1 мл СВ міститься близько мільярду клітин бактерій.

Класифікація забруднювальних речовин в стічних водах

Згідно з класифікацією, запропонованою Л. Кульським, забруднювальні речовини за їх фазово-дисперсним станом і відношенням до дисперсійного середовища поділяють на 4 групи:

До першої групи належать нерозчинні у воді зависі, бактерії і планктон. У завислому стані вони підтримуються динамічними силами водяного потоку, а в стані спокою - осідають. Розмір— 10^{-3} - 10^{-7} м

Друга група домішок поєднує мінеральні та органо-мінеральні колоїдні часточки ґрунтів, недисоційовані і нерозчинні форми високомолекулярних гумусових речовин. До цієї групи належать також віруси і мікроорганізми. Розмір частинок – 10^{-7} - 10^{-9} м.

До третьої групи домішок належать молекулярно-розчинні сполуки розміром менше ніж 10^{-9} м. Це - розчинені гази, органічні речовини біологічного походження та інші домішки, що можуть міститися у складі промислових і господарсько-побутових стоків.

До четвертої групи домішок належать електроліти - речовини з іонним або сильно полярним зв'язком, які під впливом полярних молекул води дисоціюють на іони.

Неочищені стічні води



ПОКАЗНИКИ ЗАБРУДНЕНЬ СТИЧНИХ ВОД

Міські стічні води характеризуються

- рН 6,5-8,0;
- ХСК 300-400 мг/л;
- БСКповн 250-300 мг/л;
- Сухий залишок 800 мг/л;
- Завислі речовини 200-250 мг/л;
- Амонійний азот 20-30 мг/л;
- Фосфати 20-25 мг/л;
- ПАР до 10 мг/л;
- Нафта і нафтопродукти;
- Хлориди;
- Сульфати тощо.

ПОКАЗНИКИ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ СТИЧНИХ ВОД ДЕЯКИХ ПРОМПІДПРИЄМСТВ, мг/дм³

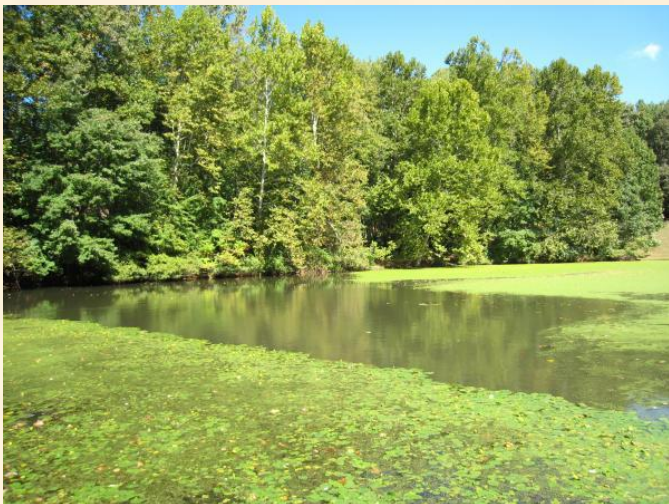
3

Показник	<u>Молокозавод</u> (м. Житомир, м. Володимирець ¹ , м. Радивилів ¹ , «Бімол», м. Березне ¹)	<u>Солодовий завод</u> (м.Славута ²)	<u>Суконна фабрика</u> (м. Славута ²)	<u>Шкіряний завод</u> («Світ шкіри», м. Болехів ³)	ГДК при відведенні	
					на біологічне очищення	у водойму господарсько-побутового призначення
Завислі речовини	120-1100	230-1050	160-380	2000-10000	500	0,25 ⁵
ХСК	800-3500	1700-2100	580-1000	1500-6000	500	15,0
БСК _{повн}	-	1600-1800	280-740	-	350	3,0
БСК ₅	320-2490	-	Σ -	700-1500	-	-
Азот амонійний	9-50	4-13	-	20-25	2	2
Хром	-	-	1,6-3,3	5-12	2,5	0,5
Мідь	-	-	0,4-2,9	-	0,5	1,0
Сульфід	-	-	-	50-300	1,0	1,0
Барвники	-	-	40-130	-	25	-
Жири	60-100	-	-	200-300	-	0
СПАР	-	0,5-1,0	30-50	75-250	20	0,5
pH ⁴	5,1-11,8	6,7-7,1	6,8-7,3	8,5-11,5	6,5-8,5	6,5-8,5

¹ - Рівненська обл., ²- Хмельницька обл., ³- Івано-Франківська обл. , ⁴- рН-безрозмірний показник, ⁵-допустимий приріст до фону.

Норми скиду очищених стічних вод за вмістом сполук азоту

Сполуки азоту	Норми гос.- побутового водокористування, мг/дм ³	Норми рибогосп. водокористування, мг/дм ³	Нормативи інших країн на скид стічних вод, мг/дм ³
N-NH ₄ ⁺	2,0	0,5	10,0 (Німеччина) 5,0-20,0 (Чехія)
N-NO ₂ ⁻	3,3	0,08	0,06 (Канада)
N-NO ₃ ⁻	45,0	40,0	15 (Канада) NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻ = 10 Голландія



Наслідки
евтрофіка
ції



[ТВЕРДІ ВІДХОДИ]

Тверді відходи різняться:

- за хімічним складом,
- складними багатокomпонентними сумішами речовин,
- за фізико-хімічними та фізико-механічними властивостями.

Небезпечні відходи - відходи, що мають такі фізичні, хімічні, біологічні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку (наприклад, внаслідок взаємодії речовин під час зберігання) для навколишнього природного середовища і здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними.

Небезпечні тверді відходи

Найбільшу небезпеку для людини та біоти становлять відходи, які містять хімічні речовини I і II класу токсичності. Це відходи, до складу яких входять радіоактивні (РА) ізотопи, діоксини, пестициди, бенз(а)пірен, фуранни, миш'як. До особливо небезпечних відходів належать, зокрема:

пестициди (інсектициди, фунгіциди, гербіциди);

РА-відходи, які утворюються на підприємствах ядерного паливного циклу та підприємствах, які використовують радіонукліди;

❖ ртуть та її сполуки;

❖ миш'як та його сполуки, які містяться у відходах металургійного виробництва і теплових електростанцій;

сполуки свинцю у відходах нафтопереробної та лакофарбної промисловості;

❖ невикористані медикаменти, отрутохімікати, фарби, лаки, клеї, залишки побутової хімії.

[Класифікація твердих відходів]

Залежно від джерела утворення відходи поділяють на:

- відходи виробництва,
- відходи споживання,
- сільськогосподарські відходи,
- радіоактивні відходи.

Відходи виробництва

Відходи виробництва (або промислові відходи) утворюються в результаті виробничих циклів, це:

залишки сировини,

залишки матеріалів

залишки
напівфабрикатів

що утворилися під час виробництва і частково або повністю втратили свої початкові споживчі якості.

Основними джерелами промислових відходів в Україні є: **сталеплавильне, титано-магнієве, коксохімічне, залізо- і марганцеворудне виробництва, тепла енергетика, виробництво мінеральних добрив.**

До промислових відходів належать шлами, недогарки, шлаки, відходи текстилю, відпрацьовані мастила і нафтопродукти, зола, пил, дими, аерозолі, смоли тощо.

Відходи споживання

Відходи споживання - це відходи в результаті життєдіяльності людини.

Вони поділяються на комунальні стоки і **тверді побутові відходи** (харчові залишки, використана упаковка, відпрацьовані матеріали).

До складу твердих комунальних відходів (ТКВ) належать:

- папір, картон (41 %);
- харчові відходи (21 %);
- скло (12 %);
- залізо та його сплави (10 %),
- штучні органічні матеріали, головним чином,
- поліетилен (5 %);
- дерево (5 %);
- шкіра і гума (3 %);
- текстиль (2 %); алюміній та інші метали (1 %).

[Сільськогосподарські відходи]

В Україні існують понад 100 державних сховищ і майже 5000 складів, де накопичено до 22 тис. тонн пестицидів.

Тривале їх зберігання викликає виникнення нових хімічних сумішей з непрогнозованими характеристиками.

Підвищену небезпеку для навколишнього середовища становлять відходи великих *тваринницьких комплексів*. До 70 % цих відходів використовуються як органічне добриво, а інша частина надходить у поверхневі і підземні води, забруднюючі їх, роблячи непридатними для водопостачання без застосування складних енергоємних технологій очищення води.

[Радіоактивні відходи]

Однією з найскладніших проблем у сфері захисту навколишнього середовища є проблема *утилізації радіоактивних відходів*.

За питомою активністю радіоактивні відходи поділяють на низькоактивні ($<0,1 \text{ Ки/м}^3$), середньоактивні ($0,1-100 \text{ Ки/м}^3$) і високоактивні ($>1000 \text{ Ки/м}^3$).

Деякі з радіоактивних радіонуклідів можуть зберігати смертоносну активність протягом сотень мільйонів років.

Радіоактивні відходи

Правові аспекти ізоляції радіоактивних відходів регулюються Законом України «Про поводження з радіоактивними відходами».

За оцінками фахівців, до 2025 року лише на АЕС України буде накопичено до 3300 м³ високоактивних радіоактивних відходів.

Сьогодні на об'єкті «Укриття» зберігається щонайменше 44 000 м³ високоактивних відходів. Близько 12 500 м³ відходів знаходяться у пунктах захоронення Чорнобильської зони відчуження. На майданчику ЧАЕС зберігається близько 2400 т відпрацьованого ядерного палива. Таким чином, до 2025 року в Україні буде накопичено загалом до 62 000 м³ радіоактивних відходів, для ізоляції яких необхідно створити геологічне сховище об'ємом до 160 000 м³.

Сьогодні ці відходи зберігаються без дотримання вимог радіаційного захисту населення і навколишнього середовища.

Радіоактивні відходи

Для радіоактивних відходів застосовують *зберігання і захоронення*.

Вибір заходів залежить від економічних і соціально-політичних факторів.

В Україні використовується така форма поводження з радіоактивними відходами, як **зберігання**.

Захоронення відходів у геологічних сховищах є більш *економічно і екологічно* доцільним.

Найперспективнішим районом для розміщення геологічного сховища для радіоактивних відходів є Чорнобильська зона відчуження.

Радіоактивні відходи

Захоронення радіоактивних відходів становить особливу небезпеку.

До 1983 року (до прийняття Конвенції про заборону захоронення відходів в океанах і морях) 11 країн світу практикували скидання твердих радіоактивних відходів у відкрите море.

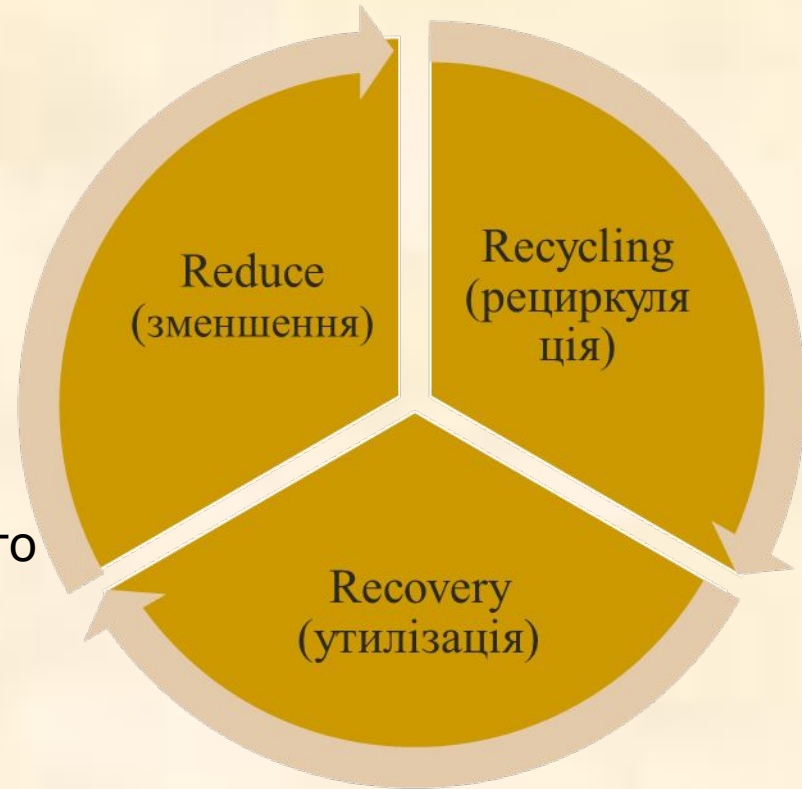
Сумарний обсяг захоронених твердих радіоактивних відходів у колишньому СРСР (далекосхідні та північні моря) становить понад 53 000 м³.

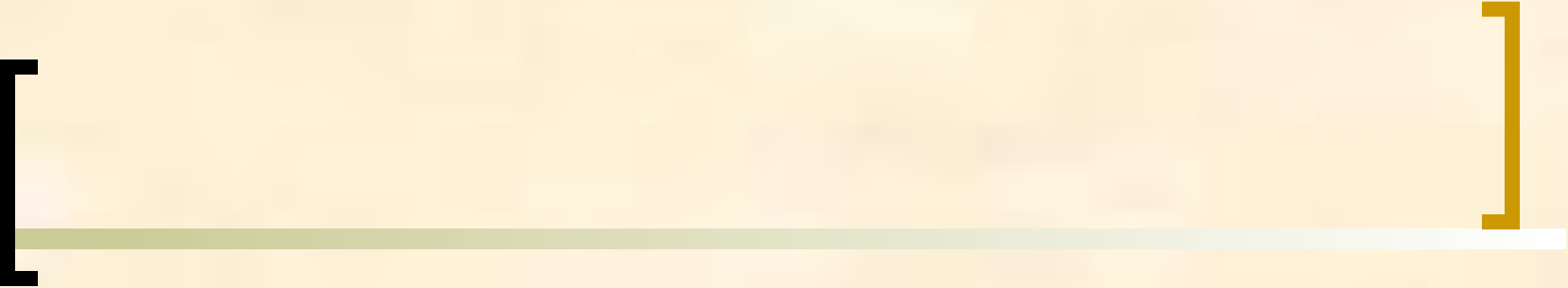
На початку 90-х років ХХ ст. була завершена реєстрація місць збереження і захоронення радіоактивних відходів.

Між країнами відбувається інтенсивний обмін небезпечними і радіоактивними відходами

Утилізація твердих відходів

Діяльність, пов'язана із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, обробленням, утилізацією та видаленням, знешкодженням та захороненням, а також з відверненням негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини на території України, регулюються Законом України «Про відходи».

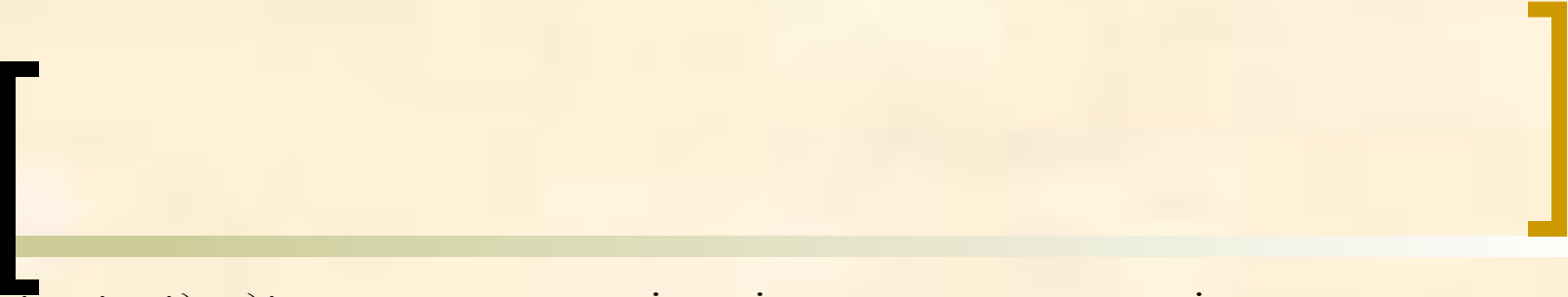


A large black left bracket and a yellow right bracket are positioned at the top of the slide. Below them is a horizontal bar with a light green top half and a white bottom half.

Поводження з відходами – дії, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення.

Збирання відходів – діяльність, пов'язана з вилученням, накопиченням і розміщенням відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, включаючи сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення.

Зберігання відходів – тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах (до їх утилізації чи видалення).



Утилізація відходів – використання відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів.

Видалення відходів – здійснення операцій з відходами, що не призводять до їх утилізації.

Знешкодження відходів – зменшення чи усунення небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення.

Розміщення відходів – зберігання та захоронення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи об'єктах. Розміщення відходів потребує вилучення значних площ землі, а транспортування і зберігання є важким тягарем для народного господарства. Найбільш токсичні відходи потребують спеціальних заходів щодо їх знешкодження і повної ізоляції.

Спеціально відведені місця чи об'єкти – місця чи об'єкти (місця розміщення відходів, сховища, полігони, комплекси, споруди, ділянки надр тощо), на використання яких отримано дозвіл спеціально уповноважених органів на видалення відходів чи здійснення інших операцій з відходами.

Об'єкти поводження з відходами – місця чи об'єкти, що використовуються для збирання, зберігання, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення відходів.

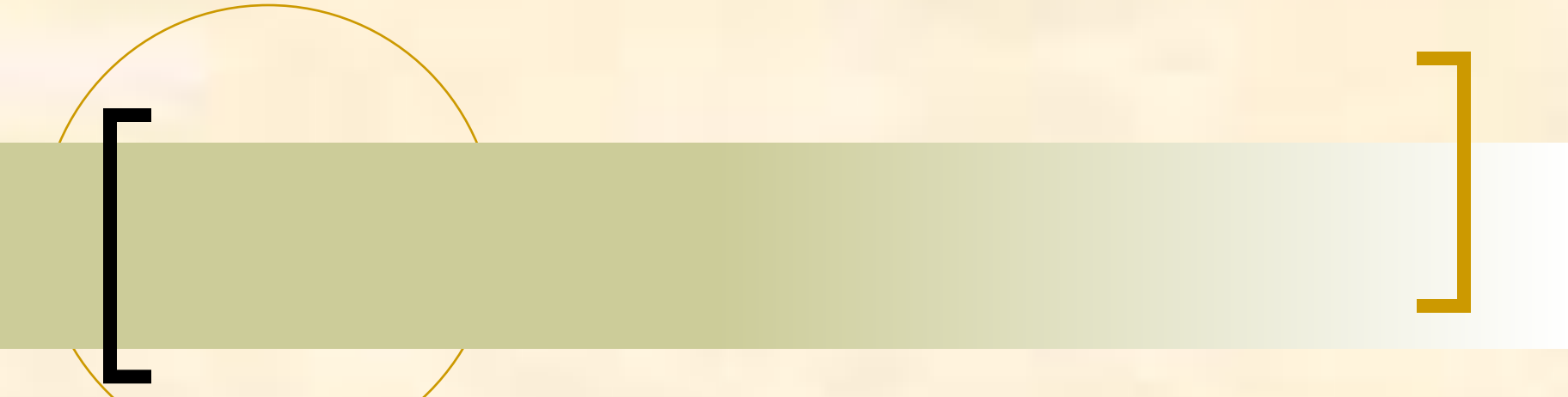
Методи утилізації твердих відходів

Основними методами і технологіями знешкодження і утилізування твердих відходів є:

- створення полігонів та звалищ;
- термічне оброблення;
- рециклінг;
- компостування;
- анаеробне ферментування.

Причини збільшення кількості відходів:

- інтенсифікація виробництва;
- збільшення споживання, пов'язане зі зростанням рівня урбанізації, добробуту суспільства, чисельності населення, з кількісним збільшенням і розширенням асортименту товарів.
- Загальне виробництво ТПВ збільшується в міру розростання міст, у міру того, як жителі, заробляючи більше грошей, збільшують споживання продовольства, напоїв й, так званих, предметів тривалого користування, і в міру того, як посилення попиту на комфорт стимулює виробництво й продаж виробів однократного застосування, і до того ж більш ретельно впакованих.
- Так чи інакше, після споживання залишки ТНС або продукти їхньої трансформації утворюють побутові відходи, які в містах видаляються каналізацією або вивозяться як ТПВ комунальними службами міст.



2. Вплив виробничих та побутових відходів на довкілля

- Из усього обсягу гірської маси, що добувається щорічно з надр, у країні витрачається на виробництво готової продукції менше 7%. На такому ж рівні використовуються розкривні породи, близько 10% - відходи збагачення.
- При видобутку залізної руди в кар'єрах щорічно складається у відвали біля мільярда тонн розкривних порід і більше 200 млн. т відходів збагачення. Вони займають тисячі гектарів землі й отруюють навколишнє середовище. Установлено, що, як мінімум, дві третини розкривних порід і більше 60% відходів збагачення придатні для виробництва будівельних матеріалів - цегли, керамзитового гравію, мінеральної вати, цементу, вапна, а на практиці переробляється на будматеріали менше 2% розкривних порід й 1% відходів збагачення. Замість того щоб використовувати зазначені вище відходи промисловість будматеріалів займається добуванням чи завезенням (часом за сотні кілометрів) піску, щебеню, вапна.
- Однак при очевидній вигоді використання вторинних ресурсів у переробку їх надходить усього 10%. Інше відправляється у відвали, відстійники, на смітники або просто викидається в яри й водойми.

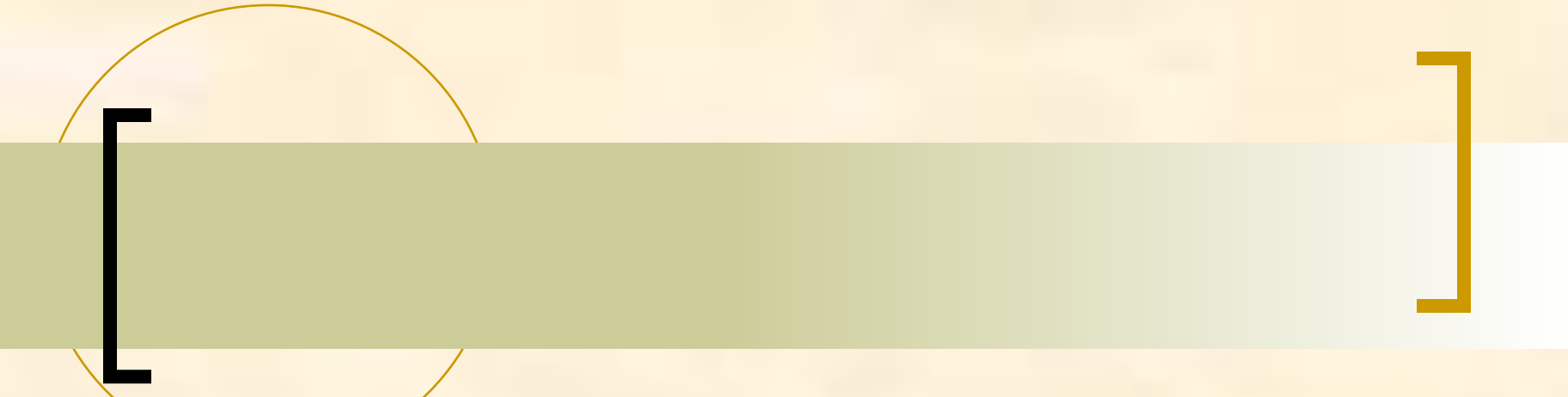
- У результаті за довгі роки у відвалах скопилися десятки мільярдів тонн різних гірських порід, мільярди тонн золи і шлаків електростанцій. Ці золовідвали займають десятки тисяч гектарів землі, на їхню облаштованість щорічно витрачаються сотні мільйонів гривень. Відвали деяких енергетичних, металургійних і гірничорудних підприємств стали багатшими інших рудників. Агломераційні фабрики чорної металургії, наприклад, дають відходи (залізовмісні шлами), у яких заліза більше, ніж у руді, що добувається.
- Крім того з промислових підприємств щороку на смітники направляються десятки тисяч тонн нафтовідходів, шламів гальванічних виробництв, відпрацьованих розчинників, відходів, що містять фенольні сполуки, відходи, у складі яких є особливо небезпечні для здоров'я населення миш'як, нікель, свинець, хром.
- На думку фахівців 2/3 відходів, що утворюються, можуть бути відновлено, перероблене й використано повторно.

- Склад твердих побутових відходів залежить від багатьох факторів: рівня розвитку країни до регіону, культурного рівня населення і його звичаїв, пори року й інших причин.
- На території України нагромадилося більше 20 млрд. т побутових відходів, і щороку ця кількість зростає на 700 млн. тонн. Більше третини ТПВ становлять пакувальні матеріали, кількість яких безупинно збільшується. Під стихійні смітники й полігони твердих побутових відходів господарського використання вилучено більш, ніж 160000 га земель [87].
- Щорічно в містах і селах міського типу утворюється близько 40 млн. м³ (10 млн. тонн) таких відходів, які розміщуються на 770 полігонах твердих побутових відходів. На 80% з них не виконуються норми екологічної безпеки. На переважній більшості (95%) об'єктів розміщуються як побутові, так і промислові відходи, що заборонено законодавством.
- Недостатня кількість полігонів для розміщення відходів і погана робота комунальних служб сприяє організації несанкціонованих смітників, яких щорічно утворюється більше 10 тис. [87]. Неконтрольоване збільшення територій, зайнятих полігонами для складування побутових відходів, призводить до зменшення земельних площ, придатних для господарського використання, створює можливість техногенних катастроф, забруднює ґрунтові води і повітря тощо.
- На 16 тис. га землі, у тому числі родючої, відданої в нашій країні під полігони ТБО, щорічно пропадають 1 млн. т сталі, 200 тис. т алюмінію, 4 тис. т дефіцитні олова.
- На полігони ТБО попадають пестициди, фарби, розчинники, кислоти, отрутохімікати. Хоча в загальному обсязі відходів на міських смітниках частка токсичних речовин не перевищує 1%, необхідно контролювати їхній рівень.
- Смітники побутових відходів не тільки забруднюють ґрунт, воду й повітря, там у величезних кількостях розводяться пацюки, миші й комахи, що загрожує спалахами інфекційних захворювань.

- У нашій країні та й у більшості інших країн основними методами знешкодження твердих побутових відходів є вивіз на санітарні смітники (якщо тільки наші смітники можна назвати такими), спалювання й компостування (принаймні органічної їхньої частини). Жоден із застосовуваних у цей час способів збору й видалення відходів не є повністю задовільним ні по санітарно-гігієнічним, ні за техніко-економічними показниками.
- Вивіз на смітники (полігони). Звалища і полігони для сміття розташовані, як правило, у вироблених кар'єрах і складаються з насипних ґрунтів з домішками різних відходів. Під впливом атмосферного повітря, води і біоти в цих ґрунтах відбуваються різноманітні біохімічні та хімічні реакції з виділенням тепла, утворенням біогазу і фільтрату, що постачають токсичні речовини у підземні води і приземну атмосферу.
- У розвинених країнах на смітники вивозиться 50-85% ТПВ, у нашій країні - близько 96% і часто на неконтрольовані смітники. Достоїнствами цього методу є простота й відносна дешевина в порівнянні з іншими методами, недолік - витрата більших площ, вторинне забруднення навколишнього середовища й втрата цінних компонентів ТПВ.
- Щоб виключити можливість впливу токсичних речовин на людей, рекомендується спалювати міське сміття при температурі 980-1150°C. В Україні сьогодні є 4 сміттєспалювальних заводи. Спалювання знижує обсяг ТПВ на 70-90%.
- Метод спалювання (або в загальному виді термічні методи знешкодження твердих побутових відходів) має як безсумнівні достоїнства (знижується безпосереднє навантаження на ґрунти й ґрунтові й поверхневі води, можна використати теплоту згоряння ТБО для одержання електроенергії й опалення будинків, надійне знешкодження відходів), так й істотні недоліки - погіршується якість повітря. Необхідна надійна система очищення топкових газів, тому що при спалюванні ТПВ в атмосферу виділяються хлористий і фтористий водень, сірчистий газ, оксиди азоту, а також метали і їхні сполуки (цинк, кадмій, свинець, ртуть і т.д. в основному у вигляді аерозолів) і, що особливо важливо, у процесі горіння відходів утворюються діоксини, дифеніли й дифурани, присутність яких у газах, що відходять, значно ускладнює їхнє очищення через малу концентрацію цих високотоксичних сполук.

- Вміст діоксинів у продуктах спалювання пропорційний вмісту в ТПВ таких їхніх попередників, як поліхлорфеноли й поліхлорбензоли, інші сплуки хлору й металів змінної валентності. Через хлор небезпечні в першу чергу пластмаси й крейдований папір. При спалюванні 1 кг відходів виділяється 40 мкг діоксинів. Діоксин представник поліхлорованих поліциклічних сполук, одна із найпідступніших отрут, відомих людині. Він вражає організм завдяки здатності сильно підвищувати активність ряду окисних залізовмісних ферментів, що призводить до порушення обміну багатьох життєво важливих речовин і придушенню ряду функцій. Діоксин чинить мутагенну, канцерогенну й тератогенну дію.
- Однак проведений аналіз викидів показав, що із загальної кількості діоксинів в атмосфері лише 0,7 % становить діоксин, що утворюється при спалюванні сміття.
- У процесі спалювання ТБО утворюються й інші токсичні речовини: хлоровані ароматичні сполуки. Так, якщо вихідна суміш містить 5 речовин, то при спалюванні утвориться більше 200 сполук.

- Основною метою компостування твердих побутових відходів є знезараження ТПВ (у результаті саморозігріву до 60-70 °С відбувається знищення збудників хвороб) і переробка в добриво - компост за рахунок біохімічного розкладання органічної частини ТПВ мікроорганізмами. Більшість із побудованих ще за СРСР заводів по компостуванню ТПВ уже не функціонує. Основна причина - наявність у відходах важких металів.



3. Особливості утилізації різних груп непродовольчих товарів

[

Утилізація — це перероблення відходів з метою раціонального використання. У цьому випадку відходи є вторинною сировиною.

Тверді побутові відходи розглядають як цінну комплексну сировину, вартість якої постійно зростає.

]

Різновиди утилізації

- Утилізацію поділяють на три різновиди: первинну, вторинну та змішану.
- Під первинною утилізацією розуміють використання відходів у різних галузях народного господарства без попередньої глибокої фізико-хімічної переробки;
- під вторинною — використання продуктів спеціальної переробки відходів. У результаті процесів вторинної утилізації утворюються продукти іншого складу, ніж вихідні відходи.
- Утилізація змішаного типу включає як первинну, так і вторинну утилізацію.

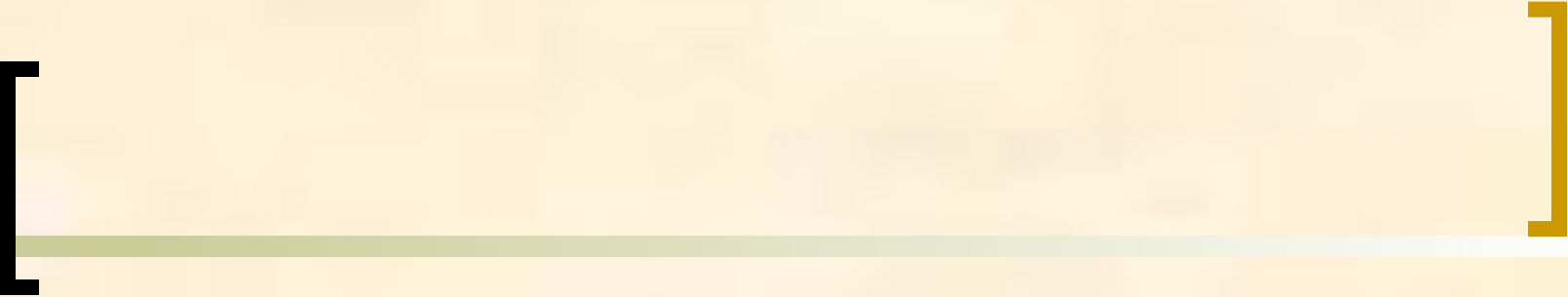
Первинна утилізація відходів

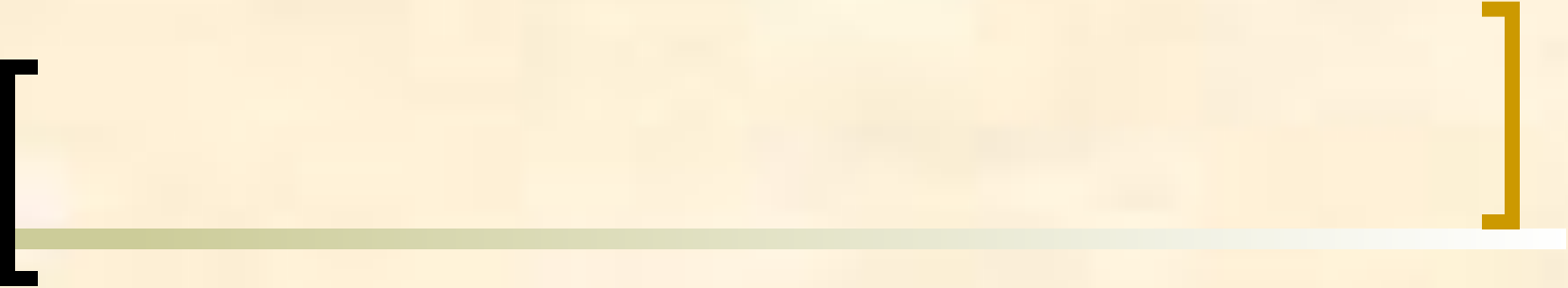
- *Первинна утилізація відходів.* Цей вид утилізації найчастіше використовують у промисловості будівельних матеріалів.
- Так, при отриманні цементу як вихідного матеріалу використовують доменні шлаки та бокситові шлами, колчеданні огарки, колошниковий пил, піритні огарки та ін. Як мінералізатор у процесах випалювання клінкеру застосовують фосфогіпс, електротермофосфорні шлаки та інші продукти. Використання фосфогіпсу в суміші з піритними огарками інтенсифікує процес випалювання портландцементного клінкеру, знижує температуру процесу, підвищує якість сировини.
- У первинну утилізацію можуть залучати відходи пластмас. їх можна після сортування переплавляти у вироби або використовувати як наповнювач легких бетонів.
- Не підлягають первинній утилізації *небезпечні відходи*, що містять ртуть, кадмій, свинець і цінні метали. У цьому випадку відходи перед утилізацією розділяють на фракції, що фактично і є вторинною утилізацією.

Вторинна утилізація відходів

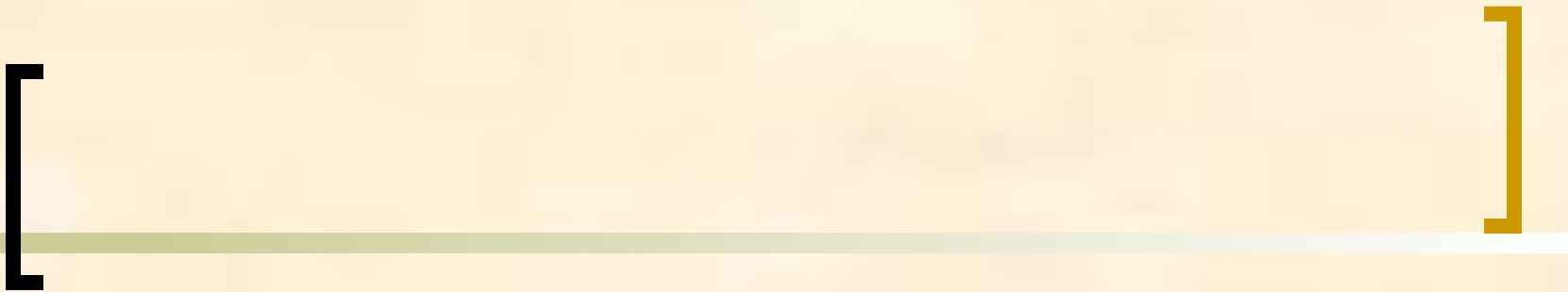
- *Вторинна утилізація відходів.* При такій утилізації відходи піддають глибокій переробці. Це в першу чергу стосується органічних лакофарбових матеріалів і деревних відходів, смол, клеїв і концентрованих стічних вод, які можна переробити в товарні розчинники, мурашину або оцтову кислоти та ін.
- Техніко-економічні розрахунки підтверджують, що собівартість оцтової кислоти, отриманої у результаті окислення повітрям, органічних відходів, приблизно в 4 рази нижча, ніж собівартість кислоти, отриманої в промисловості через ацетальдегід, і в 1,5 рази менша, ніж при її синтезі карбонілюванням метанолу.
- Процеси вторинної утилізації можуть бути ефективними для відходів нафтопереробки та нафтохімії (наприклад, кислих гудронів), відходів гуми та гумотехнічних виробів, шин, пластмасових відходів.

- **Макулатура.** При виробництві паперу або картону з макулатури (у порівнянні з виробництвом з деревини) викиди в атмосферу знижуються на 85 %, а стічних вод - на 40 %. Утилізація 1 т макулатури заощаджує 4 м3 деревини, при нинішніх масштабах переробки вторинної сировини це зберігає більше 75 тис. га лісових масивів щорічно.
- Використання макулатури для виробництва нового паперу й паперових виробів залежить не тільки від ефективності системи збору, але й від здатності комбінатів споживати цю вторинну сировину. Потрібні установки для приведення макулатури в потрібний стан. Технологічно розвинені країни миру роблять із макулатури 25-30 % паперу. У країнах СНД із макулатури в основному роблять картон. *Газетний папір з неї не роблять, тому що для цього потрібна попередньо "облагороджена" макулатура: спочатку необхідно видалити фарбу, очистити масу, потім відбілити її. Устаткування ж для видалення фарби, так називані флотатори - у нас не випускається. Крім того, робити газетний папір безпосередньо з деревної маси набагато дешевше, ніж з макулатурної.*
- Найголовнішим у справі використання макулатури є її збір, тому що якщо вона змішується з іншими видами ТБО (у першу чергу з харчовою органікою), вона швидко губить свою цінність.
- *Проблема збору макулатури у світі вирішується по-різному. Так, по всій Британії встановлені ящики, у які англійці кидають прочитані газети. Зібрана в такий спосіб папір відправляється в переробку на фабрики для виготовлення нового газетного паперу.*
- *У Європі вже давно навчилися використати перероблену макулатуру для утеплення стін і віконних прорізів. Основна перевага ековати перед традиційними ізоляційними матеріалами в тому, що вона складається з органічних матеріалів.*
- *Американська фірма "Chesapeake" розробила новий метод переробки паперового утилю (старих газет і журналів), заснований на використанні пари. У результаті обробки пором частки фарби зменшуються до часток діаметром менш 75 мкм, які око не здатне розрізнити.*
- *У туалетний папір і картонні коробки переробляють квитки залізничні компанії й власники метрополітену в Японії.*

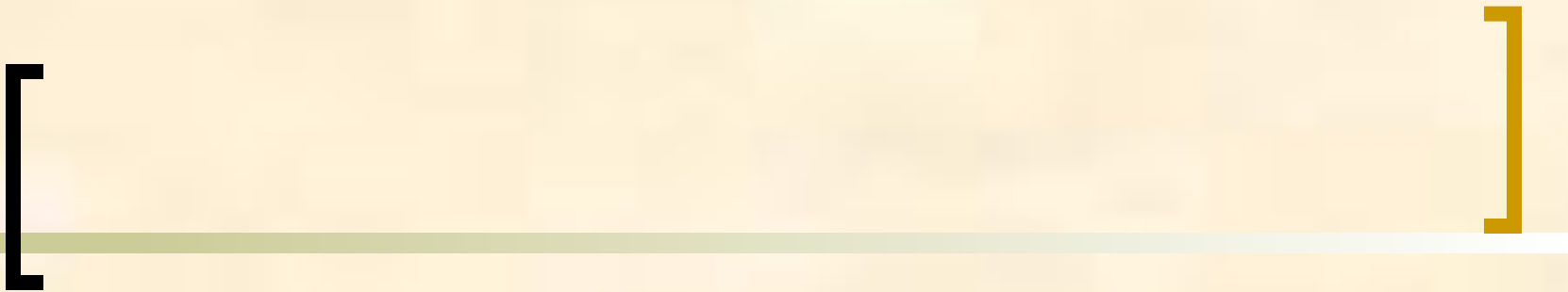
- 
- **Кольорові метали. Економіко-екологічні переваги використання відходів безперечні: переробка вторинної сировини вимагає в 4 рази менше капіталовкладень, чим виробництво первинної сировини. Витрати на збір і переробку вторинного металу в 25 разів менше, ніж на виробництво металу з руд. Витрата електроенергії при виробництві первинного алюмінію в 75 разів вище, ніж при переплавленні його із вторинної сировини. Переплавлення 1 т вторинного алюмінію заощаджує 4 т бокситів й 700 кг нафтового або пекового коксу. Переробляти боксити в новий алюміній в 10 разів дорожче, ніж витягати його з використаних консервних банок.**
 - **Більше 800 тис. відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів щорічно вивозяться на смітники, що веде до забруднення величезних територій свинцем.**
 - **У будь-якому супермаркеті є приймальні пункти старих батарейок.**
 - **Акумулятори, які містять кадмій, автомобільні свинцеві акумулятори, а також ртутні лампи, відновлюються на спеціальних заводах.**

- 
- **Люмінесцентні лампи. На смітниках накопичуються сотні тонн ртуті. Люмінесцентні лампи заборонено викидати на смітники й проблема їхньої утилізації досить актуальна.**
 - **Унікальне виробництво з демеркуризації відпрацьованих ртутних ламп створюється в Омському моторобудівному об'єднанні. Розроблена технологія дозволяє витягти дорогу й надзвичайно небезпечну для здоров'я ртуть без участі людини.**
 - **Інший шлях – розробка люмінесцентних ламп зі значно зменшеною кількістю ртуті або без неї.**

- **Склотара.** Повторне використання склотари обходиться дешевше, ніж виробництво нової. Пляшки багаторазового застосування вимагають лише ретельного промивання перед повторним застосуванням. Ці пляшки на 50 % важче своїх одноразових "родичів" і призначені в середньому на 30-кратний оборот. Однак використання скляного бою також ефективно. Кожна тонна скляного бою заощаджує близько 1,2 т первинної сировини, кожні 10 % бою, що йде в переплав, знижують витрати на 2-5 %.
- **Прийняття більш жорстких стандартів** щодо забруднення атмосфери в Японії, Швеції, США й Німеччини призвело до росту попиту на скляний бій, тому що його використання скорочує викиди забруднювачів. До початку 90-х років у Німеччині зі скляних відходів було зроблено 80% всіх пляшок. Темпи збору скляних відходів також високі у Швейцарії, де в середньому рециркулюється 19,7 кг скла на душу населення, що відповідає приблизно половині його споживання.
- **У багатьох же інших країнах (Канада, США) включаються фінансові стимули.** Коли споживачі купують напої, з них стягується заставна ціна пляшки. Якщо посуд повертається чистим і цілим, покупцеві повертається застава. Ця система закріплена законодавством. Причому застава вартість стягується й із пляшок одноразового використання, у т. ч. і пластикових.

- 
- A large black left bracket and a yellow right bracket are positioned at the top of the slide. Below them is a horizontal bar with a light green top section and a white bottom section.
- **Спортивне взуття.** Відома американська фірма "Nike", що робить у рік близько 100 млн. пар спортивного взуття, налагодила в США збір зношених кросівок і дає за кожну пару знижку при покупці нової. Старі кросівки миють і розбирають на частини, після чого гумові підшви використовують для виробництва покриттів бігових доріжок і кортів, синтетика йде на ізоляцію проводів і набивання матраців. Найбільший конкурент "Nike", Reebok відповів випуском кросівок, які на 60 % вироблені з переробленої сировини [94].

- **Автопокришки.** Величезні кількості зношених автопокришок приносять шкоду довкіллю, оскільки гума у природі не руйнується. Але, переробивши покришки до дисперсного стану (гумова крупа діаметром 0,63-5 мм), можна робити гумові вироби, наприклад, термоізоляційні блоки [94].
- Старі шини можуть служити вихідною сировиною для виробництва гумової крихти й регенерату - пластичного матеріалу, що частково заміняє каучук у різних гумових виробах, у тому числі й у нових шинах. Із крихти й бітуму одержують чимало корисних будівельних і технічних матеріалів. Тонна продукту переробки старих покришок дозволяє заощадити 400 кг синтетичного каучуку.
- У Росії запатентований метод терморозчинення гумомістких речовин. Завдяки цьому методу з 1 т покришок можна одержати приблизно 600 кг нафти, 300 кг сажі, 100 кг супутнього газу.
- Фірма "Эйр продактс энд кемікалз" з Пенсільванії (США) запропонувала підмішувати дрібний порошок зі старих покришок як наповнювач у пластмаси. У результаті обробки гумового порошку сумішшю високоактивних газів - фтору, кисню, хлору й двоокису сірки на поверхні гуми утворюються активні центри, що міцно зв'язуються із пластмасою.
- Утилізувати старі автомобільні покришки можна шляхом подрібнення на дрібні шматочки - гранули, які використовуються при будівництві доріг і спортивних площадок.
- Автопокришки варто здавати в авторемонтні майстерні, тому що тільки вони мають право вивозити гуму на переробку, причому доплачують за це власникові. Прийом шин - це як би навантаження до їхнього сервісу.
- У Швеції успішно переробляють використані автопокришки як джерело енергії в цементній промисловості, їх планують застосовувати в будівельній промисловості, для покриття спортивних майданчиків і доріг, як дренажний шар у системах збору біогазу на полігонах.

- 
- A large black left bracket and a yellow right bracket are positioned at the top of the slide. A horizontal line with a light green gradient runs across the width of the slide, positioned below the brackets.
- **Будівельні відходи.** У результаті реконструкції будинків і споруд, зносу будівель й їхнього розбирання утворюється велика кількість відходів. Найчастіше такі відходи вивозять на смітники, у тому числі й несанкціоновані. Тим часом, з таких відходів можна одержати вторинні щебені, піщано-гравійну суміш, металобрухт та ін. Щебені, наприклад, використовують у дорожньому будівництві для одержання низькоміцних бетонних і залізобетонних конструкцій, у виробництві монолітних виробів. Його ціна значно нижче ціни природних щебенів.

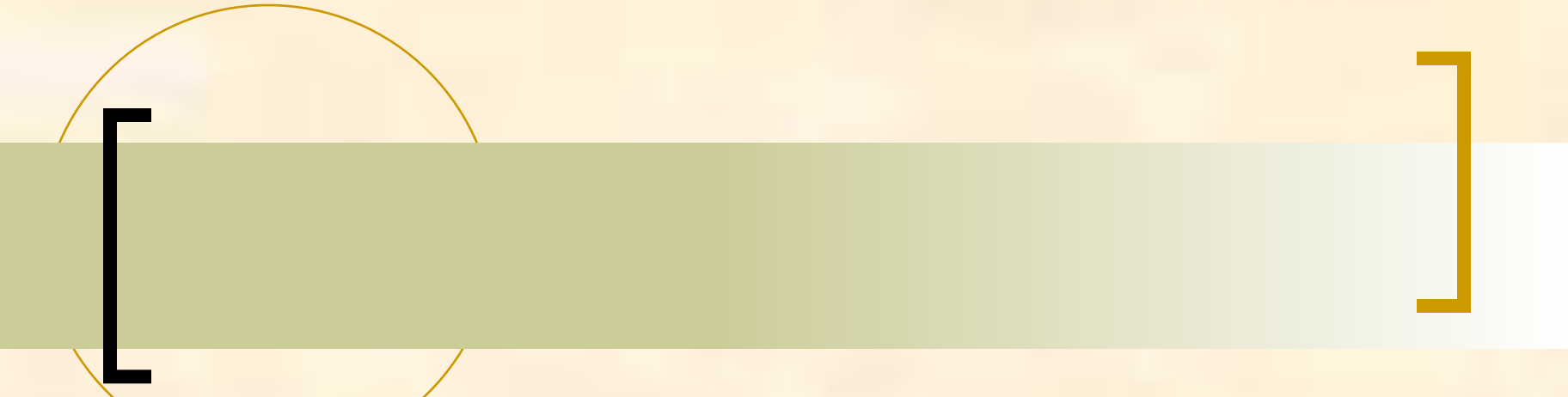
- Утилізація електронних відходів. До традиційних джерел відходів у зв'язку з бурхливим розвитком новітніх технологій додалася відпрацьована електронна побутова техніка, що безперервно оновлюється.
- Гострота проблеми спонукала Європейський Союз до впровадження спеціальної директиви (European Directive on Waste from Electrical and Electronic Equipment), у якій максимально розширено асортимент електропобутових відходів, що підлягають утилізації і повторному використанню. Іншою директивою (Directive on the Restriction of the use of certain hazardous substances) заборонено використання при виготовленні електротехнічного і електронного обладнання шкідливих для здоров'я речовин.
- У Данії рівень утилізації відпрацьованої електронної техніки перевищує 75% відходів. Утилізацію здійснюють муніципалітети, а не фірми-виробники, які лише зараховують відпрацьовану техніку. Витрати на утилізацію зараховують у вартість обладнання при його виготовленні. З 1994 р. у Німеччині набуло чинності спеціальне законодавство про переробку твердих відходів, а з 2004 р. у ньому регламентовано збір і облік побутової техніки. У Китаї протягом останніх десятиріч обсяг використаної техніки щорічно зростає на 9%. Тому з 2005 р. у Китаї набули сили закони, що обмежують використання шкідливих для здоров'я сполук при випуску побутової електротехніки і електроніки, регулюють утилізацію продукції. Однак в Україні немає жодного законодавчого документа, що регламентує утилізацію відпрацьованої електронної побутової техніки.
- Промислова рада по утилізації електронного встаткування (ICER) і Impel об'єднуючі екологічні служби шести провідних країн ЄС, давно підраховали, скільки небезпечних і цінних компонентів містить у собі звичайний комп'ютер. Отже, з усією своєю периферією він важить у середньому ледве більше 27 кг. З них 6,8 кг - силікон, 6,3 кг - пластик, 5,6 кг - залізо, 3,8 кг - алюміній, 1,9 кг - бронза, 1,7 кг - кремній, 0,6 кг - цинк, приблизно по 0,2 кг - олово й нікель. Крім того в ньому є свинець (використається при паянні плат і контактів), невеликі кількості магнію, миш'яку, ртуті, іридію, ніобію, ітрію, титану, кобальту, хрому, кадмію, селену, берилію, танталу, ванадію, європію, а також срібла й золота. Відходи комп'ютерів та мобільних телефонів на сьогодні оцінюються мільйонами тонн. У тому числі приблизно 1 млн. тонн алюмінію й 0,5 млн. тонн бронзи, які представляють величезну економічну цінність. І тисячі тонн свинцю, ртуті й інших не дуже корисних речовин, які, будучи просто викинутими, неминуче потраплять в атмосферу, у ґрунт, у воду.
- Екологічне відомство Великобританії оцінює британський експорт електронних відходів у сотні мільйонів фунтів стерлінгів у рік. Сюди входять десятки тисяч старих комп'ютерів, 500 тисяч телевізорів, 3 млн. холодильників, 160 тисяч тонн електроустаткування й мільйони мобільних телефонів. Найбільша кількість таких відходів експортується в Китай, Пакистан, Індію, де їх переробляють практично в ручну, тобто методами, шкідливими для здоров'я людей і навколишнє середовище.

- Відходи пластмас. У Європі щорічно в сміття попадає 7 млн. т пластмасових відходів, а якщо врахувати телевізори, автомобілі й інші довгострокові відходи, то кількість пластмас складе 15 млн. т. Тільки на впакування товару витрачається 1 млн. т. поліетилену.
- У США в цей час повторно використовується тільки 1% пластмас, але промисловці шукають нові шляхи їхнього застосування, зокрема у виробництві підкладок для лижних курток, нових контейнерів, пластикових мішків і садових ослонів тощо.
- У Японії розроблений спосіб переробки пластмасових відходів у бензин, гас і дизельне паливо. Як каталізатор використовується цеоліт, що помітно прискорює хід процесу зворотного одержання пластмас із нафти. За новою технологією з 1 кг пластмас можна одержувати до 0,5 л бензину й 0,5 л гасу або дизельного палива.
- Перешкодою до регенерації пластмас є неможливість ідентифікувати вид пластмаси. Без поділу за видами виробники навіть не намагаються рециркулювати такі відходи. Спроби розробити систему ідентифікації пластмас для споживачів відчутних результатів не принесли. Проте частка пластмас у відходах збільшується (у США вже перевищила 12 %) Широке використання відходів із пластмас, крім економічної вигоди, буде сприяти зниженню забруднення навколишнього середовища.

- **Промислові відходи.** Відходи металообробки можуть бути з нержавіючої сталі, поліметалів, кольорових або чорних металів. Усі вони піддаються подальшій обробці. Наприклад, із металевої стружки, переробленої на пил, роблять штамповані деталі; з нержавіючої сталі можна отримати порошкову сталь, яка широко використовується у народному господарстві.
- **Поліметали містять різні металеві складові, утворені електрохімічним процесом.** Переважно основою є мідь або залізо, а для покриття застосовують золото, платину, срібло. Поліметали використовують у радіоелектронних виробках, контрольно-вимірювальних приладах тощо. Зібрані залежно від виду тверді промислові відходи проходять гальванічну обробку, в процесі якої пошарово знімають металеві оболонки. Наприклад, олово і його сплави знімають у розчині 50—100 г/л КОН за температури +60...+70 °С; срібне покриття видаляють сумішшю концентрованих азотної та сірчаної кислот; золото з поверхні поліметалу знімають хіміко-технологічним способом із застосуванням азотної кислоти. Для відокремлення золота від міді використовують технології мідеплавильного виробництва.

- **Переробка шлаків при ливарному виробництві може забезпечити виділення з них алюмінію, фосфору, сірки, кальцію, заліза. Шлаки використовують як заповнювачі у будівельній індустрії для формування шлакоблоків, при будівництві доріг тощо.**
- **До відходів природних полімерних матеріалів належать: деревина, картон, целюлозно-паперові пакувальні відходи, фібрин, кератин, казеїн і колаген. Їх використовують при виробництві мийних засобів, приготуванні біомаси. Відходи деревини використовуються для виготовлення ДСП, а за глибокого помолу — ДВП.**
- **Відходи опалювальних систем утворюються при спалюванні всіх видів палива. Це попіл і шлак. Мінеральна складова після спалювання становить: буре вугілля — 10—15%; кам'яне вугілля — 3—40%; антрацит — 3—30%; горючі сланці — 50—80%; паливний торф — 2—30% , дрова — 0,5—1,5%. Практично всі відходи можна використовувати як сировину для будівельної індустрії і дорожнього будівництва, а також утилізувати.**
- **Шлаки, що залишаються після спалювання сміття, можуть використовуватися для виробництва стінових блоків, дорожніх покриттів, шлаків теплової ізоляції, щебенів, гравію, бордюрного каменю й т.д.**

- При виробництві цементу використовується велика кількість різних промислових відходів, у тому числі шламів очисних споруд (органічна частина - як пальне, мінеральна - компонентів сировини, оскільки часто містить значна кількість оксиду кальцію). При виробництві цементу можуть знешкоджуватися навіть токсичні відходи. Не можна використовувати тільки радіоактивні й інфіковані медичні відходи.
- Добавки гідроксидів заліза зі стічних вод гальванічних виробництв в сировинну керамічну масу не тільки сприятливо впливають на зовнішній вигляд керамічних виробів (черепиці, цегли), підвищуючи інтенсивність червоного кольору, але й на 15-20% підвищують їх міцність і на 20-25% зменшують тривалість сушіння напівфабрикатів.
- Відпрацьовану формувальну суміш ливарного виробництва використовують як опіснювальну добавку при одержанні цегли. Відпрацьована формувальна суміш повністю заміняє пісок, при її використанні досягається надійне знешкодження токсичних компонентів суміші.
- Переверено можливість використання гальванічного шламу у виробництві керамзиту. Важкі метали в керамзиті надійно зв'язані в хімічні сполуки (оксиди й силікати) і не є небезпечними для навколишнього середовища.
- Переверена також можливість застосування при одержанні керамічних матеріалів відпрацьованих лігніну, СОЖ, ПАР і деяких інших промислових відходів.
- Технологія використання СОЖ і нерегенованих нафтопродуктів при виробництві керамзиту забезпечує надійне знешкодження й ліквідацію як концентрованих, так і розведених відходів.
- відходи розчинів, застосовуваних для знежирення поверхні металу перед електрохімічною обробкою, містять ПАР, фосфати й силікати натрію, а також нафтопродукти, що розчинилися в процесі знежирення. Позитивний вплив ПАР на властивості керамічних виробів відомо. Але й інші компоненти знежирювального розчину помітно впливають як на плинність шлікеру, так і на температуру спучування й плавлення формувальної суміші.
- Промисловість будівельних матеріалів використовує відходи й попутні продукти інших галузей промисловості (чорної й кольорової металургії, теплових електростанцій, хімічної промисловості й ін.) як цінну вихідну сировину для виробництва високоякісних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій. У цей час розроблені й впроваджуються технології використання відходів гіпсового виробництва легких бетонів. При цьому одержують поширення технології безавтоклавного виробництва великих блоків й інших стінових матеріалів, що істотно знижує енергоємність виробництва й теплове забруднення навколишнього середовища.
- Є гарні перспективи переробки накопичених відходів алюмінієвого виробництва - наявні технології дозволяють виучити з цих відходів значні обсяги як металевого алюмінію, так і чистих оксидів алюмінію.
- На Дніпродзержинському коксохімічному заводі на основі відходів нафтопродуктів і коксу налагоджене виробництво бензину. Виробничі потужності заводу розраховані на щомісячне виробництво 2 тис. т бензини.
- З відходів шкіряного виробництва (міздри, обрізків спилкової голини тощо) виготовляють мийні засоби, желатин, ковбасні оболонки.



4. Новітні технології накопичення і переробки відходів

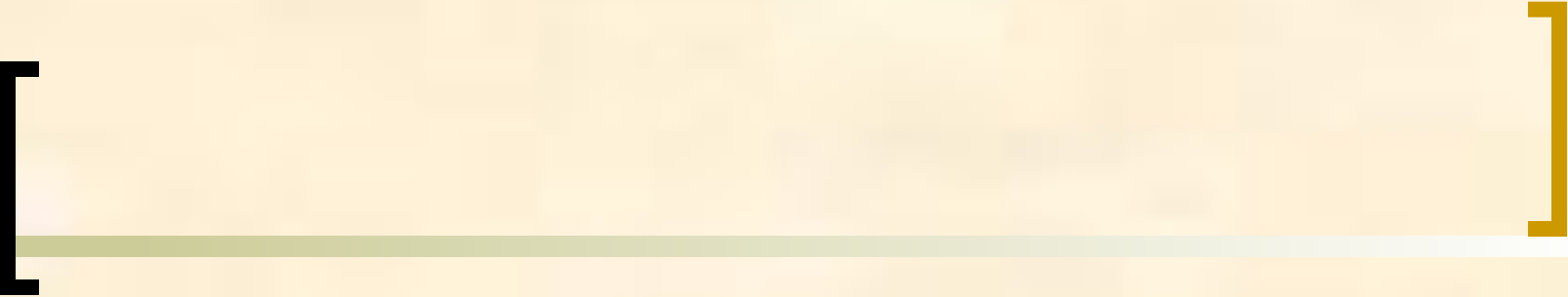
У більшості країн дотримується наступний пріоритетний ряд в обігу з відходами:

- **запобігання утворення відходів має пріоритет перед повторним їхнім використанням;**
- **повторне використання або рецикл у тому ж процесі має перевагу перед зовнішнім використанням;**
- **використання відходів має перевагу перед використанням їхньої енергії (одержуваної, наприклад, шляхом спалювання), однак у Німеччині, Кореї й Швейцарії обидва напрямки мають рівну пріоритетність;**
- **у всіх країнах повторне використання або відновлення (вилучення) має безумовний пріоритет перед складуванням або захороненням;**
- **у ряді країн спалювання відходів відноситься до категорії "мінімізація", тільки у випадку використання енергії.**

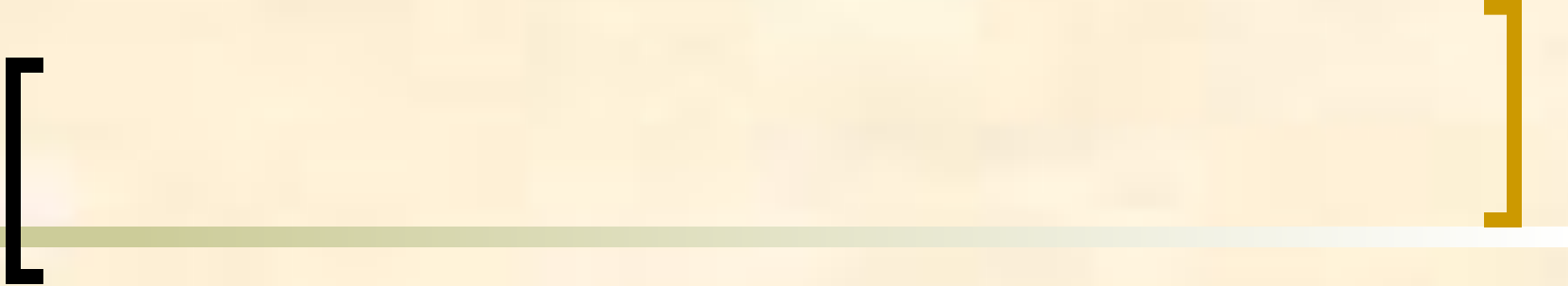
[

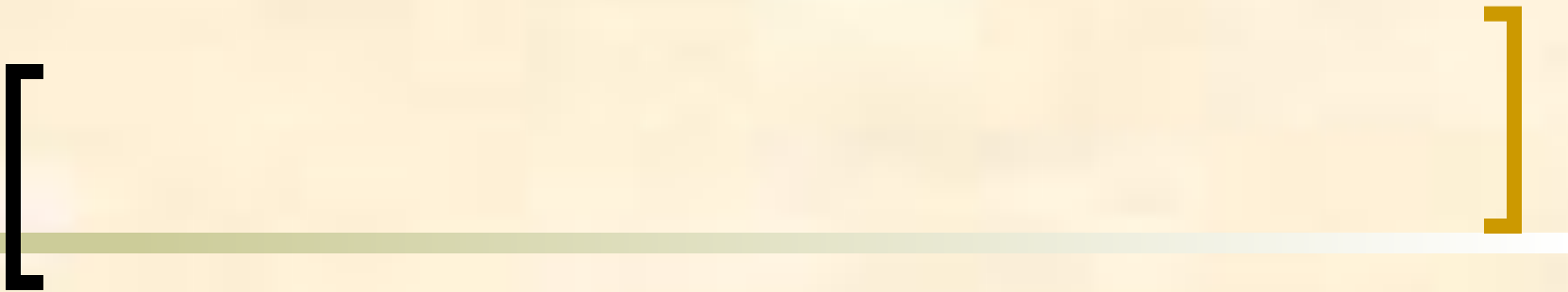
Основною тенденцією в сфері керування відходами в розвинених країнах миру є їхня мінімізація шляхом:

- запобігання або зменшення утворення відходів;
 - поліпшення якості відходів, що утворюються, включаючи зменшення кількості токсичних речовин у них;
 - повторного використання, рецикла й відновлення або вилучення корисних компонентів з них.
-]

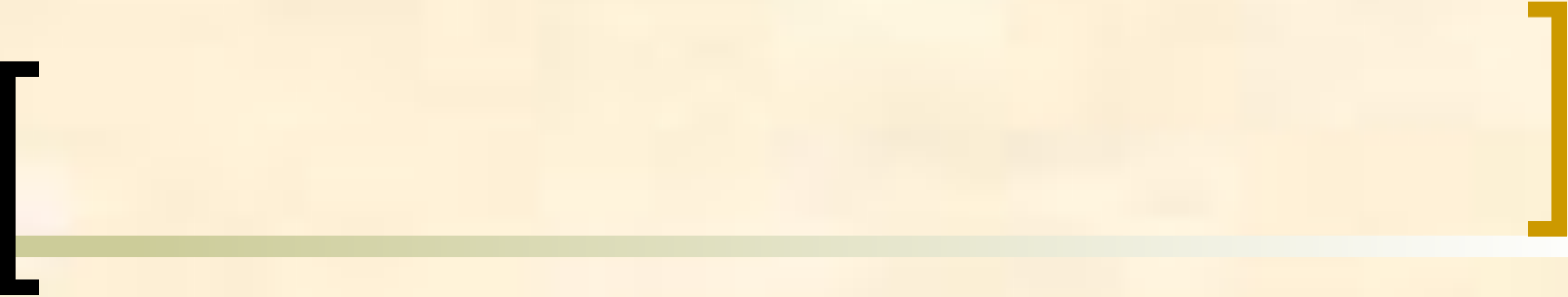
- 
- **Мінімізація відходів у різних галузях промисловості може бути досягнута чотирма способами:**
 - **удосконаленням технологічних процесів у напрямку скорочення кількості відходів, що утворюються;**
 - **рециклізацією відходів, переважно в процесі їхнього утворення;**
 - **переробкою відходів у корисні й навіть цінні побічні продукти;**
 - **зміною властивостей відходів, зниженням їхнього обсягу й токсичності для полегшення наступного видалення й переробки.**

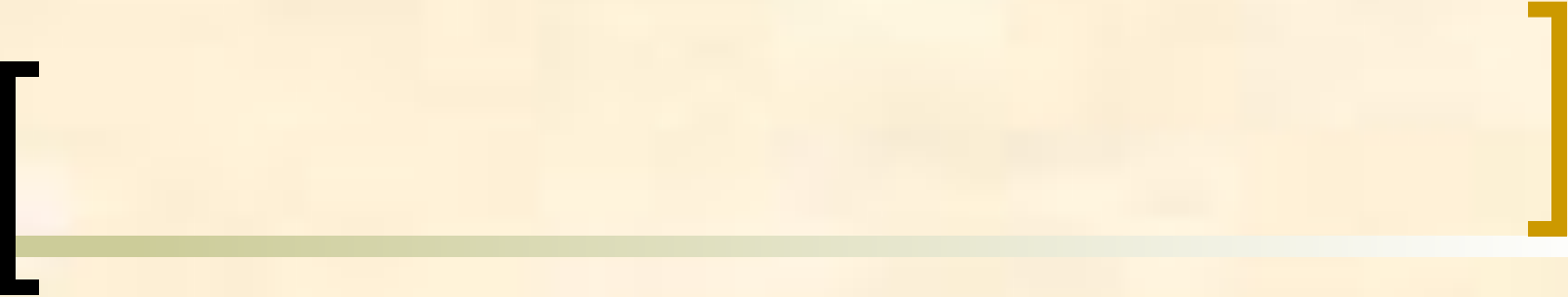
- Зі збільшенням вартості видалення відходів і введенням нових обмежень в області використання смітників виникла тенденція до скорочення кількості відходів, що утворюються, і їх рециклізації.
- Зі зростанням екологічної свідомості населення практично всім підприємствам і фірмам доводиться виділяти більші кошти на охорону навколишнього середовища, зниження обсягу, токсичності промислових відходів, а також на впровадження екологічно безпечної технології їхньої обробки, вторинного застосування або інших форм усунення. При цьому виділяються три найбільш характерні ситуації, що визначають напрямки й характер дій виробників.
- У випадку виходу промислових відходів у більших обсягах при постійному їхньому хімічному складі й фізичному агрегатному стані виробник зацікавлений у розробці методу швидкої переробки промислових відходів у вторинну сировину й у реалізації його. При цьому необхідно забезпечити екологічну безпеку як процесу переробки промислових відходів, так і транспортування вторинних продуктів.
- Проблема ускладнюється тоді, коли переробка промислових відходів технічно здійсненна, однак їхнє складування виявляється дешевше, ніж переробка. У цих випадках виробник змушений шукати найбільш рентабельний спосіб видалення промислових відходів.

- 
- A large black left bracket and a yellow right bracket are positioned at the top of the slide. A horizontal line, consisting of a light green upper segment and a white lower segment, spans the width of the slide below the brackets.
- **Методи знезаражування твердих побутових відходів:**
 - утилізаційні (переробка відходів у добрива, біопаливо, виділення вторинної сировини);
 - ліквідаційні (захоронення в землю, скидання в море, спалювання без використання тепла).

- 
- A large black left bracket and a yellow right bracket are positioned at the top of the slide. A horizontal bar with a light green top half and a white bottom half spans the width of the slide below the brackets.
- **За технологічною ознакою методи знешкодження твердих побутових відходів можуть поділити на:**
 - біотермічні (смітники, поля запахування, полігони складування, компостні поля й заводи біотермічного компостування);
 - термічні (спалювання без використання відходів як палива, піроліз із одержанням горючого газу й нафтоподібних масел);
 - хімічні (гідроліз);
 - механічні (сепарація відходів з наступною утилізацією, пресування ТПВ в будівельні блоки) [61].
 - **Найбільше поширення одержали біотермічний і термічний методи.**

- Система утилізації сміття шляхом вивезення та захоронення на звалищах екологічно небезпечна. Цей метод морально й економічно застарілий, тому від нього необхідно в подальшому відмовитися повністю або частково. Більш досконаліми і перспективними є методи перероблення ТПВ шляхом сортування та рециклінгу. Застосування лише однієї технології утилізації сміття недоцільне та економічно не вигідне. Саме тому способи використання вторинних ресурсів здебільшого компонують із термічними і механічними методами, а також із вивезенням залишкового сміття до звалищ.
- Незважаючи на розвиток промислових методів перероблення ТПВ, у найближчому майбутньому основним методом утилізації залишатиметься захоронення. Це пояснюється високими капітальними й експлуатаційними витратами на спалювання чи повне перероблення як альтернативні заходи. Наприклад, вартість термічного знешкодження 1 т побутового сміття на підприємствах Західної Європи становить 50—60 дол. США, тариф на спалювання 1 т відходів на вітчизняних заводах — 40—50 грн, а середній по Україні тариф на захоронення 1 т сміття — 5—12 грн.

- 
- Досвід більшості країн показав, що майбутнє за роздільним збором твердих побутових відходів населенням (найбільш ефективний), але вводити його можна тільки тоді й тільки там, де суспільна свідомість, культура населення сприймають його. Кількість контейнерів (або частин твердих побутових відходів при роздільному зборі) не повинна перевищувати трьох-чотирьох, п'ять уже багато навіть для високорозвинених країн і центрів культури. У практичному плані зараз розглядаються різні комбінації переробки твердих побутових відходів з різною часткою сепарації, у тому числі й населенням.

- 
- Для найближчого майбутнього система збору й переробки твердих побутових відходів, імовірно, буде виглядати в такий спосіб [13]:
 - площадка для прийому й первинного огляду відходів;
 - платформа попереднього сортування (видалення великогабаритних відходів, таких, як меблі, побутова техніка й т.д.);
 - пристрій для розриву пакетів і відділення органічної частини відходів для наступної переробки (наприклад, компостуванням);
 - платформа вторинного сортування для ручного витягу кошовних компонентів для повторного використання (папір, картон, різні види пластмас, скло й т.д.) з наступним пресуванням;
 - секція магнітного виділення залізовмісних матеріалів (консервних банок, наприклад) і пресування;
 - секція для виділення виробів з кольорових металів (у першу чергу алюмінієвих банок) за рахунок наведеного електричного поля;
 - устаткування для високощільного пресування невикористовуваних компонентів ТПВ для вивозу на полігон.

- В Україні розроблено кілька технологій, які дають змогу зменшити кількість накопичених відходів. Наприклад, технологія дослідного центру «Георесурс» призначена для детоксикації екологічно небезпечних твердих і рідких промислових відходів, ефективного очищення промислових стічних вод від усіх груп забруднюючих речовин, зокрема від важких металів та радіонуклідів. Вона дає змогу повернути у виробництво значну кількість чорних, кольорових і рідкісних металів.
- У Нідерландах частка переробки побутових відходів на сміттєспалювальних заводах становить 41%, у Франції — 45%, Бельгії — 47%, Швеції — 56%, Японії — 74%, Швейцарії — 80%.
- Роздільний збір та сміттєсортування дадуть змогу скоротити обсяги ТПВ, які потрапляють на полігони, на 20—30%. Тому немає альтернативи сміттєспалювальним заводам, які після сортування до 90% зменшують обсяг захоронення ТПВ. Лише 10—15% шлаку та золи після спалювання ТПВ іде на захоронення або використовується у дорожньому будівництві.
- Сучасний сміттєспалювальний завод повинен мати обладнання для підготовки паливних брикетів із відходів з їх подальшим спалюванням та генерацією тепло-, електроенергії і 5—7 ступенів очищення газів після спалювання ТПВ.
- Вартість будівництва сміттєспалювального заводу становить приблизно 500—600 дол. США на 1 т/рік. Відтак вартість заводу потужністю 100 тис. т/рік може становити 50—100 млн дол. США (40—50% вартості заводу припадає на очисне обладнання для запобігання забрудненню повітря).
- На сьогодні тариф на утилізацію побутових відходів, наприклад, на заводі «Енергія» (м. Київ) становить 127 грн/т (32 грн за 1 м³).
- За підрахунками, при будівництві сміттєспалювального заводу тариф на послуги з вивезення побутових відходів може збільшитися в 2—5 разів: з 32 грн за 1 м³ ТПВ до 75—150 грн за 1 м³ ТПВ (300—600 грн/т).
- Завод також переробляє відходи будівельної галузі, промислові та деякі побутові. Відходи, придатні для спалювання, подрібнюють і продають підприємствам, які виробляють теплову енергію. Деякі металеві вироби утилізують і вилучають для повторного використання; забруднені ґрунти вилучають і тимчасово депонують; неутілізовані залишки розміщують на чеках, утрамбовують пошарово із сумішшю ґрунту, соломи, кінського гною і осадами стічних вод, щоб поліпшити процес біологічного розкладу цієї суміші.