

ЛЕКЦІЯ 6. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПОБІГАННЯ УТВОРЕННЮ ТА НАКОПИЧЕННЮ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА

Деградація і розорення навколишнього середовища є в першу чергу індикатором низького рівня екологічної свідомості суспільства. Забруднення екології породжує новий ряд проблем: вимирання цілих видів флори і фауни; ракові пухлини; виникнення нових модифікацій захворювань, що передаються генетично; проблеми репродуктивної функції; зниження загального рівня імунітету і т. п.

Екологічна ситуація, яка залежить від вирішення проблеми з утилізації відходів в Україні досягла своєї критичної точки.

Способи подолання проблем з відходами

Поводження з відходами:

- *вилучення і зниження* – замінювання технології, замінювання продукту, замінювання процесу, замінювання сировини, послуги замість продуктів, краще домогосподарство;
- *рециркулювання* – у процесі, поза виробництвом та зовнішнє;
- *скидання* – енергетично, зменшення об'єму, детоксикування, стабілізування.

Сміттєспалювальні заводи

- відокремлене збирання;
- організовані сміттєзвалища;
- компостування;
- підрозділи сортування і рециркулювання;
- термічне утилізування.

Попередження забруднень, запобігання забрудненню – стратегія керування навколишнім середовищем, що стосується різних середовищ і приділяє особливу увагу виключенню і / або зменшенню відходів у джерелі їх утворення.

Запобігання забрудненню – це використання процесів, досвіду, матеріалів або продукції, що не спричиняють забруднення або зменшують чи регулюють

його.

Попередження забруднень:

рециркулювання;

замінювання матеріалів;

ефективне використання ресурсів; перероблювання;

змінювання технології та

засоби і механізми контролювання й регулювання.

Мінімізування відходів – заходи або методи, що знижують кількість утворених відходів у промислових виробничих процесах.

Охоплює:

зменшення джерел, рециркулювання,

очищення в процесі виробництва, що бере на себе виробник і які

приводить до:

✓ зниження загального обсягу відходів і / або

✓ зниження токсичності відходів.

Зниження узгоджується з метою мінімізування теперішніх і зменшенням майбутніх загроз здоров'ю людини й навколишньому середовищу.

Екологічні підходи

Контролювання забруднень або «Реагуй і Очищуй» – підхід, розроблений для зниження впливу забруднювальних речовин, перш ніж вони потраплять у довкілля.

Контролювання забруднень зосереджено на вловлюванні й очищенні забруднювальних речовин, а не на зниженні обсягів викидів і відходів.

Контролювання забруднень охоплює технології «кінець труби», діяльність з очищення і моніторингу.

Оскільки контролювання забруднень не приводить до зменшення або виключення утворення забруднювальних речовин, то цей підхід не узгоджується з баченням сталого розвитку.

Стале керування відходами (Integrated Sustainable Waste Management (ISWM))

Керівні принципи сталого поводження з відходами:

1. Профілактичні заходи зі зменшення кількості відходів та небезпек, спричинених ними.
2. Детоксикація природних циклів.
3. Використання ресурсу, який стає відходами якомога ефективніше.
4. Безпечне очищення.

ISWM допомагає зрозуміти ХТО, ЯК і ЩО у сфері поводження з відходами.

Модель визнає три важливі виміри:

багато зацікавлених осіб працюють разом;
створення стабільного сервісу та цінового ланцюга у сфері керування відходами;
охоплення аспектів, що забезпечуватимуть досягнення сталості.

«Нульові відходи» – підхід, що припускає максимізування рециркулювання, зменшення відходів до нуля, зниження споживання.

Підхід припускає, що відходи – це *ресурс*, який може бути використано повторно й, таким чином, бере до уваги всі переваги потенціалу відходів.

Підхід Zero Waste:

Нульові скидання; Нульові викиди;

Зведення відходів до 0.

Zero Waste ґрунтується на підході «чистого виробництва» – поетапного припинення виробництва та використання токсичних хімічних речовин і матеріалів за рахунок «перепрофілювання» продуктів і методів виробництва з виключенням використання токсичних речовин.

Відходи як вторинні ресурси. Рециклінг – шлях поводження з твердими побутовими відходами

Останнім часом світове співтовариство стало приділяти все більшу увагу розв’язанню екологічних проблем, раціональному використанню природно-ресурсного потенціалу регіонів, розвитку рециклінгу. Для нас

проблема утилізації та вторинного використання відходів є надзвичайно актуальною, оскільки за кількістю відходів на душу населення наша країна є лідером у Європі. Дотепер розвинуті країни використовують від 50 до 70 % відходів виробництва та споживання, плануючи в перспективі повністю відмовитися від полігонного поховання. У зарубіжній практиці в сучасних умовах рециклінгу піддається у Швейцарії – 23, в Японії – 20, у США (включаючи компостування)

– 32,4 % побутових відходів. У розвинених країнах широко використовується такий метод утилізації побутового сміття як спалювання.

Частка спалюваних побутових відходів у загальному їх обсязі коливається в широких межах: в Австрії, Італії, Франції, Німеччині – від 20 до 40, в Бельгії, Швеції – 48–50, в Японії – 70, у Данії, Швейцарії – 80, Англії і США – 14 %. У порівнянні з цими країнами в Україні найнижчий рівень спалювання побутового сміття – приблизно 1–2 %. Однак просте спалювання твердих побутових відходів (ТПВ) не можна розглядати як економічно та екологічно доцільну технологію, оскільки багато речовин, які можна було б використати, знищуються і при цьому на спалювання потрібні додаткові витрати енергії. Крім того, під час роботи існуючих сміттеспалювальних установок утворюються вторинні токсичні

відходи, які шкодять здоров'ю людей. Аналіз економічних показників найбільш поширених у світі методів переробки відходів дозволяє стверджувати, що сміттєспалювання є найдорожчим способом. Особливу небезпеку являють собою сміттєспалювальні заводи для регіонів, де їх експлуатація може призвести до деградації особливо вразливих екосистем. Розвиток рециклінгу - більш екологічно безпечним способом поводження з ТПВ і, відповідно має стати першочерговим заходом у підвищенні еколого-економічного розвитку.

Необхідність розвитку рециклінгу зумовлена негативними наслідками, що виникають під впливом відходів виробництва та споживання на навколишнє природне середовище при низькому рівні їх переробки.

Таблиця – Негативні наслідки низького рівня переробки відходів виробництва і споживання (ВВС) на збалансованість розвитку регіонів

Негативні наслідки низького рівня розвитку рециклінгу	
<i>Соціальні</i>	підвищення загрози здоров'ю населення
	збільшення плати за вивезення ТПВ
	ускладнення доступу до екологічно безпечних товарів і послуг
<i>Економічні</i>	підвищення потреби в первинних ресурсах
	виведення цінних земельних ділянок з господарського обороту для створення полігонів
	підвищення енерго- і ресурсоемності регіональної економіки
<i>Екологічні</i>	забруднення екосистем відходами виробництва і споживання, а також продуктами їх розпаду
	збільшення техногенного навантаження
	погіршення естетичного стану територій

Рециклінг можна визначити як систему організаційно-економічних і технологічних заходів з повернення ВВС у повторний господарський оборот.

Ураховуючи те, що за рішенням Єврокомісії країни Євросоюзу 2008 р. були зобов'язані довести рівень переробки побутових відходів для повторного використання з 25 до 55 %, рівень переробки ТПВ є категорично неприйнятним. Оскільки вторинне ресурсовикористання слід розглядати як важливий елемент державної стратегії, то звідси і випливає актуальність дій із розробки та реалізації програми з ефективного залучення в господарський оборот вторинних ресурсів як джерел сировини техногенного походження.

Основним принципом «зеленої» економіки є: «економічно вигідно те, що екологічно безпечно». Для переходу до зеленої економіки світовій спільноті необхідно протягом 2015–2050 рр. інвестувати всього лише 2 % світового ВВП у десять ключових секторів, серед яких важлива роль відводиться ЖКГ, у тому числі утилізації та переробці відходів.

Розвиток індустрії рециклінгу особливо вигідний і доцільний на сьогодні, у період відновлення української економіки після світової фінансово-економічної кризи. У цих умовах, коли виникла гостра необхідність економії всіх видів витрат, використання вторинних ресурсів забезпечує зниження витрат в процесі виробництва товарів, оскільки залучення в господарський оборот вторинних ресурсів обходиться, зазвичай, дешевше, ніж первинних ресурсів.

У Європі зараз почалася боротьба з сміттєспалювальні заводи в результаті великої екологічної навантаження. Водночас спостерігається тенденція динамічного розвитку рециклінгу відходів, основою якого є сортування та повторне використання матеріалів. Тобто сміття стає ресурсом, а логістика вторинного ресурсокористування – одним з найважливіших векторів побудови і розвитку «зеленої» економіки.

Як показали дослідження PE International (Великобританія), керівниками і топ-менеджерами компанії Aberdeen Group визначено істотні економічні переваги при впровадженні систем «зеленої» логістики (або екологічної логістики):

- скорочення обсягів відходів і поліпшення поводження з ними (43% респондентів);
- збільшення обсягів використання вторинної сировини (38%);
- зниження рівня викидів в атмосферу (33%);
- залучення нових клієнтів / розробка нових продуктів (26% респондентів).

Зарубіжний досвід «смайт» утилізації розвитку логістики рециклінгу в ряді країн світу.

Швеція - застосовує технологію «енергія-з-сміття» («waste-to-energy»). 99% сміття в країні використовується як паливо для електростанцій або сировини для

виробництва. При цьому країна імпортує сміття з Норвегії, Великобританії, Німеччини, які доплачують їй за використання своїх відходів. В країні на відходах функціонує 30 електростанцій, що спалюють 5,5 млн т сміття в рік. Дим від сміттєспалювальних заводів складається з 99% нетоксичних двоокису вуглецю і води, але їх досі фільтрують через сухий фільтр і воду. Шлаки з фільтрів використовується для наповнення занедбаних шахт.

Австрія - сміттєспалювальний завод став теплоелектростанцією. На теплову енергію перетворюється 265 тис. т сміття в рік.

Бельгія - впровадження інновації Ecolizer, яка дозволяє оцінити виробничі або споживчі ідеї, тобто визначити, скільки відходів може спричинити продукція, чи буде вона забруднювати атмосферу і ґрунт, скільки ресурсів піде на транспортування, енергетичне забезпечення, утилізацію сміття.

Польща - побудовано більше 100 сміттєпереробних заводів. Зі сміття виробляють альтернативне паливо, теплотворна здатність якого можна порівняти з вугіллям, і вторинну сировину (пластик, метал, алюміній). На таких заводах не тільки сортують сміття, а й здійснюють його технологічну обробку, в результаті чого відходи стають безпечними для навколишнього середовища. За оцінками екологів, завдяки таким заводам відсоток поховання відходів в Польщі не перевищує 40% по країні.

США - створена рада з управління відходами, в фонд якого за рахунок оподаткування щорічно надходить близько 7 млн дол. США, які витрачаються на просування товарів вторинної переробки та фінансування сміттєпереробних компаній.

Сінгапур - будівництво енергоблоків на смітті. Спалюється більше 8 тис. т сміття в день, що дозволяє зменшити його обсяги на 90%. Завдяки «мусороенергії» Сінгапур виробляє 2500 МВт годин електрики в день.

Південна Корея – у місті Сонгдо («смарт-місто») функціонує спеціальна пневматична каналізація, яка забирає сміття безпосередньо з квартир, транспортує через підземні труби до сортувальних механізмів. В майбутньому вона буде поставлятися на завод, де з цього сміття буде проводитися газ.

Японія – впроваджуються адміністративні, фінансові та законодавчі заходи

щодо стимулювання виробників до використання вторинної сировини. Встановлено певні стандарти переробки промислових відходів. Основними напрямками рециклінгу в Японії є: утилізація відходів як сировини для виробництва продукції, використання відходів для отримання товарної продукції, застосування відходів для будівництва дамб, доріг, отримання добрив і біогазу.

Франція - завод Renault в місті Шуазі-ле-Руа. Керівництво заводу переосмислило концепцію свого виробництва для спрощення демонтажу і переробки деталей з метою максимально можливого їх повторного використання. Така циркулярна модель дозволяє компанії економити до 80% енергії і води, а також близько 4000 тонн металу на рік.

Нідерланди - в країні концепт циркулярної економіки займає головне місце в досягненні сталого розвитку: щороку економиться близько 7 млрд євро і створюється близько 54 тисячі робочих місць. Амстердам став вітриною і прикладом для всієї країни. Будівництво в Амстердамі за проектом Парк-20/20 стане циркулярним, що дозволить генерувати 85 млн євро щороку і підвищити продуктивність на 3% до 2040 року. Відходи стали джерелом прибутку і енергії. Зараз близько 27% сміття направляється на переробні комплекси, в 2020 році планується переробляти вже 65% відходів.

Шотландія - соціальне підприємство Edinburgh Remakery вчить людей лагодити своїми руками вийшли з ладу речі, робити з відхідних матеріалів нові предмети побуту, а в бібліотеці інструментів (Tool Library) немає жодної книги, зате кожен відвідувач може знайти безліч різних інструментів: від викрутки до серйозного промислового верстата, який використовують меблеві фабрики

Як показує зарубіжний досвід, відходи в даний час перетворюються в ресурс. У багатьох країнах світу застосовується концепція циркулярної економіки, коли сміття стає сировиною для виробництва нової продукції.

Поводження з відходами в Україні

Побутові відходи - тип відходів, що створюються у житлово- комунальному господарстві (побуті). До них відносяться відходи, які утворюються в житлових і громадських будівлях, торгових, видовищних, спортивних та інших

підприємствах (включаючи відходи від поточного ремонту квартир), відходи від опалювальних пристроїв місцевого опалення, кошторисів, опале листя, що збираються за дворових територій, і великогабаритні відходи.

Між існуванням відносно невеликої маси твердих побутових відходів (ТПВ) та величезною масою промислових відходів є прямий зв'язок. Адже промислові відходи утворюються на перших стадіях отримання сировини, яка використовується на виробництво товарів. Виготовлені товари після нетривалого етапу користування ними стають відходами споживання. Крім того, на виробництво сировини для майбутніх споживчих товарів витрачається велика кількість енергії, а енергетика, в свою чергу, - один з головних продуцентів промислових відходів. Підраховано, що кожній тонні побутових відходів відповідають п'ять тонн промислових відходів на стадії виготовлення продукції і двадцять тонн - на стадії отримання первинних ресурсів з надр.

Побутові відходи є одним з найбільш вагомих факторів забруднення довкілля і негативного впливу фактично на всі його компоненти. Інфільтрація сховищ, горіння териконів, пилоутворення, інші фактори, що зумовлюють міграцію токсичних речовин, призводять до забруднення підземних та поверхневих вод, погіршення стану атмосферного повітря, земельних ресурсів тощо. Таким чином, збільшення побутових відходів є першопричиною накопичення промислових відходів.

Згідно з останніми даними екологів, Україна лідирує в Європі за кількістю відходів. Показники утворення й нагромадження відходів в Україні свідчать про загрозову екологічну ситуацію в державі. За даними Міністерство екології та природних ресурсів України в нашій державі нагромаджено близько 35-36 млрд. тонн відходів, 7% території, а це більш як 50 тис. т/км² заваленні сміттям. З цих 35 млрд. тонн близько 2,6 млрд. тонн є високотоксичними відходами. Варто відзначити, що площа звалищ в нашій країні перевищує площу природних заповідників (7% проти 4,5%). Щороку в країні створюється 12 тисяч незаконних сміттєзвалищ, оскільки полігонів для сміття недостатньо. Більшість існуючих полігонів уже вичерпали свій ресурс, а сміттєві звалища стали фактором антропогенного навантаження на навколишнє середовище. На кожного Українця

зараз приходитьсь більш як 750 тонн відходів. Щорічно «ми утворюємо» від 670 до 770 млн. тонн, або 15-17 тонн відходів на душу населення.

За даними міністерства охорони навколишнього середовища, щорічно в Україні загальний обсяг побутових відходів збільшується на близько 50 млн.м³, а промислових - на 175 млн. м³. В Україні кількість побутових відходів не дуже відстає від середньоєвропейського і становить близько 38-40 млн. м² щорічно (або близько 10 млн. тонн). Загальна ж маса твердих відходів у країні сягає 1 млрд. тонн щорічно. За своїм складом українські ТПВ відповідають категорії перехідних країн.

Фахівці розрізняють три категорії країн, враховуючи склад їх відходів (табл. 2.4).

Таблиця – Розподіл відходів по категоріям в різних країнах, %

Види відходів	Тип країни		
	розвинуті	перехідні	мало розвинуті
Папір	34	16	1,5
Органіка	26	45	64
Інше	12	9	22
Скло	11	1,5	4
Пластик	7	12	0,5
Метали	7	1,5	1
Текстиль, гума, шкіра	3	15	7

Питомі показники утворення побутових відходів в Україні в середньому складають 220-250 кг/рік на душу населення, а у великих містах досягають 330-380 кг/рік відповідно, причому ці обсяги зростають в останні роки на 20% в рік, тоді як середній європеець виробляє на рік близько 400 кг побутових відходів. Для порівняння: у Бельгії, Великобританії та Німеччині ця цифра сягає 340-380 кг/рік, в Австрії та Фінляндії – близько 600 кг, проте у цих країнах майже усі ТПВ переробляються.

Відходи видобувної промисловості (мінеральні) становлять в Україні домінуючу частину (83%) всіх відходів. Обсяг їх щорічного утворення перевищує 360 млн. тонн, що є найбільшим серед європейських країн.

В Україні за 2012 рік утворилось близько 59 млн. м³ побутових відходів, що

дорівнює близько 13 млн. тонн, які захоронюються на 6,7 тис. сміттєзвалищах і полігонах, загальною площею понад 10 тис. га. Українські домогосподарства у 2012 збільшили кількість відходів на 53,9% - до 8 млн. тонн, а підприємства та організації, що отримали дозволи на створення відходів, - на 0,1%, до 442,7 млн. тонн. Утворення відходів в цілому збільшилося незначно - лише на 0,7% до 450,7 млн. тонн. Кількість шкідливих відходів I-III класів небезпеки знизилася на 4,6% - до 1,37 млн. тонн. Частка відходів, видалених у спеціально відведені місця чи спалених без отримання енергії зросла на 2,3% - до 64,3%. Всього у 2012 було утилізовано 143,45 млн. тонн відходів, або 6,7%. Обсяг спалювання відходів з метою отримання енергії збільшився на 35,3% - до 1,08 млн. тонн.

Тверді побутові (муніципальні) відходи, на відміну від промислових, характеризуються виключно розосередженістю, і наразі саме вони найбільше і перебувають у центрі уваги. Інфраструктура поводження з ними в нас, на відміну від ЄС, перебуває в зародковому стані.

Найбільша кількість полігонів, які потребують паспортизації, у Запорізькій області – 84 % від загальної кількості полігонів в області. З 750 сміттєзвалищ, які потребують рекультивації, фактично рекультивовано 182 од. (8% потребує рекультивації). З 455 сміттєзвалищ, які потребують санації, фактично сановано 63 од. (6% потребує санації). Найбільша кількість полігонів, які потребують рекультивації, у Запорізької області – 84 % від загальної кількості полігонів в області та Івано-Франківській області – 30 %.

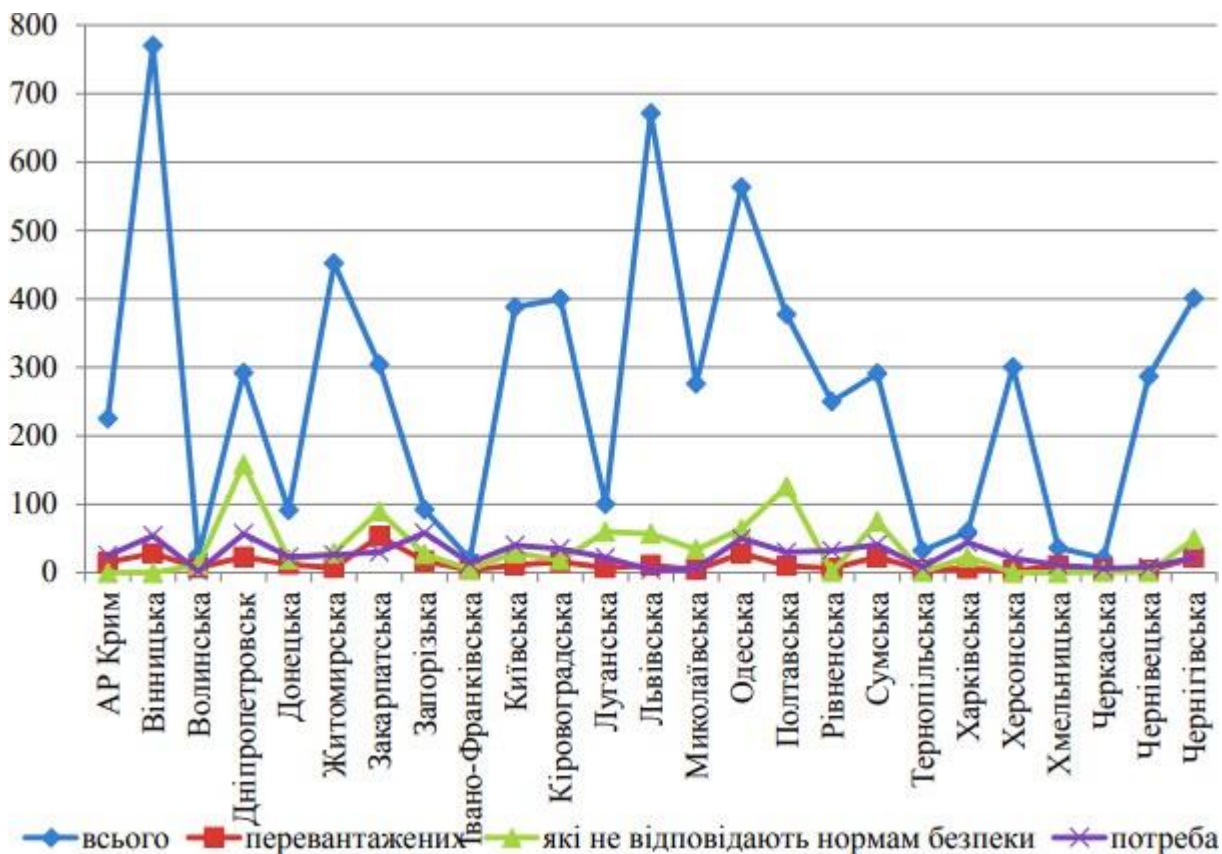


Рисунок – Кількість наявних полігонів та звалищ та потреба в нових в Україні станом 2012р.

Потреба у будівництві нових полігонів складає понад 671 одиниць. Найбільша потреба у будівництві нових полігонів у Запорізькій області – 58 одиниць та у Дніпропетровській області – 57 одиниць (рис. 2.2).

Завдяки впровадженню в 185 населених пунктах роздільного збирання побутових відходів, роботі 12 сміттесортувальних ліній, 2 сміттєспалювальних заводів і 3 сміттєспалювальних установок у 2012 році перероблено та утилізовано близько 6,2% ТПВ, з них: 2,3% спалено, а 3,9% ТПВ потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні заводи.

Через неналежну системи поводження з твердими побутовими відходами в населених пунктах, як правило у приватному секторі, щорічно виявляється близько 32 тис. несанкціонованих звалищ, що займають площу понад 1 тис. га. Практично всі виявлені у 2012 році несанкціоновані звалища були ліквідовані.

Збирання побутових відходів в нашій державі 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% автомобілів відпрацювали свій ресурс і підлягають списанню. При нормативі 12% відновлюється лише 1% парку. Високий рівень тарифів з надання послуг у сфері поводження з побутовими відходами призвів до зменшення кількості укладених договорів на ці послуги.

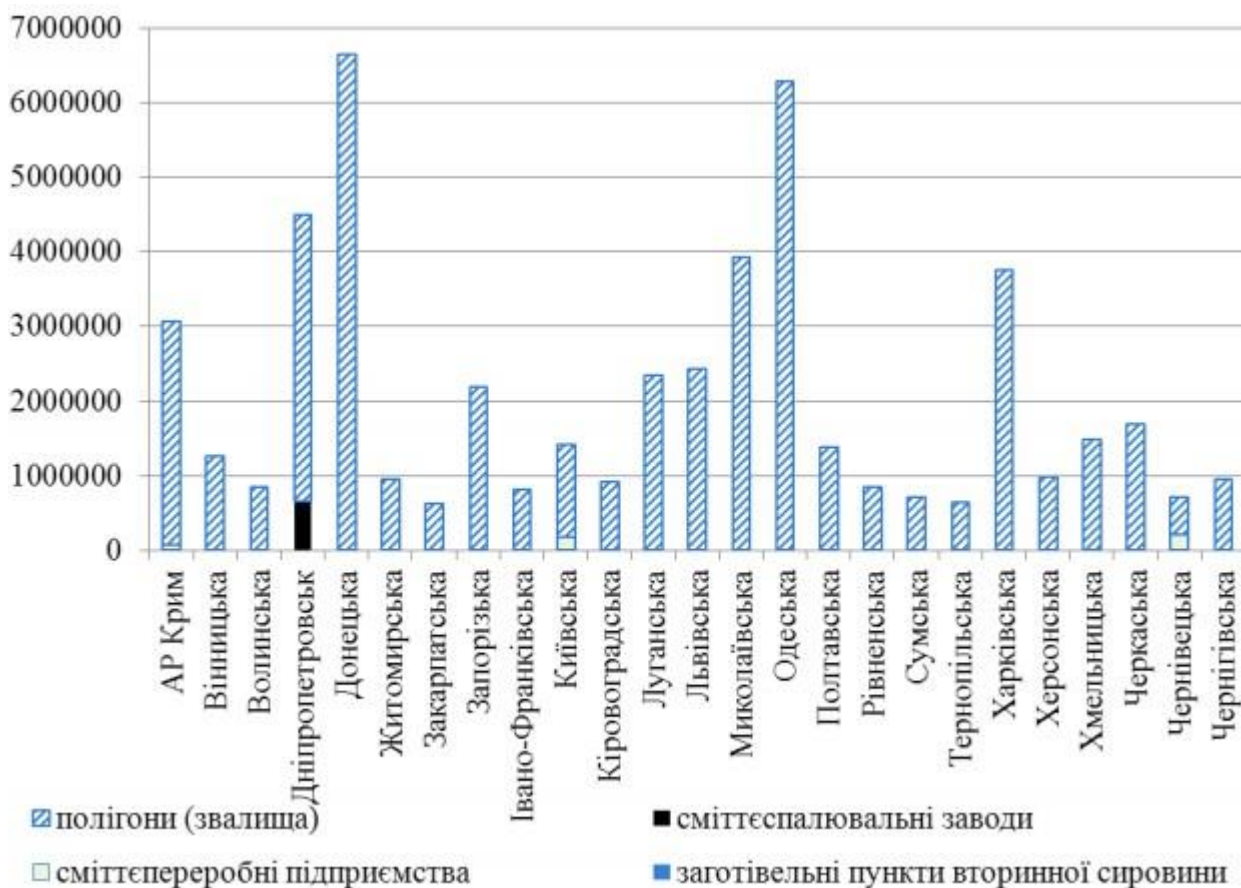


Рисунок – Поводження з ТПВ в Україні в 2012 р., м³

На сьогоднішній день в Україні є тільки 4 сміттєспалювальних заводи - у Києві, Дніпропетровську, Харкові, Севастополі. Працює тільки київський, тобто за фактом у нас не існує галузі з переробки та утилізації відходів.

Крім спалювання та захоронення мізерна частка ТПВ та відходів 1-3 класу небезпеки в Україні потрапляє на заготівельні пункти вторинної сировини та сміттєпереробні підприємства (рис. 2.3, 2.4). За цими даними можна зробити висновок, що невідповідність між прогресуючим накопиченням відходів і

методами, спрямованими на запобігання їх створення, утилізацію, знешкодження та видалення, загрожує не тільки поглибленням екологічної кризи, але і загостренню соціально-економічної ситуації в цілому.



Рисунок – Основні показники поводження з відходами 1-3 класу небезпеки, тис. тонн

Відмінність України від Європи знов-таки стосується не кількості побутових відходів, а відсутності належних засобів поводження з ними, зокрема роздільного збору й рециклінгу. Варто відмітити, що в країнах ЄС поводження з цими відходами еволюціонує в останнє десятиліття в напрямі поступального зниження частки спалювання й поховання на полігонах, хоча в абсолютному вираженні зазначена частка залишається ще досить великою.

Схема (рис. 2.5) - пріоритети поводження з відходами в Європейському союзі. До цього і ми повинні прагнути. В Україні, на жаль, ми поки перебуваємо на самій нижній сходинці «сміттьєвого» розвитку.



Рисунок – Пріоритети поводження з відходами в ЄС.

Логістика утилізації відходів: польський досвід

Найважливішим рішенням у сфері логістики утилізації є вибір шляхів використання відходів, оскільки обраний метод тягне за собою вибір відповідної системи повторного використання та забезпечення необхідним технічним устаткуванням. Напрямок дій щодо повторного використання відходів визначається, головним чином, їхніми властивостями, зокрема: хімічним складом, вогнезаймистістю та енергетичною вартістю, ступенем псування, забрудненням, речовинним складом, габаритами, запахом, можливістю біологічного розкладання. Обираючи метод використання відходів, належить також брати до уваги економічні (рентабельність процесу) та екологічні (наприклад, заборону дезактивації деяких відходів, що не підлягають переробці) чинники. Оптимальне рішення щодо усунування відходів полягає в їхній утилізації (переробці), а коли останнє неможливе – в нейтральній ліквідації (знищенні) відходів, яка не несе шкоди для навколишнього середовища. Різні види дій, пов'язані з утилізацією та знищенням відходів показані на рис. 2.6. Утилізація (від лат. *Utilitas* – корисність, вигідність) означає повторне використання речей та упакування або їх вторинну переробку (рециклювання) з метою використання матеріалу, акумульованої енергії або певних складників, що містяться в матеріалі. Методи рециклювання (переробки з метою повернення використаних товарів та матеріалів до вжитку) поділяються на: рециклювання матеріалів (відновлення

матеріалів), хімічне рециркування (відновлення первинної субстанції) та термічне рециркування (відновлення енергії). Всі побічні продукти, що виникли в результаті утилізації (наприклад, попел та металічні окатиші після термічного рециркування) та відходи, які за своїми характеристиками не підлягають утилізації або переробка яких була б надто коштовною (наприклад, через сильне забруднення, зношеність чи інші негативні риси) підлягають ліквідації (знищенню).



Рисунок – Поділ дій щодо утилізації та знищення відходів. Знищення відходів здійснюється шляхом їх дезактивації (це така обробка відходів, після якої з них ніщо не може бути вимите, вилуговане), спалювання або вивезення на смітєзвалища. Хоча поміщення та тримання відходів на смітниках повинно бути останньою ланкою в логістичному ланцюжку утилізації та ліквідації, на практиці однак в Польщі, як і в Україні, це поки що залишається найрозповсюдженішим способом позбування відходів. Пропозиція польських вчених щодо обмеження шкідливого впливу смітників на природне середовище полягає в т.зв. «стратегії реактора». Підставою цього методу є твердження, що за належної організації, експлуатації та контролю смітєзвалища можна перетворити на біореактор, в якому відбуваються передовсім процеси біологічні, а також хімічні та фізичні. Рационалізувати процеси переробки та використання відходів можливо не тільки діями «ex post». З цією метою слід використовувати також профілактичні заходи.

Їхньою суттю є запобігання виникненню відходів чи принаймні зменшення їх обсягу та шкідливої дії. Заходи попереджувального характеру також дозволяють усунути або значно зменшити кошти, з якими пов'язані деякі методи утилізації чи знищення відходів. Згідно засади раціонального використання відходів профілактичні дії повинні передувати операціям утилізації та ліквідації (рис. 2.7).

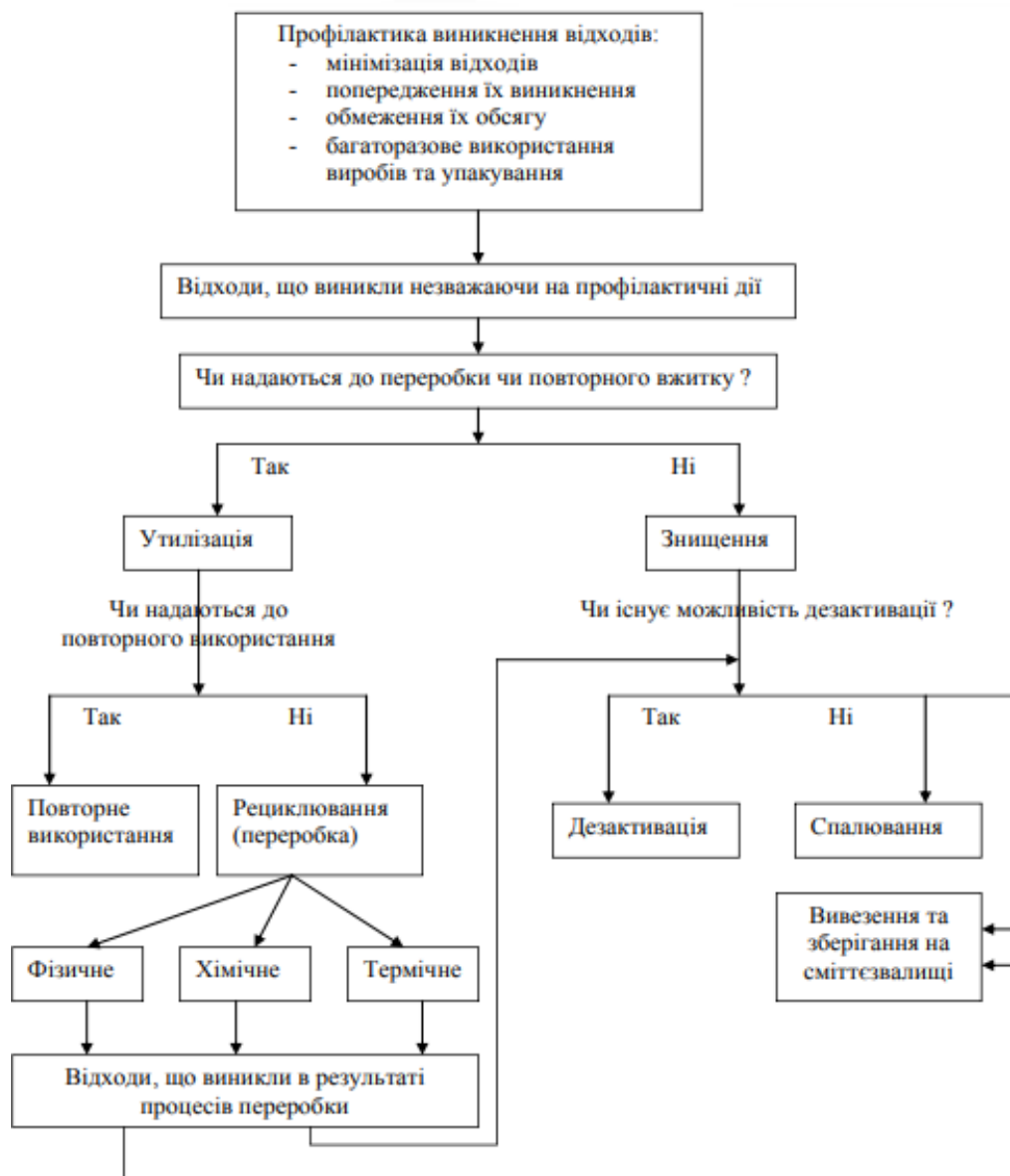


Рисунок – Принципова схема раціонального використання відходів

Як показову ілюстрацію застосування засади раціонального використання відходів в господарській практиці, можна навести приклад на польському металургійному підприємстві. Сталеплавильний комбінат «Z» є промисловим закладом з дуже складною структурою. Виробництво сталі вимагає великих обсягів основної та додаткової сировини, а також енергії. Одночасно цьому

виробництву притаманні й значні обсяги відходів, які, як правило, мають певну споживчу цінність, тому повинні бути утилізовані. Під час всього технологічного циклу металургійного виробництва виникає понад 110 різновидів відходів, причому майже всі вони є небезпечними для навколишнього середовища. За останні роки на комбінаті «Z» досягнуто досить високий рівень утилізації цих відходів, що перевищує 89% їх обсягу.

Польські юридичні норми, що регулюють використання відходів, передбачають досить поважні організаційні та фінансові зобов'язання. Це зокрема стосується дуже високої плати за нагромадження та складування відходів. Отже, металургійний завод «Z» зацікавлений у пошуці та розробці нових методів господарського використання відходів. Особливим вимогам підлягає також організація інформаційних потоків про відходи. Згідно приписів обов'язкового виконання завод «Z» впроваджує нову систему інформації про відходи. Схему руху інформації про виникаючі відходи на заводі «Z» подано на рис. 2.8. Рационалізація використання відходів на вказаному комбінаті зводиться до обмеження шкідливого впливу відходів на природне середовище шляхом:

- 1) мінімізації обсягу відходів;
- 2) утилізації відходів за участю спеціалізованих фірм;
- 3) повторного використання відходів (повернення їх частини безпосередньо на виробничий процес сталеплавлення).

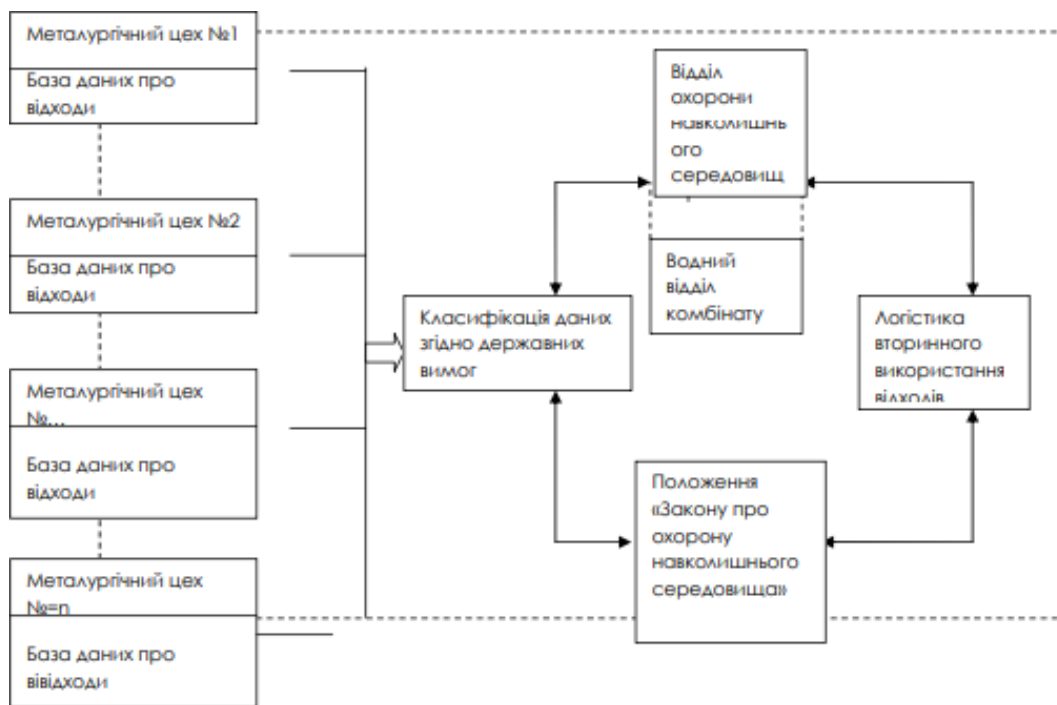


Рисунок – Схема руху інформації про виникаючі відходи на металургійному комбінаті «Z»

До пріоритетних завдань, що мають метою запобігання поставанню відходів або мінімізацію їх обсягу, належать:

- 1) використання залізовмісного шламу, який раніше складувався в осадових ставках, як повноцінної сировини для отримання металу на комбінаті;
- 2) впровадження нових технологій очищення коксівного газу;
- 3) розробка проекту використання вмісту терикону, де складувалися тверді відходи з акцентом на технологічні рішення, що забезпечують ефективно повторне використання цих відходів;
- 4) використання в якості будівельних матеріалів елементів нечинних виробничих споруд шляхом їхнього розбирання.

Нині комбінат «Z» працює над створенням логістичної інформаційної системи використання відходів, проект якої представлено на рис. 2.9.

Рисунок – Структура логістичної інформаційної системи використання відходів на металургійному комбінаті «Z»

Крім вищевикладених завдань з метою справного функціонування системи використання відходів у всіх ланках «товарно-виробничого ланцюга» фахівці-логісти металургійного комбінату «Z» систематично співпрацюють з зазначених питань з отримувачами продукції закладу та з фірмами, що займаються збиранням та переробкою відходів. Це дозволяє комбінату «Z» поширити програму раціонального господарювання відходами за межі свого закладу та координувати екологічні заходи на всіх ділянках дистрибуції кінцевої продукції.

Технології вторинної переробки. Уживані технології. Види вторинної сировини

Вторинна переробка, або рециклінг – це раціональні методи утилізації промислових і побутових відходів, повторне використання і повернення в оборот корисних компонентів сміття. У світі актуальним стає впровадження багаторазових циклів переробки відходів і це пов'язано з рядом факторів:

Багато природні ресурси на планеті обмежені в кількості, або поновлюються тривалий період часу.

Промисловий і побутове сміття стають головними руйнівниками екологічного балансу цілих регіонів.

Цінні компоненти відходів є більш дешевими джерелами сировини і матеріалів, ніж природні.

Крім того, переробка і утилізація - ефективний інструмент економіки, адже багатим стає той господар, який береже і розумно використовує дані йому ресурси. У розвинених країнах давно застосовуються технології використання відходів у вторинному виробництві. Для того щоб воно отримало динамічний розвиток необхідні:

Впровадження ліній із сортування відходів промисловості та побутового сміття.

Економічні умови, щоб зацікавити підприємства і громадян в сортуванні відходів.

Державна політика в сфері поводження з відходами - створення правових та економічних механізмів для розвитку вторинної переробки.

До відходів, переробка яких дає непоганий дохід відносяться: Папір і картон. Метали. Скло. Нафтопродукти. Електроніка. Деревина. Органічні відходи. Будівельне сміття.

Це цінні види вторинної сировини, переробка яких дозволяє виготовляти безліч видів продукції.

Вторинна переробка паперу і картону

Сучасні технології вторинної переробки паперу і картону практично не завдають шкоди навколишньому простору. Під час циклів відновлюється до 80% целюлозних волокон, що більш ніж достатньо для випуску нових партій паперу і картону.

Повторне використання відходів паперу і картону дозволяє врятувати від вирубки дерева і оздоровити стан природного середовища - целюлозно-паперові комбінати забруднюють природне середовище викидами в повітря і водойми.

З вторинної сировини виробляються:

Туалетний папір. Картонні упаковки. Будівельні матеріали.

Економічна доцільність рециклінгу паперових відходів очевидна. Перший верстат для переробки паперового сировини з відходів з'явився ще в кінці 18 століття. Основою технології стало замочування і розчинення макулатури в великому обсязі води, після чого рідку масу висушують і формують з неї нові продукти.

Повторне використання відходів паперу і картону включає ряд послідовних операцій:

1. Сортування. На виробничих лініях відходи поділяються на 12 марок, залежно від якості вихідної сировини, кольору, наявності добавок і часу розчинення у воді. Перші 7 марок об'єднують картонну продукцію, вони йдуть у виробництво тари, гофрокартону, лотків для яєць, термоізолятора для будівельної галузі. Решта марки придатні для випуску паперової продукції, їх

використовують у виробництві туалетного паперу, газетного паперу, паперових мішків та іншого. До сих пір на лініях сортування застосовується ручна праця, по іншому розділити паперові відходи на фракції поки не вдається.

2. Розпуск і очищення від домішок. Відходи однієї марки надходять в гідророзбавлювач, де їх заливають водою. Після розчинення відходи розпускаються на волокна, для цього їх продавлюють через сито. Під час операції з водою йде частина домішок. Доочищення сировини проходить на циклонних очисниках, в грязеприйомниках яких осідають важкі частинки домішок. В результаті виходить суспензія з окремими включеннями паперових залишків, які не розпустились.

3. Тонке очищення. Що залишилися в масі не розпустились шматочки макулатури пропускаються через апарати, де їх перетирають на окремі волокна. Сировина надходить на відцентрові відсіювачі, де проводиться їх остаточна тонке очищення. Якщо макулатура забруднена клейовими складами, бітумами, воском або парафіном, то будуть потрібні додаткові методи очищення.

Паперові відходи отримують нове життя у вигляді затребуваних товарів господарського призначення.

Вторинна переробка металів

Найпоширенішим видом відходів для вторинної переробки є лом чорних металів, конкретно, чавун. Для переплавлення приймається промисловий і побутовий брухт чавуну. Більшу частину брухту чавуну постачають промислові підприємства, це:

Піддони, форми для відливання.

Станини верстатів.

Негабаритні шматки, що залишилися після відливання.

Стружка і залишки виробів, отримані при обробці.

Старе демонтоване устаткування.

Побутові споживачі часто здають на брухт готові вироби, що вийшли з ужитку:

Ванни, радіатори, каналізаційні труби.

Садові меблі.

Побутові прилади та начиння - старовинні праски, мангали і барбекюшниці, сковороди, рогачі.

У зв'язку з кризою в металургійній галузі вторинна переробка чавуну стає актуальною і отримує швидкий розвиток. Чавунний лом визнається цінним стратегічним сировиною, а багаторазові цикли переплавки металу сприяють збереженню екології. Металургійні ливарні комбінати - головні забруднювачі природного середовища.

Вдруге перероблений чавун застосовується у виробництві машин, у виробництві сантехнічних приладів, будівельних матеріалів, в декоративному лиття.

При переробці чавун проходить ряд стадій:

1. Сортування. На першому етапі лом чавуну сортується на відходи ливарного виробництва, брухт з високою часткою вмісту фосфору і інших добавок.

2. Переплавлення і лиття. Однорідні види чавунного брухту надходять на переплавку і лінії відливу готових виробів.

Ще більш гостро перед світом стоїть проблема вторинного використання кольорових металів. У промисловому виробництві використовується понад 70 видів металів, чий ресурси в надрах обмежені. Для вторинної переплавки кольорового брухту застосовуються електричні індукційні печі, які роблять процес економічно прибутковим - збагачення руд кольорових металів обходиться значно дорожче. Крім цього при первинному лиття навколишній простір заражається сірчаними газами, солями свинцю і важких металів.

На пунктах прийому металів приймають брухт чорних і кольорових металів, за винятком:

Виробів, забруднених лаками, маслами, нафтопродуктами, будівельними сумішами, клеєм.

Лома, сильно ураженої корозією.

Виробів, що знаходяться під тиском – балонів, капсул.

За оцінками фахівців вторинна переробка металів – перспективний напрямок для розвитку приватного бізнесу.

Вторинна переробка скла

Скло – матеріал, який може піддаватися нескінченним циклам рециклінгу без втрати якості. Утилізація скляної тари і бою має ряд вигод:

Економічну доцільність.

Менші енерговитрати на випуск одиниці продукції.

Переважно з точки зору шкоди для навколишнього середовища.

Переробка тонни скла дозволяє заощадити більше 600 кг піску, 200 кг вапняку і майже 200 кг соди.

У нашій країні абсолютна більшість скляних відходів складають порожні банки і пляшки. Бій скла, як і раніше, змішується з твердими побутовими відходами та вивозиться на полігони для захоронення.

Останнім часом почали з'являтися підприємства із замкнутим циклом переробки скляних відходів. Цикл включає кілька етапів переробки:

1. Сортування, що надходять пляшок і бою за кольором та складом.
2. Подрібнення сировини в крихту.
3. Очищення від бруду і сторонніх предметів. Для видалення металевих кришок використовують магніт.
4. Тонка сортування. Якщо на першому етапі скло сортують вручну, то тут в роботу включаються апарати, які оптично визначають колір скла і здувають їх на відповідний конвеєр. Ось чому найціннішим сировиною визнається чисте і прозоре скло, яке не потребує сортування.
5. Плавка. Скляний бій надходить в печі на переплавку. Для цього потрібна більш низька температура, ніж при первинному виробництві, тому економиться енергія.
6. Формування виробів. Отримана розплавлена маса надходить на формувальні лінії, де з неї створюються нові вироби.
7. Термічна обробка. Готові вироби проходять обпалювання в печах для зняття внутрішніх напружень в склі.
8. Технічний контроль виробів.

При внесенні в бій скла різних добавок, виходять вироби, що володіють певними властивостями:

Добавка бору в силікатне скло надає міцність, таку сировину використовується для виробництва термостійкого посуду і заварювальних чайників.

Добавка свинцю обов'язкове при виробництві декоративного посуду.

Добавка скловолокна необхідна при випуску оптоволоконних кабелів.

Вторинна переробка гуми

Велика проблема людства – утилізація використаних автомобільних покришок. У нас їх часто можна бачити уздовж доріг, під мостами, в узбіччях. У природних умовах багатокomпонентні покришки розкладаються не одну сотню років, забруднюючи ґрунт, воду і повітря токсичними продуктами розпаду. Ситуація настільки загострилася, що скоро на утилізацію зношених виробів потрібно буде витратити більше коштів, ніж на первинне виробництво.

У світі проблема утилізація гуми вирішується в 2 напрямках:

1. Спалювання або піроліз покришок з метою отримання енергії тепла або електричного струму.

2. Подрібнення гуми і добавка її в бітум, в склади мастик і пластики.

Піроліз покришок не отримав поки великого розмаху через те, що розробки вчених у цій сфері визнані неспроможними. А ось процес вторинного використання гуми йде повним ходом. У США понад 60% покришок направляються у вторинне виробництво.

Вторинна переробка полімерів

Вироби з полімерів стали невід'ємною рисою технічного прогресу. Завдяки своїм унікальним властивостям ці вироби широко застосовуються в промисловому виробництві і побуті. Щорічно зростає кількість відходів полімерів, які в природних умовах практично не розкладаються. Світ рухається

шляхом багаторазового використання полімерів з промислового та побутового сміття.

Вторинній переробці піддаються такі види пластика, як:

Поліетилен.

Поліпропілен. Полістирол.

Полівінілхлорид.

Полікарбонат.

Полімерні суміші.

Вторинна переробка полімерів може стати прибутковим бізнесом, адже з сировини виходить багато корисних і затребуваних товарів.

Найбільша проблема вторинної переробки полімерних матеріалів - сортування. Найлегше їй піддаються відходи полімерного виробництва - обрізу, напливи. Вони чисті і мають однакову структуру. Лінії з подрібнення і гранулювання сировини встановлюються безпосередньо на виробництві.

Гірше йде справа з полімерами з промислових і побутових відходів. Вони потребують сортування і очищення. Сортування проводиться:

По виду пластмаси. Кольором. Формі. Габариту.

На виробництвах етапи сортування проводяться вручну. Після цього відходи надходять на сортувальний вузол, де очищаються від грубих забруднень. Перед подрібненням сировину обов'язково миється і добре сушиться.

Подрібнення – головний процес вторинної переробки полімерних матеріалів. Оскільки розмір часток, їх обсяг, сипкість і щільність визначають подальшу участь у виробництві готових виробів.

Після подрібнення частинки полімерів сепаруються по фракціям. Це проводиться декількома способами – флотацією, аеросепарацією, поділом у важких середовищах, хімічним методом, електросепарації. Останнім часом активно впроваджується криогенний метод сепарації, він має ряд переваг перед іншими – висока швидкість змішування і однорідний розподіл гранул в суміші.

Виробництво для вторинної переробки полімерних матеріалів має включати ряд технологічних ліній - сортування, миття, сепарації, екструдювання, грануляції, дозування. Для цього потрібні початкові витрати.

Вторинна переробка відходів деревини

У сучасному виробництві, поряд з використанням лісоматеріалів, широко поширена вторинна переробка відходів деревини та виготовлення на їх основі інноваційних матеріалів. Глибока переробка деревини відрізняється простотою технологічних процесів, невисокою вартістю обладнання, відсутністю необхідності в професійному обслуговуванні.

Після того, як відібраний масив, коріння, кора, тріска, зелені гілки та інше подається на переробне підприємство. За обсягом відходи деревини значно перевершують корисну частину, яка використовується заготівельників. На майданчику відходи сортуються по виду і породі, штабелюють і подають на лінії переробки.

Великі кускові відходи та тріска перемелюють на крихту, вони направляються на целюлозно - паперові комбінати для виробництва паперу, використовуються для гідролізу, з них виготовляються хімічні препарати і будматеріали.

Особливих умов вимагає виробництво технічної тріски для виготовлення деревних плит – ДВП і ДСП. Для подрібнення застосовуються дискові рубальні агрегати і транспортерні лінії - скребкові, стрічкові і шнекові.

Відходи деревини, які не мають промислової користі, використовуються для отримання енергії методом високотемпературного піролізу.

Тирса охоче купують садівничі і фермерські господарства, їх використовують як підстилку для худоби і виробництва компосту. Вони застосовують для виробництва наповнювачів для біотуалетів, деревного вугілля, паливних палетів.

Із зелених гілок хвойних порід виготовляються вітамінні концентрати, які йдуть на виробництво кормових добавок та антибіотиків для домашніх тварин.

Як підсумок, варто зазначити, що вторинна переробка відходів - необхідний напрям господарської діяльності. Інакше світ може задихнутися від наростаючих обсягів сміття або впасти в колапс від нестачі природних ресурсів.

Останні наукові розробки в області поводження з відходами

Нідерланди - перші пластикові дороги

Проект передбачає створення спеціальних модулів з переробленого сміття та пластику для будівництва автомобільних доріг. Загалом, ці модулі здатні витримувати таке ж навантаження, як і асфальт, проте мають масу переваг: завдяки малій вазі їх легко транспортувати, збирати і підтримувати в належному стані, а ґрунт при цьому набагато менше схильний до осідання.

Німеччина

У Німеччині з пластику молоді поціновувачі «зеленої» економіки, почали виготовляти: стільці, столи, вуличні крісла, вази. Раковини та інші цікаві речі.

Індія

У Індії побудували з переробленого пластику близько 100 000 кілометрів доріг. У якості сировини для дорожнього покриття використовують в основному пляшки з-під води або газованих напоїв, які після сортування очищують, висушують і подрібнюють, передає Велика Епоха.

Подрібнений пластик змішують, плавлять при температурі близько 170 °С і додають гарячий бітум. Отриману суміш укладають, як звичайний асфальт.

Використання переробленого пластику для будівництва доріг не тільки допомагає зменшити кількість сміття, але й створює робочі місця для тисяч людей. До того ж пластик більш міцний, ніж звичайний асфальт, безпечний для навколишнього середовища і дозволяє на 8-10% заощадити бітум.

Згідно з новими дослідженнями, «пластикові дороги» в Індії екологічніші, міцніші, потребують менше обслуговування і довговічніші у 3-5 разів у порівнянні зі звичайним покриттям.

«На кожен кілометр односмугової дороги потрібна 1 тонна пластикових відходів, які можуть подвоїти або навіть потроїти довговічність дороги», - зазначають фахівці з управління твердими відходами.

Технологію створення доріг із пластику розробив у 2002 році професор хімії Інженерного коледжу Тіагараджара у південному місті Мадурай Раджагопалан Васудеван (Rajagopalan Vasudevan). Науковець побудував дорогу із пластику у своєму коледжі і, переконавшись у її дієздатності, пішов до державних чиновників.

У методиці Васудевана використовують тонко подрібнене пластикове

сміття, яке додають до нагрітого бітуму, а потім суміш виливають на камені.

«Дорога, яку я побудував, досі не пошкоджена, на ній немає ніяких вибоїн та тріщин – це доказ її міцності та довговічності, - каже Раджагопалан Васудеван.

- У моєму методі використовуються відходи, які зазвичай валяються на вулиці або потрапляють у річки, тоді як країна витрачає шалені кошти на будівництво доріг, які швидко руйнуються».

За його словами, щонайменше 11 штатів, зокрема, і його рідне місто у Тамілнаді, використовували технологію ефективної утилізації пластикових відходів для будівництва понад 100 тисяч км доріг.

Аналітики упевнені, що недорогу технологію можна використовувати для глобального відновлення доріг.

«Пластикові дороги вирішують проблему утилізації пластику, який не підлягає вторинній переробці», - говорить колишній голова урядового комітету з міської інфраструктури Ішера Джадж Ахлувалія (Isher Judge Ahluwalia).

Як результат, сьогодні Індія перетворилась у світового лідера з технології створення «пластикових» доріг. Згідно з доповіддю Всесвітнього економічного форуму, у 2015 році у країні проклали понад 33 796 км доріг, а станом на жовтень 2017 року цей показник становив вже більше 100 тисяч км.

Обладнання та утилізація сміття

Е-сміття в Україні: Євросоюз пропонує схему утилізації

В Україні хочуть системно утилізувати відпрацьоване електронне та електричне обладнання. Уряд презентував модель управління цими відходами, за якою виробників зобов'язують утилізувати е-сміття.

Старі холодильники, пральні машини, комп'ютери, телефони, відпрацьовані батарейки тощо - куди дівати цей непотріб? З такою проблемою стикається чи не кожен українець. Нині всі ці відходи просто вивозяться на сміттєві полігони, де вони роками накопичуються. Скільки такого е-сміття українці викидають щороку, статистики немає, оскільки немає й обліку відпрацьованого електронного та електричного обладнання. Євросоюз запропонував Україні допомогу у розробці системи управління відходами

електронного і електричного обладнання та елементів живлення, яку нещодавно презентувало міністерство регіонального розвитку та будівництва України. Система передбачає створення реєстру виробників та імпортерів електрообладнання, які будуть зобов'язані подавати офіційні звіти про те, скільки такого обладнання та батарейок вони виробили, продали та утилізували. Відходи забиратимуть мережі. Відповідно до запропонованої системи роздрібні торговельні мережі будуть зобов'язані приймати відпрацьовану побутову техніку, батарейки, автомобільні акумулятори безпосередньо у магазинах. Також вони будуть повинні забирати у споживачів стару велику побутову техніку при купівлі та доставці споживачеві нової техніки такого ж типу або зі схожими функціями. Окрім цього, у містах та райцентрах мають бути створені муніципальні - як стаціонарні, так і мобільні - пункти збору старої побутової техніки, куди споживачі повинні будуть зносити старі праски, міксери, пирососи, лампочки тощо. Звідти їх забиратимуть та утилізуватимуть

компанії, які спеціалізуються на переробці таких відходів.

Оплачуватимуть утилізаційні послуги «організації розширеної відповідальності виробників» (ОРВВ). По суті це добровільні об'єднання виробників та дистриб'юторів електронного і електричного обладнання, які акумулюватимуть гроші на подальшу утилізацію своїх товарів. Вони не отримуватимуть прибутку. Таких ОРВВ може бути кілька на країну. «Їхню діяльність жорстко контролюватиме держава, аудит роботи таких об'єднань проводитимуть іноземні аудиторські компанії», - пояснила DW постійна радниця проекту ЄС з впровадження системи управління відходами електронного та електричного обладнання в Україні Еліна Велінова.

Waste Management 2016: новинки обладнання для переробки твердих побутових відходів.

«З 1 січня 2016 року діє угода про Асоціацію України та ЄС, яка передбачає перехід України на європейські стандарти збору, переробки та утилізації відходів. Ця виставка дає можливість українським та іноземним компаніям представити свою продукцію та знайти партнерів для подальшої співпраці», – говорить проектний менеджер компанії «Бізнес-Форум» Дмитро Радіонов.

Загалом на виставці було представлено декілька десятків компаній з таких

країн, як Україна, Польща, Румунія, Швеція, Німеччина, Хорватія та Греція. Кожна компанія продемонструвала власні розробки в галузі переробки відходів. Зокрема, це технології, які здійснюють ефективну переробку та утилізацію твердих побутових відходів, маючи при цьому низький рівень впливу на навколишнє середовище.

«Проблема збору та переробки твердих побутових відходів для України залишається актуальною, бо ще й досі немає повного теоретичного та практичного вирішення цієї проблеми. Впровадження нових технологій підприємствами, які здійснюють збір та переробку твердих побутових відходів, може зменшити негативний вплив на довкілля та здоров'я людей. А тому проведення подібних виставок надає можливість як українським, так і зарубіжними підприємствам ділитися своїм досвідом, практикою та новими технологіями, сприяє пошуку нових партнерів», – говорить голова правління ГО «Всеукраїнська Бізнес Конфедерація» Олена Павлюкова.

Стале управління побутовими відходами

За теоретичними підрахунками, близько 7% території України (понад 4 млн га) займають відходи. Щорічно утворюється близько 12 млн т твердих побутових відходів (далі - ТВП), 7% яких утилізується. Решта знаходить пристанище на звалищах, у тому числі несанкціонованих (скидати сміття на них значно дешевше, порівняно з легальними).

Українське законодавство стосовно утилізації ТВП є здебільшого декларативним і містить багато суперечностей. Зокрема у ст. 33 Закону України «Про відходи» вказано: «Забороняється змішування чи захоронення відходів, для утилізації яких в Україні існує відповідна технологія».

Побутові відходи різних видів в Україні:

спалюються на заводах «Енергія» (Київ), «Екологія Україна» (Дніпропетровськ), кількох сміттєспалювальних установках (бл. 4% усіх ТПВ);

батареї й акумулятори утилізуються на заводі «Аргентум» у Львові;

новий папір з макулатури робить кілька картонно-паперових заводів; склотару скуповують для переробки по всій території України; те ж

з металами;

люмінесцентні лампи переробляє Микитівський ртутний комбінат; існують навіть підприємства, які скуповують для утилізації електронні відходи.

Окрім того, існує велика кількість приватних підприємств, а також закордонних ініціатив із утилізаційного бізнесу в Україні. Однак часто таким компаніям палки в колеса вставляє як не держава, то «місцеві»: у східних областях своя корпоративна культура.

Не будемо зараз зупинятися на тому, наскільки ці підприємства є екологічними, а звернемо увагу на суперечність. Оскільки відповідно до законодавства важливі лише технології утилізації (а з наведеного вище переліку стає зрозуміло, що вони існують), а не враховується потужність і реальний об'єм відходів, які ці підприємства можуть переробити, то виходить, що більшість сміття перебуває на звалищах незаконно.

На практиці ж стимулювання утилізації відходів здійснюється через дотації підприємствам, які цим займаються, уже згадувані екологічні податки і плату за розміщення сміття. Майже не виконується ст. 35-1 Закону «Про відходи» щодо сортування ТВП, а також не пришвидшується розгляд законопроекту про заборону використання поліетиленових пакетів.

Не в останню чергу через відсутність чіткої відповіді на питання, хто несе відповідальність за утилізацію ТВП. Так, у законодавстві згадується, що збір, тимчасове зберігання та видалення ТВП входить до комунальних послуг. Тобто комунальні служби займаються проблемою вивезення відходів, але це не означає, що вони повинні їх перероблювати.

Наразі в Україні 8 компаній займаються вивезенням сміття: ПАТ «Київспецтранс», ТОВ «Володар Роз», ТОВ «Селтік», КП «АТП Шевченківської райради», ЗАТ «Спецкомунтехніка», ТОВ «Крамар-Рісайклінг», ДП «Фірма Альтфатер Київ» та ТОВ «Грінко-Київ». Лише дві останні сортують відходи. Однак і це грає малу роль: більшість сміття все одно відлежується на звалищах.

Швейцарське диво

Щорічні видатки на екологію в Україну становлять близько однієї соті відсотка. Екологічний податок в Україні платять забруднювачі атмосфери й води,

зберігачі радіоактивних відходів і ті, хто ввозить і торгує транспортними засобами. Україна продовжує ходити під себе і замінює садок вишневий на бетон і звалища. Приблизно те саме у 80-х було у Швейцарії. Зараз це – одна з найчистіших країн Європи.

Очолити рейтинг найчистіших країн Європи 2009 року за даними

«Форбсу» й опинитися на першому місці за швидкістю вирішення екологічних проблем (відповідно до світового Індексу екологічної продуктивності – Environmental Performance Index (EPI)) Швейцарії допомогла ефективна екологічна політика, що її уряд почав впроваджувати у 70-х – 80-х роках минулого століття. Ця політика ґрунтувалася на двох китах: хорошому державному фінансуванню й активній участі громадськості.

Утилізація й переробка відходів грала вагомую роль у політиці Швейцарії, оскільки велика кількість її території перебувала під звалищами. Саме тому доводилося діяти швидко й ефективно.

Держава запровадила систему екологічного оподаткування. Зважаючи на те, що Швейцарія децентралізована, більшість податків зводяться до компетенції місцевих органів, тому населення саме бачить, за що платить, і нерідко може вимагати підвищення податку. Так, кожен громадянин зі своєї кишені сплачує приблизно 35 грн у місяць у муніципальні структури за утилізацію.

Окрім того, у більшості кантонів діє так звана система маркування сміття: окреме викидання білого, зеленого та коричневого скла, електроприборів та домашньої техніки, будівельного сміття, бляшанок, трупів тварин та рослинного масла. Якщо хтось не бажає гратися з відходами, він може купити у фірми, яка вивозить сміття, спеціальний пакет, куди кидатиме усе під ряд (20-30 грн за кілограм).

Порушників цього правила чекають штрафи, і сховатися їм точно не вдасться. Траплялися випадки, коли спеціальна сміттева поліція, яка діє у Швейцарії, проводила навіть експертизу сміття, викинутого незаконно, щоб встановити власника.

Другим важливим моментом стала співпраця з бізнес-структурами і впровадження широкої системи утилізації сміття.

Швейцарія переробляє близько 80% своїх відходів. Існує 7 великих

організацій із переробки сміття: FERRO - Recycling (бляшанки), IGORA (побутовий алюміній), INOBAT (побутові батарейки), PET - Recycling Switzerland (пляшки), the SENS Foundation (електричне й електротехнічне обладнання), TEXAID (текстиль) and VetroSwiss (скло), які об'єднані в Swiss Recycling.

У Швейцарії діє велика кількість сміттеспалювальних заводів, а також фабрик із переробки сміття. Багато підприємців займаються цим, оскільки розуміють: те, що валяється в контейнерах, насправді неймовірно цінна сировина (для прикладу: цинк може становити понад третину звичайної батарейки, тоді як у руді вміст цього металу коливається від 1 до 20%). Останнім часом навіть стало популярно забирати в сусідніх країнах певні види сміття – після переробки вони приносять багато коштів. Сміття до Швейцарії звозить, наприклад, Італія.

Наразі Швейцарія прийняла й намагається впроваджувати політику сталого розвитку.

Однак варто пам'ятати, що чистоту у Швейцарії навели аж ніяк не закони і не підприємливість, а перш за все – екологічне мислення громадян. Акуратненькі смітнички – по чотири-п'ять в рядочок – не прижилися б, якби не розуміння громадян, що це на їхнє ж благо.

Законодавчі акти України і Євросоюзу у сфері поводження з відходами. Екологічна політика в напрямку утилізації побутових відходів

Політика управління відходами ЄС передбачає ряд принципів, які мають загальний характер, тому їх застосування та інтерпретація залишають державам-членам та країнам-претендентам на членство в ЄС можливість поступової адаптації національних особливостей до європейського законодавства. Зважаючи на складність та серйозність проблеми поводження з відходами, в ЄС розроблена велика база нормативних документів у цій сфері діяльності. Головним таким нормативно-правовим документом, який визначає правові рамки та основні принципи поводження з ними, є Директива 75/442/ EWG. Загалом вона налічує 16 категорій відходів, на основі яких впроваджений єдиний Європейський каталог відходів (рішення 2000/532/EWG), що періодично переглядається й оновлюється. У директиві також визначено основні принципи управління

відходами, що регулюють діяльність суб'єктів господарювання у цій сфері (рис. 2.10).

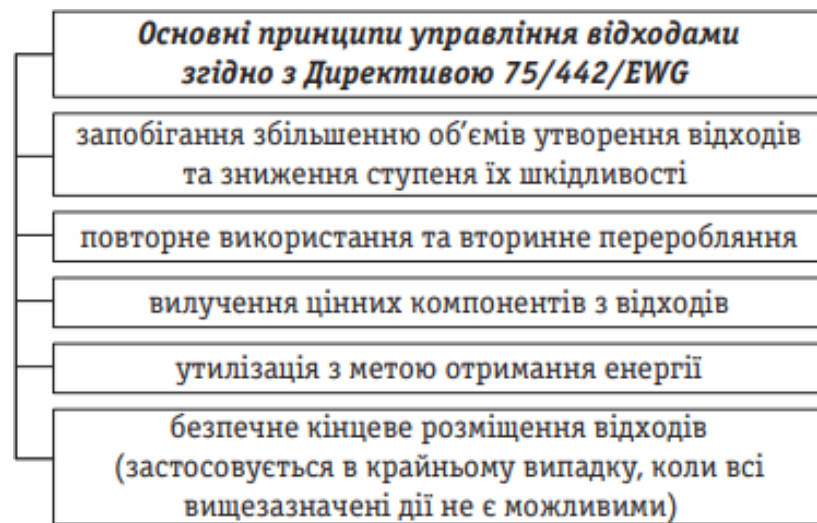


Рисунок – Основні принципи управління відходами

Ще один визначальний принцип організації щодо поводження з відходами – «відповідальність виробника». Суб'єкти господарювання, перш за все виробники продукції, вже на стадії її проектування повинні впроваджувати заходи щодо зменшення відходів та брати активну участь у заходах з управління ними. Витрати на організацію прийому та розміщення відходів покладаються на виробників та власників відходів, які передають їх підприємствам зі збирання і розміщення відходів, за принципом «забруднювач платить». Згідно з Директивою 75/442/EEG країни ЄС повинні створити комплексну і розвинену мережу об'єктів розміщення відходів з урахуванням передових наукових та економічних технологій. Оскільки директива не забороняє захоронення відходів, а забороняє лише недбале поводження з ними та їх несанкціоноване розміщення, то перед підприємствами постає досить складне завдання, наприклад: поділ відходів на види, їхній облік та транспортування, отримання необхідних дозволів в уповноважених органах влади тощо. Важливими правовими актами ЄС у сфері управління відходами є директиви, присвячені перероблянню відходів, їх утилізації та транспортуванню (рис. 2.11). Зазначені нормативно-правові акти становлять основу системи управління відходами у країнах-членах ЄС. Вони є правовим інструментом у боротьбі зі зростаючим в європейських країнах об'ємом відходів.

Перероблення відходів та їх утилізація	Директива 1999/31/WE	<ul style="list-style-type: none"> - встановлює вимоги до знешкодження відходів та їх складування; - має на меті суворими експлуатаційними і технічними вимогами зменшити або запобігти впливу відходів на довкілля.
	Директива 2000/76/WE	<ul style="list-style-type: none"> - регулює спалювання відходів, спрямована на запобігання або мінімізацію негативного впливу сміттєспалювальних підприємств на довкілля і здоров'я людей.
	Директива ЄС 94/62	<ul style="list-style-type: none"> - вимагає від країн-членів Європейської спільноти розвитку технологій з перероблення і повторного використання упаковки та розроблення механізмів її збору; - вводить стандарти щодо складу пакувальних матеріалів; - зобов'язує країни ЄС розробити плани відходів пакувальних матеріалів і регулярно звітувати щодо застосування встановлених норм у цій сфері.
Транспортування відходів	Директива ЄС 78/319 та Постанова Ради Європи № 259/93	<ul style="list-style-type: none"> - нагляд і контроль за переміщенням відходів у межах ЄС, а також за їх увезенням і вивезенням з території ЄС. Для організації та здійснення внутрішніх перевезень відходів у межах однієї держави всі країни ЄС зобов'язані забезпечити розроблення і впровадження системи нагляду і контролю, яка має бути складовою частиною єдиної системи, що існує в ЄС.

Рисунок – Нормативні документи ЄС стосовно перероблення, утилізації та транспортування відходів

В Україні ж для запобігання негативному впливу на довкілля чинне законодавство встановлює спеціальний правовий режим, який передбачає комплекс певних заходів та правил поводження з відходами на усіх стадіях - від їх утворення до знешкодження і захоронення. Цей режим регулюється законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про відходи», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про металобрухт», Кодексом України про надра та іншими нормативно-правовими актами. Зазначені законодавчі акти спрямовані на врегулювання відносин, пов'язаних з проблемами стосовно поводження з відходами, а також системою заходів щодо організаційно-економічного стимулювання ресурсо-заощадження. Основними принципами законодавства є мінімізація утворення, максимальна утилізація, забезпечення повного збирання і своєчасного знешкодження відходів відповідно до вимог екологічної безпеки.

Таблиця Принципи державної політики у сфері поводження з відходами та напрямки їх реалізації

Принципи державної політики у сфері поводження з відходами:	Напрямки реалізації принципів державної політики:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ пріоритетний захист довкілля та здоров'я людини від негативного впливу відходів; ▪ забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів; ▪ науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства щодо утворення та використання відходів з метою забезпечення його сталого розвитку. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ забезпечення повного збирання і своєчасного знешкодження та видалення відходів, а також дотримання правил екологічної безпеки при поводженні з ними; ▪ зведення до мінімуму утворення відходів та зменшення їх небезпечності; ▪ забезпечення комплексного використання матеріально-сировинних ресурсів; ▪ сприяння максимально можливій утилізації відходів шляхом прямого, повторного чи альтернативного використання ресурсно-цінних відходів; ▪ убезпечення видалення відходів, що не підлягають утилізації, шляхом розроблення відповідних технологій, екологічно безпечних методів та засобів поводження з відходами; ▪ організація контролю за місцями чи об'єктами розміщення відходів для запобігання шкідливому впливу їх на довкілля та здоров'я людини; ▪ здійснення комплексу науково-технічних та маркетингових досліджень для виявлення і визначення ресурсної цінності відходів з метою їх ефективного використання; ▪ сприяння створенню об'єктів поводження з відходами; ▪ забезпечення соціального захисту працівників, зайнятих у сфері поводження з відходами; ▪ обов'язковий облік відходів на основі їх класифікації та паспортизації; ▪ створення умов для реалізації роздільного збирання побутових відходів шляхом запровадження соціально-економічних механізмів, спрямованих на заохочення утворювачів цих відходів до їх роздільного збирання; ▪ сприяння залученню недержавних інвестицій та інших позабюджетних джерел фінансування у сферу поводження з відходами.

Комплексна муніципальна програма поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові на 2013-2017рр.

У Львові функціонує близько 200 промислових підприємств різної форми власності та галузевої спеціалізації, в яких зайнято понад 60 тис. осіб. Серед них домінують підприємства харчової промисловості (ЗАТ Львівська кондитерська фірма «Світоч», кавова фабрика СП «Галка», ВАТ «Львівська пивоварня»), значну частку займають машинобудівна та металообробна галузі, підприємства енергетики та будівельних матеріалів. У Львові сконцентровано 95% загальнодержавного виробництва освітлювальних ламп. ВАТ «Іскра» щороку збільшує асортимент та обсяги виробництва освітлювальних приладів, з яких значну частину становлять лампи денного освітлення та енергоощадні лампи. Небезпечні відходи побутового електронного та електричного устаткування

містять важкі метали, які потрапляють у ґрунт, поверхневі та підземні води, забруднюючи їх. Якщо сміття загоряється, тоді небезпечні речовини потрапляють у повітря. У Львівській області на сьогодні не існує жодного сміттєзвалища, які б забезпечували безпечне захоронення твердих побутових відходів та унеможливили потрапляння забруднювальних речовин в об'єкти довкілля.

Загалом сфера поводження з ТПВ залишається однією з найбільш актуальних проблем міста. Свідченням цього є переповнені контейнери, наявність засмічених ділянок у лісопарках міста, слабе впровадження роздільного збору і первинного сортування сміття. Налагодження збору, сортування та вивезення ТПВ також ускладнює специфіка забудови центральної частини міста, зокрема, вузькі вулиці та відсутність місць для облаштування контейнерних майданчиків.

У місті діють пункти збору деякої вторинної сировини та розпочато налагодження роздільного збору певних видів відходів – паперу, скла, пластику. Але сортування небезпечних відходів побутового електронного та електричного устаткування не налагоджено. Дуже мляво проводяться еколого-освітні заходи щодо здійснення роздільного збору відходів, зокрема шкоди для довкілля від використаних батарейок та люмінесцентних ламп, викинутих разом із іншими відходами у смітник.

Неефективне управління електронними відходами наносить шкоду довкіллю та здоров'ю людини. Тому розробка комплексної програми поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові є актуальною і покликана вирішити одночасно декілька важливих проблем – екологічні, економічні та соціальні.

До відходів побутового електронного та електричного устаткування належать: енергоощадні та люмінесцентні лампи, батарейки, акумулятори, комп'ютери, холодильники та інші дрібні та великогабаритні пристрої, які морально застаріли, не використовуються за призначенням або вийшли з ладу, а також електронні пристрої, які використовувалися для обробки даних та засоби телекомунікації в приватних домашніх господарствах. Даний Проект спрямований на налагодження системи збору та переробки використаних енергоощадних, люмінесцентних ламп та батарейок. Поводження з іншими

видами відходів побутового електронного та електричного устаткування, у тому числі великогабаритними, планується налагодити у перспективі.

За оцінками Програми ООН по навколишньому середовищу кожен рік у світі утворюється близько 50 млн. тон електронних відходів, а темпи зростання їх утворення та накопичення відбувається втричі швидше, ніж інших відходів.

Достовірних офіційних даних щодо кількості вироблених, імпортованих чи проданих енергоощадних, люмінесцентних ламп та батарейок в Україні немає. За орієнтовними розрахунками на території України перебувають у користуванні близько 277 млн. елементів живлення (батарейок) та 53,6 млн. мобільних засобів зв'язку, обладнаних батареями. Після відпрацювання, за рік понад 4,5 тис. тон батарейок та акумуляторів стають небезпечними відходами або за, умов безпечної переробки, можуть стати джерелом цінних ресурсів кольорових металів і хімічних речовин.

Сучасне поводження з енергоощадними, люмінесцентними лампами, що відносяться до 1 класу токсичності (надзвичайно небезпечні відходи) та батарейок у Львові не налагоджене належним чином.

На ринку України 95 % енергоощадних ламп китайського виробництва. Крім цього такі лампи виробляють заводи у Львові, Харкові, Рівному. У кожній інструкції чітко сказано: лампа містить до 4 міліграмів ртуті, викидати їх у смітник не можна, лише здавати до спеціальних пунктів, які повинні створити місцеві органи влади.

Промислові підприємства та організації, що використовують люмінесцентні чи енергоощадні лампи, повинні здавати їх на утилізацію спеціалізованим фірмам, але такі відсутні у Західній Україні.

У Львові функціонує ряд підприємств, які здійснюють збір використаних люмінесцентних ламп на комерційній основі. Зібрані лампи відправляються згідно угод на схід країни для утилізації. На сьогодні налагоджений збір від юридичних осіб, а громадянам здати на утилізацію лампу є проблемно. Тому споживачі роками зберігають відпрацьовані лампи, або ж викидають у смітник.

Частка використаного електричного та електронного обладнання в Україні становить близько 5 % від загального об'єму твердих побутових відходів. За приблизними підрахунками спеціалістів у результаті розкладу електронних

відходів, в атмосферу, ґрунт, поверхневі та підземні води за рік потрапляє понад 40 кг ртуті, 160 кг кадмію, 260 т сполук марганцю, 400 т сполук інших металів. Крім цього, названі метали в агресивному, насиченому хімічними речовинами середовищі сміттєзвалищ можуть вступати в різноманітні неконтрольовані реакції з непрогнозованим утворенням небезпечних активних хімічних сполук.

За результатами соціологічного опитування, що проведене в рамках Проекту «Створення муніципальної системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові із використанням досвіду міста Люблін», 30% опитаних родин використовують в рік 1-2 енергозберігаючі лампи, 28 % - 3-5 ламп, 24% - понад 5 ламп і 18% не використовують жодної енергозберігаючої лампи.

Батарейки у кількості 1-2 на рік використовують 15% опитаних родин Львова, 3-5 батарейок – 34% родин, 6-10 батарейок – 25% родин, понад 10 батарейок – 21%.

За відсутності місць збору використаних батарейок, більшість українців викидають їх разом з іншими відходами. Елементи живлення потрапляють на звалища, відбувається процес їх окислення та забруднення довкілля.

За орієнтовними підрахунками, на сміттєзвалища поблизу Львова щороку потрапляє від 5 до 15 кг ртуті. Відпрацьовані батарейки через вміст важких металів (кадмію, свинцю, ртуті, літію та інших) теж несуть у собі небезпеку для довкілля та здоров'я людини, На кожній батарейці є маркування, яке попереджає про заборону її викидання у смітник разом із звичайним сміттям.

Згідно з даними громадського руху «За право громадян на екологічну безпеку», в користуванні українців перебуває близько мільярда батарейок, які загалом містять 9 тон ртуті. Щорічно стають непридатними не менше 6 тисяч тон відпрацьованих елементів живлення.

Проблема відсутності роздільного збору використаних батарейок характерна для всієї України, якою переймаються переважно громадські організації чи окремі екологічно свідомі громадяни. Київська громадська організація «Оперативно-рятувальна служба міста» приймає в людей на переробку відпрацьовані батарейки, енергоощадні лампи та ртутні термометри. Подібні пункти прийому, організовані громадськими організаціями працюють у

Львові, Кіровограді, Одесі, Севастополі, Полтаві. Проводяться окремі екологічні акції для збору використаних батарейок. Так у 2012 р була організована акція-змагання збору батарейок між активними жителями чотирьох міст України - Львова, Донецька, Харкова та Києва. Було зібрано близько 9 тисяч батарейок, які відправили для утилізації на львівське підприємство «Аргентум».

Станом на 2013 рік на Львівщині наявні три ліцензовані спеціалізовані підприємства, які займаються збором відпрацьованих люмінесцентних ламп: ТзОВ НТП «Галекоресурс» (м. Львів, вул. Д. Апостола, 7), ПП «Ріал» (м. Львів, вул. Лазаренка, 1а), ТзОВ «Еко-Захист-Україна» (м. Червоноград, вул. Львівська, 81).

Аналіз поведінки мешканців Львова щодо відпрацьованих енергозберігаючих ламп та батарейок, проведений в рамках соціологічного опитування мешканців міста Львова свідчить, що 86,5% опитаних родин Львова викидають відпрацьовані лампи і батарейки у смітник (найбільша частка серед респондентів віком від 18 до 25 років) і лише 13,5% - зберігають ці відходи дома, або відносять у пункти прийому. При цьому 27% опитаних родин міста Львова відомо про небезпеку відпрацьованих енергозберігаючих ламп та батарейок, 50,3% – частково відомо, 22,7% – не відомо взагалі. Серед Львів'ян максимально готові до відповідального поводження з відпрацьованими енергозберігаючими лампами та батарейками респонденти віком від 46 до 60 років, з яких 94,9% готові відносити ці відходи до організованих пунктів збору.

Наступний етап поводження із вже зібраними батарейками найпроблемніший, оскільки підприємств, що забезпечили б їх належну утилізацію в Україні немає. На сьогодні на потужностях ДП «Аргентум», триває розробка експериментальної лінії з вилучення цінних металів із відпрацьованих батарейок, проте про переробку відпрацьованих батарейок у промислових обсягах поки говорити не доводиться. Окрім того, технологія, що розробляється стосується лише окремих типів батарейок, всі інші - як і раніше можуть складуватись для подальшого їх вивезення на спеціалізовані підприємства за кордон.

У деяких областях України функціонують науково-виробничі приватні підприємства «Екоцентр» (Львівська, Кіровоградська, Закарпатська тощо), на

Полтавщині діє ТОВ «Фірма Діола», у Рівненській області - фірма «Еко-Хелп», всі вони займаються збором ртутьвмісних приладів. Найпотужніше підприємство «Микитртуть», що на Донеччині. Оскільки система збору ртутьвмісних ламп в Україні не налагоджена, то ці фірми та підприємства не можуть працювати на повну потужність і потерпають від нестачі сировини, в той час, як люмінесцентні та енергоощадні лампи потрапляють на сміттєзвалища і становлять загрозу для довкілля та здоров'я населення.

Отже, за умови належної організації системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування та реалізація даного проекту у місті Львові вирішується одразу декілька проблем: екологічні, економічні та соціальні.

Розробка програми поводження з небезпечними електричними та електронними відходами у Львові є актуальна з декількох причин:

- великі обсяги використання побутового електронного та електричного устаткування жителями м. Львова, які, окрім того, щороку зростають;
- відсутність спеціальних контейнерів чи пунктів прийому відходів побутового електронного та електричного устаткування;
- значна засміченість зелених зон міста побутовими відходами в тому числі й відходами побутового електронного та електричного устаткування;
- спільне збирання відходів побутових відходів та відходів електронного та електричного устаткування у місті призводить до значного забруднення довкілля токсичними речовинами, що містяться у відпрацьованих батарейках та інших електричних відходах. Адже всі ці відходи потрапляють на сміттєзвалище поблизу с. Грибовичі, а також на численні несанкціоновані сміттєзвалища поблизу Львова. Це спричинює забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод;
- погіршення стану здоров'я населення міста Львова та інших населених пунктів у зонах впливу сміттєзвалищ;
- відходи побутового електронного та електричного устаткування містять у собі велику кількість цінних металів, котрі можна використати як вторинну сировину;

- роздільне збирання та переробка відходів побутового електронного та електричного устаткування дозволить розвиватись новим підприємствам та забезпечить населення робочими місцями.

Така програма може стати основою для налагодження безпечного поводження з електричними та електронними побутовими відходами у місті Львові.

Світлове забруднення Землі

Земля повільно, але невпинно втрачає занурені в темряву території, що загрожує тваринам та здоров'ю людей.

Група вчених детально вивчила цілу купу знімків нічної Землі, зроблених у період з 2012 по 2016 роки. Їх було зроблено зі супутника НАСА, обладнаного спеціальним прибором - радіометром. Цей пристрій уме вимірювати яскравість нічного освітлення.

Результат вразив дослідників: штучно освітлена площа планети збільшувалась на 2% щороку. Лише в двох країнах кількість освітлення зменшилась - це охоплені війною Ємен та Сирія.

Інтенсивне нічне освітлення загрожує 30% хребетних видам тварин та 60% безхребетних. Воно негативно впливає на розвиток нічних видів комах, рослин та мікроорганізмів. Зокрема, шкідливий вплив мають популярні "економні" світлодіодні лампочки (LED).

Так, у 2016 році Американська медична асоціація випустила заяву, в якій рекомендувала використовувати для вуличного освітлення лампочки з меншою кольоровою температурою та яскравістю. Лікарі також застерігають від надмірного використання ламп з блакитним світлом в спектрі. Воно найбільше пригноблює вироблення організмом снодійного гормону мелатоніну, через що відбувається порушення сну.

У серпні 2017 року дослідження проведене в Гарвардському університеті виявило, що надмірна кількість вуличного освітлення збільшує ризик раку грудей в жінок.

Дослідження показали, що вплив світла вночі може привести до зниження

рівня гормону мелатоніну. Це може порушити циркадні ритми - наші внутрішні «годинники», які регулюють сон і активність. Порушення цих ритмів збільшує ризик раку молочної залози.

Особливо сильно ризикують жінки з нічною роботою.

Журнал Nature нещодавно оприлюднив статтю, де стверджувалось, що штучне освітлення становить загрозу для опилення врожаю нічними комахами. Дослідження, проведене у Великій Британії показало, що в місцях зі штучним освітленням дерева випускають бруньки на тиждень раніше, аніж там, де його немає. Нарешті, штучне освітлення сильно змінює поведінку птахів, які звикли мігрувати вночі.

Вчені, які проводили дослідження, говорять, що розраховували на інші результати.

«Я очікував, що в багатих країнах - таких як США, Велика Британія, Німеччина - ми побачимо загальне скорочення освітлення, особливо в зонах, які яскраво освітлені», - розповів BBC керівник дослідження, вчений з Німецького дослідницького центру геонаук у Потсдамі Крістофер К'юба.

Радіометр НАСА не вловлює блакитне світло від лампочок LED. Тож дослідники зробили логічне припущення, що в країнах, де активно переходять до енергоефективного освітлення, його інтенсивність зменшиться. Але багато країн замість того, щоб стати темнішими, зберегли рівень освітлення.

Зокрема, у тих же США з'являється все більше нових штучно освітлених вночі місць. Інші найбільш яскраві країни світу, які зберігають рівень штучного освітлення - це Іспанія, Італія та Нідерланди.

А в багатьох інших країнах кількість штучного освітлення зростає. Це відбувається у Південній Америці, Африці та Азії. Доктор К'юба зауважує, що якість освітлення залежить не стільки від його кількості, скільки від контрасту.

«Зменшуючи контраст надворі - уникаючи засліплюючих ламп - можливо справді покращити видимість при меншому освітленні. Це може означати значну економію енергії. Але наші дані показують, що в національному та глобальному вимірах це не той напрямок, який ми обрали», - говорить вчений.

