



Національний форум
Поводження з відходами
в Україні: законодавство,
економіка, технології

4–5 листопада 2014 року
м. Київ

Збірка матеріалів



ВСЕУКРАЇНЬКА
ЕКОЛОГІЧНА
ЛІГА



Екологічна
рециклінгова
асоціація України



ЦЕНТР
МУНІЦИПАЛЬНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

**Національний форум
«ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ:
ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА,
ТЕХНОЛОГІЇ»**

4–5 листопада 2014 року

Збірка матеріалів

УДК 502:628
ББК 30.69

Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології : збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (Київ, 4–5 листопада 2014 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2014. – 188 с.

ISBN 978-966-8670-98-5

У збірці вміщено матеріали Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Організаторами Форуму є Всеукраїнська екологічна ліга, ТОВ «Медіа ДАК», Центр муніципальних технологій.

Доповіді учасників висвітлюють весь спектр проблем, пов'язаних з поводженням з побутовими відходами в Україні: адаптація українського законодавства до європейських вимог та стандартів у сфері поводження з відходами; проблеми та перспективи роздільного збирання побутових відходів в Україні; міжмуніципальне співробітництво у сфері поводження з побутовими відходами; нова інфраструктура та передові технології поводження з відходами.

Значна частина матеріалів присвячена розгляду сучасного стану справ у сфері поводження з небезпечними відходами в Україні, описано нові технології переробки та утилізації промислових і токсичних відходів.

Матеріали збірки будуть корисними для науковців, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, бізнесу, громадськості, студентів вищих навчальних закладів.

УДК 502:628
ББК 30.69

ISBN 978-966-8670-98-5

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ: ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІЇ

4–5 листопада 2014 р.

м. Київ

Метою Форуму є сприяння залученню інвестицій та інновацій, реалізація екологічно дружніх, ресурсо- та енергоефективних технологій, розроблення рекомендацій для комплексного розв'язання муніципальних і регіональних проблем у сфері поводження з відходами, сприяння співпраці органів державної влади, місцевого самоврядування, громадських організацій, науки, бізнесу, формування нормативно-правової бази у сфері поводження з відходами, налагодження та зміцнення міжнародного співробітництва, збереження довкілля, впровадження засад збалансованого розвитку в Україні.

Організатори Форуму: Всеукраїнська екологічна ліга
ТОВ «Медіа ДАК»
Центр муніципальних технологій

**Форум проводиться
за сприяння:**

Міністерства регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України
Міністерства екології та природних ресурсів України
Комітету Верховної Ради України з питань екологічної
політики, природокористування та ліквідації наслідків
Чорнобильської катастрофи
Комітету Верховної Ради України з питань будівництва,
містобудування і житлово-комунального господарства
та регіональної політики
Державного агентства з інвестицій та управління
національними проектами України
Національної комісії, що здійснює державне регулювання
у сфері комунальних послуг
Асоціації міст України
Національної екологічної ради України
Програми розвитку ООН в Україні

До участі у Національному форумі «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» запрошуються представники органів державної влади та місцевого самоврядування, науковці, бізнес-структури, які працюють у сфері поводження з відходами, підприємства-виробники техніки та технологічного обладнання для збирання, транспортування, зберігання та переробки відходів, установи, які працюють у галузі екологічної безпеки та охорони навколишнього середовища, природоохоронні громадські організації, ЗМІ.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФОРУМ

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ: ЗАКОНОДАВСТВО, ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІЇ

м. Київ

4–5 листопада 2014 року

Броварський проспект, 15
Міжнародний виставковий центр

Програма заходів

4 листопада

10.00–11.00 Реєстрація учасників

11.00–11.30 Відкриття Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології».

Привітання учасників

11.30–13.00 Пленарна сесія «Роздільне збирання побутових відходів в Україні: проблеми та перспективи»

10.00–18.00 Відвідування учасниками Національного форуму тематичних виставок: «Екологічно безпечні технології», «Комунтех-2014», «Енергоефективність. Відновлювана енергетика-2014», «Євробудекспо-2014»

13.00–13.30 Перерва

13.30–14.30 Робота презентаційно-ділової зони

15.00–17.30 Секція 1 «Адаптація українського законодавства до європейських вимог та стандартів у сфері поводження з відходами»

Секція 2 «Нова інфраструктура та передові технології поводження з відходами: як гарантувати екологічну безпеку та рентабельне перероблення відходів»

Секція 3 «Інформаційна політика для суспільства, розвиток освітніх програм, спрямованих на підвищення рівня обізнаності населення щодо необхідності роздільного збирання відходів»

5 листопада

9.00–10.00 Реєстрація учасників

10.00–12.30 *Круглий стіл* «Поводження з небезпечними відходами в Україні»

Круглий стіл «Міжмуніципальне співробітництво у сфері поводження з побутовими відходами»

12.30–13.00 Перерва

13.00–17.00 Відвідування об'єктів роздільного збирання та сортування побутових відходів у м. Буча Київської області

Відвідування підприємства з утилізації небезпечних відходів у Київській області

17.00–18.00 Підведення підсумків Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Ухвалення резолюції

Роздільне збирання побутових відходів в Україні: проблеми та перспективи

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

Тимочко Т. В., голова Всеукраїнської екологічної ліги, голова Національної екологічної ради України

СЬОГОДНІ Україна потерпає від накопичення відходів, адже щороку з'являється катастрофічна кількість сміття – майже 450 млн т, швидкість утворення якого значно перевищує темпи його утилізації. На переробку йде не більше ніж 3% відходів, іншу частину захоронюють на полігонах.

Роздільне збирання сміття є раціональним розв'язанням проблеми накопичення відходів, оскільки значна його частина може бути повторно використана. Папір, скло, пластик, метал, біологічні відходи – ці матеріали можна успішно використовувати багато разів за умови роздільного збирання та переробки.

Згідно зі ст. 32 Закону України «Про відходи», з 1 січня 2018 року забороняється захоронення неперероблених побутових відходів. Такі ж норми діють у Європейському Союзі, а оскільки Україна підписала Угоду про асоціацію з ЄС, ця вимога має бути виконана. Проте, без жорсткого законодавчого регулювання цього питання організувати роздільне збирання в державному масштабі буде вкрай складно.

Всеукраїнська екологічна ліга тривалий час працювала над законопроектом «Про упаковку та відходи упаковки», згідно з яким суб'єкт, який здійснює продаж чи випуск упаковки, повинен забезпечити приймання такої упаковки чи її відходів безпосередньо від споживача, не

заявляючи при цьому жодних прав на оплату. Виробник повинен забезпечити адекватну кількість пунктів прийому та їхню досяжність для споживача.

Наша організація неодноразово наголошувала на необхідності заборони тонких поліетиленових пакетів, оскільки вони швидко втрачають свої функціональні властивості. Такі пакети не можуть бути використані багаторазово, тому майже відразу їх викидають. Використання таких пакетів заборонено в Італії, Китаї, Кенії, Руанді, Сомалі та ряді інших країн світу.

У 2012 році експерти Всеукраїнської екологічної ліги розробили законопроект «Про обмеження виробництва, використання, ввезення та розповсюдження в Україні полімерних пакетів», який було подано на розгляд депутатам Верховної Ради України, проте він так і не був прийнятий.

Хоч в Україні роздільне збирання сміття запроваджено вже багато років тому, масштабного розвитку ця практика досі не набула. Досвід багатьох європейських країн свідчить, що розв'язання цієї проблеми пов'язане з рівнем екологічної свідомості населення та його мотивацією. Екологічна просвіта має бути пріоритетом у розвитку екологічного мислення та розуміння необхідності сортування відходів. Крім того, потрібно проводити масштабну просвітницьку роботу з бізнесом, оскільки

ки переробка сировини є досить вигідною справою.

Підприємці, які працюють у сфері переробки сировини, мають отримувати преференції у вигляді економічних пільг, зокрема податкові канікули, для заохочення та розвитку свого бізнесу. Громадяни, які сумлінно сортують побутове сміття, теж мають бути винагороджені. Наприклад, у Німеччині запроваджено систему зменшення вартості квартплати для мешканців, які сортують відходи.

За оцінками експертів, склад сучасних ТПВ є приблизно таким: папір та картон – 41%, сміття – 17,9, гума, шкіра та деревина – 8,1, харчові відходи – 7,5, метали – 8,7, скло – 8,2, інше – 8,6%. Використання в Україні сучасних технологій та європейського досвіду для виокремлення та утилізації цих компонентів дало б можливість скоротити площу стихійних звалищ та полігонів твердих побутових відходів, яка вже перевищила територію природно-заповідного фонду.

Крім засмічення, деякі види відходів мають значний токсичний вплив на довкілля. Наприклад, хімічні елементи живлення (батарейки та акумулятори) у разі потрапляння в навколишнє середовище стають потужним джерелом забруднення ртуттю, свинцем, кадмієм та іншими важкими металами. Одна батарейка здатна забруднити 20 м² ґрунту або 400 л води.

У країнах ЄС поводження з хімічними елементами живлення регулюється Директивою 2013/56/ЄС «Про батарейки та акумулятори, а також відходи батарейок та акумуляторів». Метою цього документа є зменшення кількості небезпечних речовин у складі батарейок, а також забезпечення їхньої правильної утилізації.

У 2012 році Всеукраїнська екологічна ліга розпочала масштабну кампанію «Батарейкам – утилізація!». Вона спрямована на підвищення обізнаності населення щодо безпеки батарейок для довкілля, а також передбачає їхнє збирання та утилізацію. Наразі по всій Україні створено 119 пунктів збирання, звідки батарейки вивозять на завод «Tredi» у Франції, оскільки жодне українське підприємство не може переробляти хімічні елементи живлення безпечно для довкілля.

Істотну загрозу становлять ртутьмісні лампи й відходи електричної та елек-

тронної техніки (ВЕЕО): холодильники, комп'ютери, пральні машини, які вийшли з ладу. Наразі в Україні ВЕЕО не переробляють, а захоронюють на полігонах. У багатьох країнах світу з техніки, що вийшла з ладу, вилучають цінні матеріали (золото, нікель, платина, фреон), які потім повторно використовують під час виробництва нових товарів. Лише у 2013 році Міністерство екології та природних ресурсів України розробило Технічний регламент з поводження з відходами електронного та електричного обладнання на основі Директиви 2002/96/ЄС, який визначає відпрацьовану техніку як окремий вид відходів та регламентує поводження з ним.

Згідно з Постановою КМУ № 915 від 26.07.2001 р., у виробників товарів є два варіанти: 1) самостійно або на договірних підставах організувати прийом і утилізацію тари і пакувальних матеріалів на встановленому законодавством рівні; 2) укласти договір з державним підприємством «Укресресурси» на організацію збирання та утилізацію тари і пакувальних матеріалів, та оплатити такі послуги.

Слід зазначити, що за більш ніж 10 років свого існування ця схема роботи показала свою цілковиту неефективність. Кошти, які збирають ДП «Укресресурси» (зараз – близько 100, максимально – до 500 млн грн), витрачаються непрозоро і не сприяють поліпшенню ситуації у сфері поводження з тарою і пакувальними матеріалами (доказом цього є відсутність реалізованих проектів відповідно до статутної діяльності державного підприємства).

У свою чергу, підприємства, які декларують самостійну організацію прийому та утилізації тари і пакувальних матеріалів, системно не розв'язують проблему утилізації таких матеріалів у країні. У багатьох випадках має місце імітація діяльності, а реально працюючі підприємства в основному вирішують завдання забезпечення сировиною для виробництва нової тари і пакувальних матеріалів.

Всеукраїнська екологічна ліга вважає, що для розв'язання проблем накопичення та нераціональної утилізації відходів необхідно:

1) забезпечити розроблення та прийняття законодавчих і нормативно-правових актів з питань поводження з відходами на засадах впровадження положень законодав-

ства Європейського Союзу з урахуванням національних особливостей, зокрема Директиви Європейського парламенту та Ради ЄС 2008/98/ЄС «Про відходи та скасування деяких інших директив», у тому числі законів України «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України (щодо спрямування збору з виробників та імпортерів упаковки та товарів в упаковці на перероблення побутових відходів)», «Про внесення змін до Податкового кодексу України (щодо введення збору з виробників та імпортерів упаковки та товарів в упаковці на перероблення побутових відходів)»; законів України «Про вторинні матеріальні ресурси», «Про упаковку та відходи упаковки» та «Про обмеження щодо виробництва, використання, ввезення та розповсюдження в Україні окремих видів упаковки»;

2) створити координаційний орган для регулювання відносин у сфері поводження з відходами;

3) запровадити експертизу документації на будівництво та реконструкцію підприємств щодо дотримання вимог законо-

давства і нормативів у сфері поводження з відходами та мінімізації їх утворення;

4) започаткувати об'єднання бізнес-структур, громадських організацій, наукових установ, які працюють у сфері поводження з відходами;

5) сприяти створенню в Україні галузі економіки для збирання й переробки відходів;

6) підтримувати наукові розробки у сфері безпечної утилізації сміття та використання вторинної сировини;

7) заборонити використання тонких пластикових пакетів;

8) ввести збір з виробників та імпортерів упаковки та товарів в упаковці, зібрані кошти від якого спрямувати на оплату послуг з перероблення побутових відходів, що надаються виключно переробниками побутових відходів, які отримали ліцензії на здійснення такої діяльності;

9) провести просвітницьку-роз'яснювальну роботу серед населення та працівників комунальних служб щодо необхідності роздільного збирання сміття.

ПРЕЗЕНТАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕЦИКЛІНГОВОЇ АСОЦІАЦІЇ УКРАЇНИ

Недава О. А., президент ГС «ЕРА України» (м. Київ)

Шановні колеги!

Засвідчую свою глибоку повагу всім учасникам Форуму та вдячність за можливість презентувати Екологічну рециклінгову асоціацію України.

Виклики сьогодення в умовах політичної та економічної кризи потребують від об'єднання вироблення спільних рішень щодо удосконалення законодавства, розвитку бізнесу та впровадження сучасних методів і технологій у сфері поводження з відходами та загальної координації роботи.

Асоціацію створено відповідно до Закону України «Про громадські об'єднання» для добровільного об'єднання фізичних осіб та/або юридичних осіб приватного

права для здійснення та захисту прав і свобод, задоволення суспільних інтересів, зокрема економічних, соціальних, культурних, екологічних, та інших.

Саме тому метою діяльності Асоціації є сприяння створенню переробної галузі у сфері поводження з відходами, реалізації ефективної екологічної політики та збалансованого (сталого) розвитку, координації діяльності учасників без права втручання в їхню діяльність, у тому числі виробничу й комерційну, представництво і захист прав та інтересів учасників Асоціації, розвиток сприятливого інвестиційного клімату, добросовісної конкуренції, впровадження сучасних екологічно безпечних, економічних та ефективних ме-

тодів і технологій. Пріоритетними напрямками діяльності Асоціації є поведження з відходами, в тому числі побутовими, небезпечними відходами як вторинною сировиною та санітарне очищення під час благоустрою населених пунктів, а також суміжна з цими напрямками діяльність.

Скорочене найменування Громадської Спілки «Екологічна Рециклінгова Асоціація України» – «ЕРА України».

Ця назва була обрана неспроста. За тлумачними словниками, «ЕРА» – це час від першого року за календарем дотепер або новий період розвитку, що починається визначною подією. Тому ми сподіваємося, що назва «ЕРА України» покладе край екологічно небезпечному поведженню з відходами, яке відбувається й досі, та дасть поштовх до створення переробної галузі у сфері поведження з відходами.

Роботу Асоціації буде зосереджено на таких напрямках:

- участь у розробленні та реалізації державної політики;
- участь у розробленні та реалізації законодавчих і нормативно-правових актів, державних стандартів, норм і правил;
- співпраця з державними органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування;
- участь у підготовці та реалізації програм державних органів влади;
- моніторинг, вивчення і аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду розробки, впровадження та експлуатації нових методів і технологій, стану виробництва і кон'юнктури ринку та доведення їх до учасників Асоціації;
- використання наукового потенціалу наукових установ, навчальних закладів, спеціалізованих підприємств і фірм України з метою розроблення передових технологій, модернізації виробництва учасників Асоціації;
- підвищення рівня освіти учасників Асоціації;
- сприяння залученню грантів та фінансових інструментів;
- сприяння у забезпеченні охорони праці працівників під час здійснення господарської діяльності учасників Асоціації;
- забезпечення координації дій учасників Асоціації в реалізації наукового, економічного, екологічного, технічного, освітнього, інформаційного та соціального розвитку;

– здійснення заходів, пов'язаних із запобіганням та виявленням корупційних явищ;

– представлення та захист прав учасників Асоціації;

– формування інформаційної політики, здійснення зв'язку із засобами масової інформації;

– участь у громадському контролі.

Для реалізації поставленої мети та завдань Асоціація у визначеній сфері діяльності вирішує такі завдання:

- технічна інформація та освіта учасників Асоціації шляхом роз'яснення цілей Асоціації завдяки організації лекцій, дискусій, форумів, семінарів, круглих столів і конференцій, виставок, виступів у засобах масової інформації, ведення Інтернет-сайту та інформаційного бюлетеня Асоціації, підготовка аналітичних матеріалів, статей, презентацій, надання консультацій, залучення місцевих і закордонних консультантів та експертів, поширення досягнень науки, технічних знань, передового досвіду про сучасні технології, впровадження заходів зниження витрат та екологічно чистих технологій, формування системи професійної підготовки своїх учасників, регулярне публікування інформації про роботу Асоціації та її учасників, про проблеми, іноземний досвід, організація аналітичних робіт з питань управління, маркетингу і поширення результатів цих робіт серед учасників Асоціації, здійснення наукових та науково-дослідних розробок, надання консультативної та нормативно-методичної допомоги учасникам Асоціації під час усунення недоліків у роботі чи підвищення кваліфікації працівників учасників Асоціації, забезпечення інформацією, зокрема збирання серед учасників даних про виробництво, виробничі потужності, в тому числі з метою дослідження та поширення їх в узагальненому вигляді не раніше ніж через місяць після збирання за умов неможливості використовувати ці дані проти учасників Асоціації та конкурентів, засновувати та надавати благодійні премії та стипендії, налагоджувати професійні зв'язки і ділове співробітництво із зарубіжними організаціями відповідного спрямування, брати участь в обміні делегаціями, організовувати спеціалізовані поїздки за кордон для обміну досвідом;

– забезпечення інформацією шляхом збирання серед учасників Асоціації даних лише про: виробництво та виробничі потужності, проблеми, які виникають у процесі здійснення діяльності учасників Асоціації, з метою пошуку оптимальних шляхів їх вирішення; інформацію, яка може сприяти встановленню та розвитку відносин співробітництва з органами влади та іншими організаціями, технічну інформацію та освіту учасників Асоціації. Зібрана інформація не може бути використана проти учасників Асоціації, конкурентів або споживачів та містити дані щодо умов здійснення господарської діяльності, цін, комерційних стратегій ведення господарської діяльності, обмін якими може сприяти координації конкурентної поведінки та можливості передбачити поведінку інших учасників Асоціації, конкурентів та споживачів;

– стандартизація та нормативно-правове забезпечення завдяки розробленню, обговоренню, внесенню пропозицій законодавчих і нормативно-правових актів, державних стандартів, норм і правил;

– співробітництво з державними органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування з питань нормативно-правового врегулювання загальних засад функціонування, внесення законодавчих ініціатив, участь у громадських радах, інших асоціаціях та об'єднаннях, у тому числі закордонних, у форумах, семінарах, конференціях, круглих столах з питань законодавства, захист інтересів учасників Асоціації в органах державної влади, а також в інших організаціях як в Україні, так і за кордоном, сприяння у створенні умов для виходу учасників Асоціації на закордонні ринки.

Наша Асоціація вже сьогодні доклала зусиль для організації проведення цього Форуму. Водночас, у нас є багато ідей та ініціатив, що потребує згуртування всіх навколо створення еколого-безпечного функціонування сфери поводження з відходами та створення переробної галузі в цій сфері.

Тому запрошуємо стати учасниками Асоціації для досягнення тих цілей, про які йшлося вище.

КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ

Булгаков А. Г., ООО «Центр муниципальных технологий»

НА ПРОТЯЖЕНИИ последних шести лет компания активно участвует в подготовке и реализации проектов в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами в соответствии с базовыми принципами государственной политики и интересами общин в регионах. На всех этапах реализации обеспечивается комплексный подход, включающий в себя проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию, обеспечение функционирования объекта и выход на плановые показатели. Тесное взаимодействие целого ряда узкоспециализированных компаний и четкое разделение зоны ответственности между ними позволяют добиваться сжатых сроков реа-

лизации проектов и высокого качества работ.

Одним из примеров комплексной программы в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами является разработка и реализация ряда взаимосвязанных проектов в г. Луганске.

Полигон твердых бытовых отходов в Луганске – одно из самых современных сооружений подобного рода на территории Украины, построенное с учетом передового отечественного и зарубежного опыта, технических и технологических решений в сфере защиты окружающей среды. Это стало возможным благодаря реализации целого ряда проектов, направленных

на повышение эффективности и экологической безопасности полигона как места захоронения отходов.

Комплекс включает в себя ряд объектов, среди которых:

- выведенный из эксплуатации и рекультивированный участок захоронения отходов, включая синтетический защитный экран, что предотвращает загрязнение атмосферного воздуха парниковыми газами и исключает возможность возгорания тела полигона;

- система сбора и утилизации биогаза, включающая скважины для сбора биогаза, систему трубопроводов и факельную установку закрытого типа с широким диапазоном продуктивной работы на биогазе;

- на стадии разработки находится проект запуска когенерационной установки для получения электрической и тепловой энергии из свалочного газа с использованием двигателей с искровым зажиганием или газовой турбины;

- действующий участок для захоронения бытовых отходов, который эксплуатируется в строгом соответствии с действующими стандартами;

- новая очередь полигона, построенная с учетом международного опыта и европейских технологий, что обеспечивает беспрецедентный для Украины уровень защиты грунта и подземных вод от возможного загрязнения продуктами распада бытовых отходов;

- разработан проект строительства регионального полигона твердых бытовых отходов, включающий в себя участок по переработке отходов зеленого хозяйства с последующим получением тепловой энергии, а также завод по сортировке и первичной обработке бытовых отходов, поступающих как непосредственно из областного центра, так и из близлежащих населенных пунктов.

Начата реализация проекта по разделному сбору бытовых отходов в г. Луганске на базе коммунального предприятия «Луганский центр утилизации отходов». Оптимальной признана двуконтейнерная система сбора из оцинкованных депо-контейнеров надземного типа объемом 3,2 м³ производства Schafer GmbH (Германия) с увеличенным по высоте приемным окном. Контейнер «Вторичное сырье» предназначен для сбора перерабатываемых отходов (стекло, бумага, пластик, металл), разде-

ление которых по видам производится на участке сортировки. Контейнеры «Смешанные отходы» используются для сбора несортированных бытовых отходов и отходов, преимущественно органических, остающихся у домохозяйств, осуществляющих раздельный сбор бытовых отходов.

Реализация проекта строительства регионального полигона и мусоросортировочного завода позволит сортировать отходы собранные как вторичное сырье, а также смешанные отходы на соответствующих параллельных линиях, являющихся взаимозаменяемыми при изменении соотношения по видам сырья.

Для вывоза отходов используются автомобили со сменными кузовами без прессования объемом 30 м³, что позволяет максимально сохранить качество транспортируемого вторичного сырья. Существует необходимость в использовании разных по цвету кузовов для сбора вторичного сырья и смешанных отходов (например, синего и серого). Это дает возможность визуально идентифицировать, куда впоследствии направляются отходы: на сортировку или на захоронение, что, в свою очередь, повышает лояльность населения.

Проект по разделному сбору твердых бытовых отходов на территории г. Луганска в настоящее время реализован на территории трех кварталов, с общей численностью населения около 15 тыс. человек, что составляет 4,5% населения города, проживающего в многоквартирных домах.

В общем объеме собираемых бытовых отходов доля вторичного сырья в тех кварталах города, где действует система раздельного сбора, составляет около 15%.

На данных кварталах до установки депо-контейнеров сбор бытовых отходов производился с помощью 196 контейнеров объемом 0,75 м³, расположенных на 46 площадках. При этом 11 из действовавших точек сбора являлись проблемными из-за регулярного блокирования подъездных путей припаркованными легковыми автомобилями, что делало вывоз мусора нерегулярным или требовало дополнительных пробегов автомобилей в течение суток. В настоящее время оборудовано 22 новые контейнерные площадки с твердым покрытием, расположенные за пределами внутридомовых территорий, на которых размещено 85 депо-контейнеров объемом 3,2 м³ (22 контейнера для вторичного сы-

рья и 63 контейнера для смешанных отходов). Суммарная емкость депо-контейнеров для смешанных отходов равна либо превышает объем замененных контейнеров. Объем депо-контейнеров для вторичного сырья является дополнительным к существовавшему ранее объему. Ограждение площадок не производилось, так как конструкция контейнера позволяет осуществлять его загрузку с двух противоположных сторон, и такая возможность фактически востребована на большинстве из действующих точек сбора ТБО.

Вывоз, как смешанных отходов, так и вторичного сырья осуществляется ежедневно одним автомобилем в течение одной рабочей смены: по одному кузову со смешанными отходами с каждого из трех кварталов для захоронения на полигоне и суммарно один кузов с вторичным сырьем для дальнейшей сортировки. Наличие резервного автомобиля позволяет обеспечивать бесперебойный вывоз бытовых отходов при возникновении непредвиденных обстоятельств, а в штатном режиме – использовать данный автомобиль для вывоза крупногабаритных и строительных отходов.

Учитывая тот факт, что реальный процент отбора вторичного сырья на мусоросортировочных предприятиях Украины составляет не менее 20% от общего объема бытовых отходов, существенная экономия на транспортных расходах может быть достигнута при размещении сортировочного комплекса в городской черте или непосредственной близости к ней (с учетом требующейся санитарно-защитной зоны – 500 м).

Успешная реализация проекта по разделному сбору твердых бытовых отходов

невозможна без систематической работы с населением, разъяснения значимости раздельного сбора, в первую очередь, для улучшения экологического состояния окружающей среды. Только четверть жителей готовы сортировать мусор сразу, как только будут установлены специальные контейнеры, оставшаяся часть – это потенциальные участники системы по раздельному сбору, на которых нужно долгосрочное воздействие через воспитательную и информационную кампанию. Для достижения указанных целей была разработана агитационно-просветительская компания по разделному сбору бытовых отходов, включающая в себя:

- определение целевых аудиторий и инструментов воздействия на них;
- применения единого брендинга и цветового решения;
- проведение регулярной информационно-разъяснительной работы среди населения;
- реализация разработанных воспитательно-образовательных программ для детей в детских дошкольных учреждениях и для учеников начальных классов общеобразовательных школ;
- публикация подготовленной к печати детской иллюстрированной книги.

Использование передового зарубежного опыта в обеспечении экологической безопасности мест захоронения отходов, эффективное использование ресурсоценных компонентов как вторичного сырья или источника альтернативной энергии, внедрение раздельного сбора как важной составляющей в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами способны оказать положительное влияние на состояние окружающей природной среды в регионе.

РЕГІОНАЛЬНІ ВІДМІННОСТІ У НАКОПИЧЕННІ ВІДХОДІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

Руденко Л. Г., доктор географічних наук, професор, академік НАН України, директор Западнюк **С. О.**, кандидат географічних наук, старший науковий співробітник відділу картографії

Поливач К. А., кандидат географічних наук, старший науковий співробітник відділу картографії
Інститут географії НАН України (м. Київ)

ДУЖЕ гострою екологічною проблемою ХХІ століття залишається зростаюче антропогенне навантаження на навколишнє середовище, що значною мірою зумовлено впливом на нього відходів життєдіяльності людини. Вони, особливо посиленням технократичної діяльності, поступово впливали на екологічну якість компонентів природи шляхом їх забруднення. Утворення відходів та їхнє надходження до природного середовища порушують склад і природні властивості компонентів природи, що негативно впливає на людину та біоту.

За останні 20 років особливо збільшився вплив полігонів твердих побутових відходів та звалищ, шламонакопичувачів та хвостосховищ, промислових відходів. Це – постійне джерело забруднення компонентів природи, чинник ризику епідеміологічних, а також раптових загроз. Безпосередніми причинами проблем, пов'язаних з відходами, є зростання обсягів утворення відходів, велика кількість необладнаних та несанкціонованих звалищ, недостатній рівень переробки та утилізації відходів та ін.

Метою цієї статті є виявлення основних тенденцій і регіональних відмінностей в утворенні та накопиченні відходів життєдіяльності населення України.

Згідно з Директивою Ради Європейського Союзу 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 року про захоронення відходів відходи поділяють на:

- небезпечні (токсичні);
- такі, що не є небезпечними (умовно безпечні);
- інертні [2].

В Україні докладну класифікацію відходів наведено у Державному класифікаторі України Держстандарту України ДК 005-96 [1], об'єктами класифікації в якому є відходи, під якими розуміють будь-які речовини та предмети, утворювані в

процесі виробництва та життєдіяльності людини, внаслідок техногенних чи природних катастроф, що не мають свого подальшого призначення за місцем утворення і підлягають видаленню чи переробці з метою забезпечення захисту навколишнього середовища і здоров'я людей або з метою повторного їх залучення у господарську діяльність як матеріально-сировинних і енергетичних ресурсів, а також послуги, пов'язані з відходами.

Згідно з класифікатором [1], для відходів встановлюють 4 класи небезпеки:

I клас – надзвичайно небезпечні;

II клас – високонебезпечні;

III клас – помірнонебезпечні;

IV клас – малонебезпечні.

В Україні особливе занепокоєння викликають відходи I–III класів небезпеки, що є чинником безперервного впливу на складові геосистеми.

Загальна кількість відходів сьогодні становить понад 15,2 млрд т [3], обсяг щорічного утворення досягає 500 млн т. Переважну їх частку (понад 85%) становлять промислові відходи – розкривні супутні породи, шлами – продукти збагачення корисних копалин, металургійні шлаки тощо.

Ситуацію з накопиченням відходів на кінець 2013 р. за регіонами відображено на рисунку 1:

• у межах України найбільше відходів акумулювалося у Дніпропетровській (9,7 млрд т), Донецькій (2,8 млрд т), Луганській (1,5 млрд т), Кіровоградській (291,1 млн т), Львівській (219,9 млн т), Запорізькій (157,9 млн т) областях, АР Крим (55,1 млн т), Миколаївській (46,4 млн т), Харківській (42,5 млн т), Київській (41,7 млн т) областях;

• у межах України найменше відходів акумулювалося в Тернопільській (289,9 тис. т) області, м. Севастополі (614 тис. т.), Херсонській (883 тис. т), Закарпатській

(1,8 млн т), Одеській (1,9 млн т.), Чернівецькій (2,4 млн т), Черкаській (4,3 млн т), Житомирській (6,6 млн т) областях;

- в усіх регіонах України обсяги малонебезпечних відходів IV класу були знач-

но більшими за обсяги відходів I–III класів, які становлять загрозу для життя та здоров'я населення, і нині спостерігається тенденція до поступового збільшення їхніх обсягів.

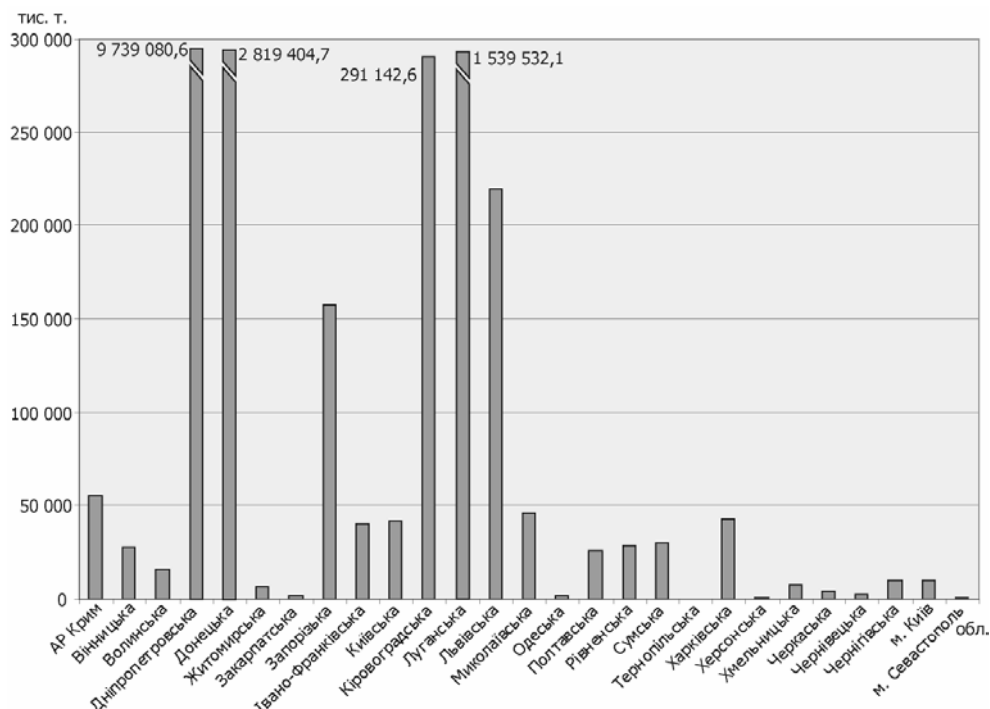


Рис. 1. Наявність відходів на кінець 2013 року за регіонами

За період 2000–2013 рр. спостерігалися такі загальноукраїнські тенденції (рисунки 2, 3):

- *в утворенні відходів*: у 2013 р. порівняно з 2000 р. обсяги утворення найнебезпечніших для життя людини відходів (I–III класів небезпеки: надзвичайно небезпечних, високонебезпечних, помірнонебезпечних) скоротилися на 65% (з 2613,2 тис. т у 2000 р. до 919,1 тис. т у 2013 р.); тенденція до скорочення спостерігалася з року в рік; обсяги накопичення відходів IV класу небезпеки (малонебезпечних відходів) збільшилися у 2013 р. порівняно з 2011 р. на 0,4% (з 446,2 млн т. у 2011 р. до 447,2 млн т у 2013 р.);

- *в утилізації відходів*: у 2013 р. порівняно з 2000 р. обсяги утилізації найнебезпечніших для життя людини відходів скоротилися на 68% (з 1376,2 тис. т у 2000 р. до 439,0 тис. т у 2013 р.); тенденція до скорочення спостерігалася з року в рік; обсяги утилізації відходів IV класу небезпеки зменшилися у 2013 р. порівня-

но з 2011 р. на 4,1% (із 153,1 млн т у 2011 р. до 146,7 млн. т у 2013 р.);

- *у спаленні відходів*: у 2013 р. порівняно з 2005 р. обсяги спалення найнебезпечніших для життя людини відходів скоротилися на 79% (з 73,4 тис. т у 2005 р. до 15,1 тис. т у 2013 р.); тенденція до скорочення спостерігалася з року в рік, винятком був 2013 р. (було спалено на 7,1% відходів більше, ніж у 2012 р.); обсяги спалення відходів IV класу небезпеки зменшилися у 2013 р. порівняно з 2011 р. на 13% (з 1038,9 тис. т у 2011 р. до 903,6 тис. т у 2013 р.);

- *у видаленні відходів у спеціально відведені місця чи об'єкти*: у 2013 р. порівняно з 2000 р. обсяги видалення найнебезпечніших для життя людини відходів I–III класів небезпеки скоротилися на 86,5% (з 760,6 тис. т у 2000 р. до 103 тис. т у 2013 р.); зміни в обсягах відходів, видалених у спеціально відведені місця чи об'єкти були зигзагоподібними; обсяги видалення відходів IV класу небезпеки зменшилися у 2013 р. порівняно з 2011 р.

на 4% (з 288 млн. т у 2011 р. до 277 млн т у 2013 р.);

• *у видаленні відходів у місця неорганізованого зберігання:* у 2011 році порівняно з 2000 р. обсяги видалення найнебезпечніших для життя людини відходів I–III класів небезпеки скоротилися на 100% (з 13,2 тис. т у 2000 р. до 0 тис. т у 2011 р.); ця тенденція спостерігалася і в 2012 та 2013 рр.; обсяги видалення відходів IV класу небезпеки зменшилися у 2013 р. порівняно з 2011 р. на 66,3%

(з 331,4 тис. т у 2011 р. до 111,6 тис. т у 2013 р.);

• *у наявності відходів на кінець року:* у 2013 році порівняно з 2000 р. обсяги наявних найнебезпечніших для життя людини відходів скоротилися на 42% (з 21,7 млн т у 2000 р. до 12,6 млн т у 2013 р.); тенденція до скорочення спостерігалася з року в рік; обсяги наявних відходів IV класу небезпеки збільшилися у 2013 р. порівняно з 2011 р. на 5,2% (з 14,4 млрд т у 2011 р. до 15,2 млрд. т у 2013 р.).

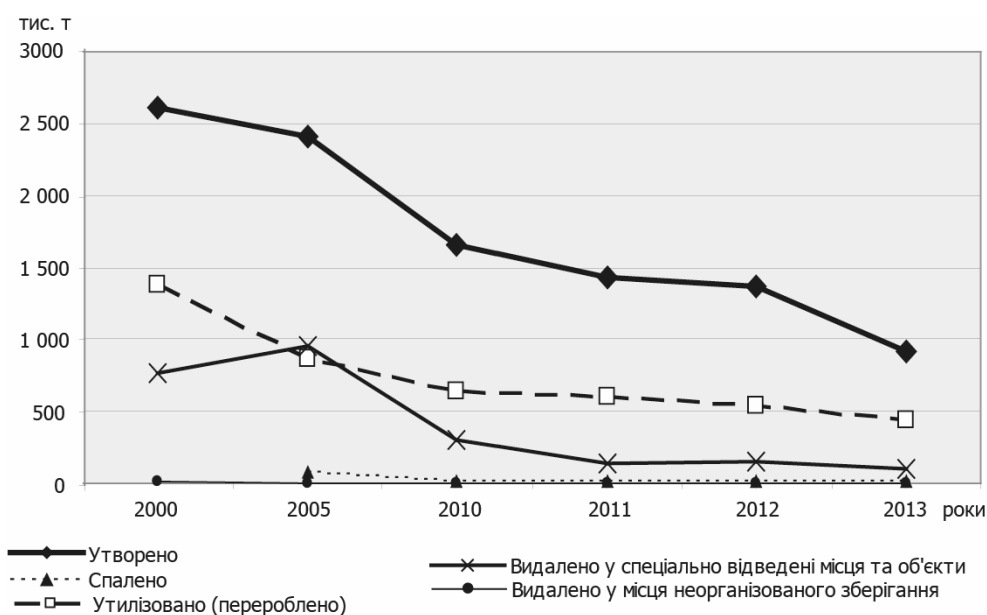


Рис. 2. Основні показники утворення та поводження з відходами I–III класів

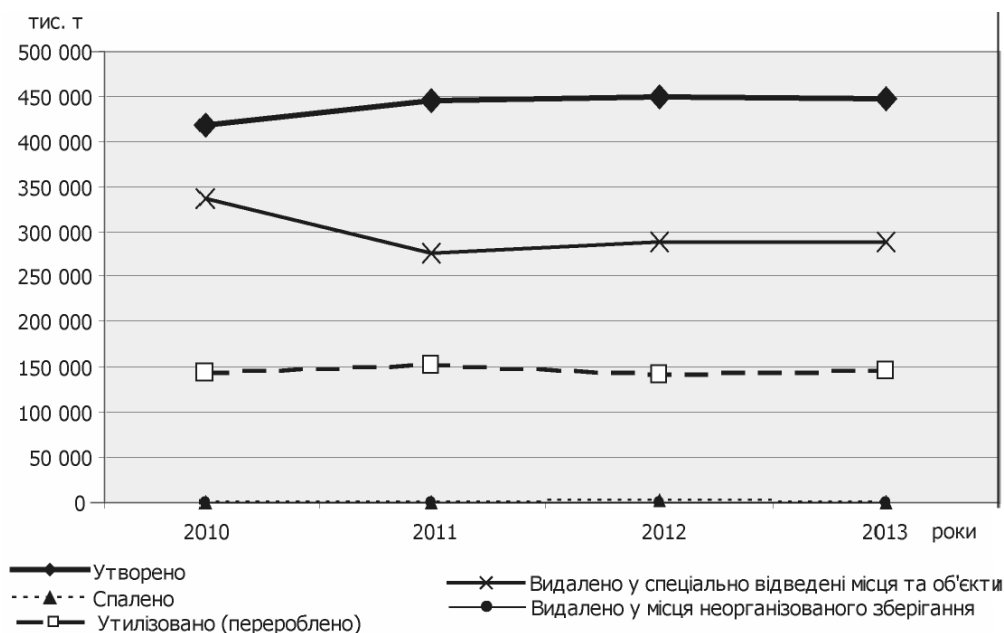


Рис. 3. Основні показники утворення та поводження з відходами IV класу

Аналіз зміни обсягів утворення відходів в Україні від економічної діяльності підприємств та організацій і в домогосподарствах у 2010–2012 рр. свідчить про збереження тенденції збільшення обсягів утворюваних відходів в основних галузях їх продукування (зменшення на 17,2% спостерігалось лише в галузі добування інших корисних копалин та розроблення кар'єрів):

1) на 5,7% у галузі добування металевих руд (відповідно 282,9 млн т у 2012 р. та 267,5 млн т у 2010 р.);

2) на 0,3% у галузі металургійного виробництва (відповідно 59 млн т у 2012 р. та 58,8 млн т у 2010 р.);

3) на 4,9% у галузі добування кам'яного та бурого вугілля (відповідно 38,9 млн т у 2012 р. та 37,1 млн т у 2010 р.);

4) на 13,6% у галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (відповідно 9,8 млн т у 2012 р. та 8,6 млн т у 2010 р.);

5) на 22% у галузі сільського господарства, мисливства та надання пов'язаних з ними послуг (відповідно 10,2 млн т у 2012 р. та 8,4 млн т у 2010 р.);

6) на 1,1% у галузі виробництва харчових продуктів (відповідно 7,3 млн т у 2012 р. та 7,2 млн т у 2010 р.);

7) на 18,5% від домогосподарств (відповідно 8 млн т у 2012 р. та 6,7 млн т у 2010 р.).

Аналіз регіональних відмінностей в утворенні відходів I–III класів небезпеки (надзвичайно небезпечних, високонебезпечних, помірнонебезпечних) свідчить про те, що у 2013 р. регіонами України, в яких вироблялося найбільше відходів, були Миколаївська (152 тис. т), Полтавська 130 тис. т), Харківська (120 тис. т), Донецька (113,6 тис. т.), Сумська (92,7 тис. т), Херсонська (88,6 тис. т.) області. Найменше відходів цих класів утворювалося у Чернівецькій (0,2 тис. т), Вінницькій (0,4 тис. т), Черкаській (0,6 тис. т.), Хмельницькій (0,7 тис. т.), Рівненській (0,9 тис. т) областях.

Дослідження особливостей утворення відходів у розрахунку на квадратний кілометр території за регіонами свідчить, що в 2012 р. регіонами України, в яких вироблялося найбільше відходів I–III класів небезпеки на квадратний кілометр, були: м. Київ (10,9 т на 1 км²), АР Крим (10 т на 1 км²), Миколаївська (7,6 т на 1

км²), Сумська (6,5 т на 1 км²) області, м. Севастополь (6,3 т на 1 км²), Полтавська (5,4 т на 1 км²), Донецька (5,3 т на км кв.), Харківська (4 т на 1 км²), Херсонська (3,7 т на 1 км²) обл.; найменше відходів цих класів небезпеки утворювалося у Вінницькій, Волинській, Чернівецькій, Чернігівській (0 т на 1 км²), Хмельницькій, Рівненській, Львівській (0,1 т на 1 км²) областях.

В утворенні відходів I–III класу небезпеки на 1 особу найгірша ситуація у 2012 р. склалася у Миколаївській (159,4 кг на 1 особу), Сумській (135,3 кг на 1 особу) областях, АР Крим (133,5 кг на 1 особу), Полтавській (105,1 кг на 1 особу), Херсонській (97,9 кг на 1 особу), Харківській (45,2 кг на 1 особу), Донецькій (31,9 кг на 1 особу), Дніпропетровській (21,1 кг на 1 особу) областях. Найменш навантаженими відходами цих класів виявилися мешканці Чернівецької (0,1 кг на 1 особу), Вінницької (0,3 кг на 1 особу), Львівської (0,6 кг на 1 особу), Волинської (0,7 кг на 1 особу), Чернігівської (0,9 кг на 1 особу), Хмельницької (1,1 кг на 1 особу) областей.

Вивчення регіональних відмінностей в утворенні відходів IV класу небезпеки (малонебезпечних відходів) виявило, що в межах України:

- регіонами, в яких найбільше продукувалося малонебезпечних відходів у 2013 р., були: Дніпропетровська (299,8 млрд т), Донецька (50,4 млрд т), Кіровоградська (38,7 млрд т.), Луганська (17,4 млрд т) області;

- регіонами, в яких малонебезпечних відходів продукувалося найменше, були: Закарпатська (52,5 тис. т), Чернівецька та Одеська (270 тис. т), Херсонська (297 тис. т), Волинська (464 тис. т), Чернігівська (468 тис. т.) області.

Аналіз особливостей утворення відходів IV класу небезпеки у розрахунку на квадратний кілометр території за регіонами свідчить, що у 2012 р. регіонами України, в яких їх вироблялося найбільше, були: Дніпропетровська (9126 т на 1 км²), Донецька (2132,5 т на 1 км²) області, м. Київ (1667,1 т на 1 км²), Кіровоградська (1629,2 т на 1 км²), Луганська (624,8 т на 1 км²) області, м. Севастополь (327,9 т на 1 км²), Запорізька (224,1 т на 1 км²), Полтавська (213,4 т на 1 км²) області; найменше відходів цього класу небезпеки утворювалося у Херсонській (13,3 т на 1 км²), Чернігів-

ській (23 т на 1 км²), Житомирській (28,5 т на 1 км²), Волинській (36,5 т на 1 км²), Одеській (39,9 т на 1 км²), Закарпатській (43,5 т на 1 км²) областях.

Дослідження розподілу відходів IV класу небезпеки на 1 особу за регіонами засвідчило наявність дуже складної ситуації. Найгіршою вона була у Дніпропетровській (8745,1 кг на 1 особу), Кіровоградській (40128 кг на 1 особу), Донецькій (12874,6 кг на 1 особу), Луганській (7366,9 кг на 1 особу), Полтавській (4173,5 кг на 1 особу), Запорізькій (3408,4 кг на 1 особу) областях. Найкращою в межах України була ситуація з розподілом відходів цього класу в Херсонській (351,4 кг на 1 особу), Закарпатській (444,8 кг на 1 особу) областях, м. Києві (471,3 кг на 1 особу), Одеській (555,6 кг на 1 особу), Чернівецькій (607,5 кг на 1 особу) областях.

У сфері поводження з відходами склалася небезпечна ситуація, що з кожним роком загострюється, внаслідок цього зростає загроза довкіллю та здоров'ю людини. Розв'язання цієї проблеми потребує ефективних цілеспрямованих дій у рамках єдиної державної політики.

Важливим інструментом аналізу, оцінювання, моніторингу і моделювання регіональних відмін у накопиченні відходів є сучасне геоінформаційне картографування. В Інституті географії НАН України завершуються роботи зі створення Атласу природних, техногенних і соціальних небезпек виникнення надзвичайних ситуацій в Україні. Розробники Атласу було проаналізували передумови виникнення надзвичайних ситуацій в Україні,

чільне місце серед яких посідають техногенні небезпеки та ризики, в тому числі й зумовлені накопиченням відходів, що втілюється у вміщенні в Атласі ряду карт, присвячених висвітленню цієї проблеми: «Токсичні промислові відходи», «Хвостосховища та шламосховища», «Непридатні до використання отрутохімікати», «Побутові відходи», «Зафіксовані багаторазові забруднення вод Азовського моря небезпечними хімічними елементами та сполуками», «Зафіксовані багаторічні максимальні концентрації шкідливих речовин у водах Азовського моря», «Зареєстровані місця багаторазового забруднення вод Чорного моря промисловими відходами», «Зареєстровані місця багаторічного забруднення вод Чорного моря побутовими відходами».

Література:

1. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uazakon.com/big/text78/pg1.htm>
2. Директива Ради N 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 року про захоронення відходів. // Офіційний вісник BL 182, 16.7.1999, С. 1.
3. Експрес-випуск. 23.05.2014 р. № 183/0/06.4 вн.-14. Утворення та поводження з відходами у 2013 році / Державна служба статистики України. – К., 2014. – 8 с.
4. Національна доповідь України про стан виконання положень «Порядку денного на XXI століття» за десятирічний період (2002-2012 рр.) // За ред. Л. Г. Руденка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/docs/activity-ecopolit/Nacdpovid2012.doc>
5. Статистичний збірник «Довкілля України» за 2012 рік / Державний комітет статистики України ; за ред. Н. С. Власенко. – К., 2013. – 234 с.

УДК 351.82:64

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ ТАРИФІВ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Ігнатенко О. П., кандидат економічних наук, докторант, доцент кафедри Національної академії державного управління при Президентові України (м. Київ)

ОДНИМ з важливих аспектів державного регулювання сфери поводження з побутовими відходами є удосконалення підходів до формування тарифів у цій сфері.

З 2012 року внесено зміни до профільних законів щодо державного регулювання тарифоутворення в сфері поводження з побутовими відходами. Серед них закони України від 2 жовтня 2012 року № 5400-VI «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державного регулювання у сфері комунальних послуг» та від 2 жовтня 2012 року № 5402-VI «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення механізму правового регулювання та посилення відповідальності у сфері поводження з відходами», які внесли правовий дисбаланс у тарифоутворення з перероблення та захоронення побутових відходів. За цими законами послуги в цій сфері в Законі України «Про відходи» були розділені на послуги з вивезення, переробки та захоронення побутових відходів.

Згідно зі ст. 7 Закону України «Про житлово-комунальні послуги» та ст. 28 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» повноваження щодо встановлення цін/тарифів на житлово-комунальні послуги віднесено до органів місцевого самоврядування (крім тарифів на перероблення та захоронення побутових відходів, які встановлює Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері комунальних послуг).

За ст. 5 Закону України «Про житлово-комунальні послуги» Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері комунальних послуг, здійснює регулювання з перероблення та захоронення побутових відходів для об'єктів, які обслуговують населені пункти з чисельністю населення понад 100 тисяч осіб, та об'єктів з потужністю перероблення чи захоронення понад 50 тисяч тонн, або 200 тисяч метрів кубічних, побутових відходів на рік.

Однак, відсутність відповідних норм у Законі України «Про ліцензування певних видів господарської діяльності» не дають змоги Національній комісії проводити тарифне регулювання у цій сфері.

Таким чином, встановлення тарифів в сфері поводження з побутовими відходами в частині їх перероблення та захоронення фактично паралізовано.

Загалом за даними Мінрегіону України за 2012 рік, у різних регіонах спостерігаються значні відмінності у розмірі затверджених тарифів. Так, тариф для населення коливається від 15 грн/м³ до 90 грн./м³. У деяких містах тарифи не переглядають з 2007–2008 років, що призводить до неякісного обслуговування споживачів, погіршення санітарно-епідеміологічного стану територій та банкрутству комунальних підприємств в цій сфері.

На наш, погляд формування тарифів у сфері поводження з побутовими відходами потребує удосконалення.

1. В умовах децентралізації влади, питання встановлення тарифів на послуги з перероблення та захоронення побутових відходів має бути віднесено до компетенції органів місцевого самоврядування, про що необхідно внести відповідні зміни до Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні». Тим паче, що в жодній розвинутій європейській країні схожого підходу в цій сфері немає. В питаннях державного регулювання необхідно залишити правове регулювання підходів до формування тарифів.

2. Згідно зі ст. 13 Закону України «Про житлово-комунальні послуги» до житлово-комунальних послуг віднесено тільки послугу з вивезення побутових відходів. Це створює правовий дисбаланс на законодавчому рівні, оскільки до житлово-комунальних послуг не віднесено послуги з перероблення та захоронення побутових відходів, як це передбачено Законом України «Про відходи».

3. Послуга поводження з побутовими відходами має бути віднесена лише до ко-

мунальних послуг і виключена з послуг з утримання будинків і споруд та прибудинкової території. Ця послуга може бути поділена на послуги з вивезення, переробки та захоронення побутових відходів, що буде відповідати положенням Закону України «Про відходи».

Так, наразі законодавство дозволяє органам місцевого самоврядування приймати відповідні рішення щодо виключення послуги з вивезення побутових відходів із складу послуг з утримання будинків і споруд та прибудинкової території. За даними Мінрегіону України, станом на 2013 рік такий перехід здійснив 361 населений пункт.

В середньому після виключення послуги з вивезення побутових відходів з послуги з утримання будинків і споруд та прибудинкової території рівень проплат збільшився на 6% (з 82%, коли послуга входила до послуги з утримання будинків і споруд та прибудинкової території до 88%, як за окрему послугу). У деяких містах рівень проплат збільшився до 100%.

4. Необхідно врегулювати операції з утилізації побутових відходів. Ця операція поводження з побутовими відходами згідно із Законом України «Про відходи» не включена до жодної послуги (вивезення, перероблення та захоронення).

Тому наразі не вирішується питання щодо тарифоутворення для сміттєспалувального заводу «Енергія», який утилізує побутові відходи з виробленням теплової енергії та відбором вторинних матеріалів – металу після спалювання для подальшої переробки.

Слід зазначити, що згідно із Законом України «Про відходи» наведено такі визначення:

- утилізація відходів – використання відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів;

- послуги з вивезення побутових відходів – збирання, зберігання та перевезення побутових відходів, що здійснюються у населеному пункті згідно з правилами благоустрою, затвердженими органом місцевого самоврядування;

- послуги з перероблення (оброблення) побутових відходів – здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних зі зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей побутових відходів, з метою підготовки їх до екологічно без-

печного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення;

- послуги із захоронення побутових відходів – послуги з остаточного розміщення побутових відходів після їх перероблення (оброблення) у спеціально відведених місцях чи на об'єктах таким чином, щоб довгостроковий шкідливий вплив відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини не перевищував установлених нормативів.

5. Потребує впровадження тарифікації та відокремлення в окрему послугу поводження з відходами електричного та електронного обладнання, про що треба внести відповідні зміни до Закону України «Про відходи», включивши їх до побутових відходів для їх окремого збирання та подальшої переробки.

Також для забезпечення тарифоутворення на послуги поводження з відходами електричного та електронного обладнання необхідно внести відповідні зміни до п. 8 Порядку формування на послуги з вивезення побутових відходів, який затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 26.07.2006 № 1010.

6. Загалом необхідно значно вдосконалити Порядок формування на послуги з вивезення побутових відходів, який затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 26.07.2006 № 1010, який розроблено на вимогу статті 31 Закону України «Про житлово-комунальні послуги».

Наразі Порядок визначає механізм формування тарифів на послуги з вивезення побутових відходів, до яких належать операції поводження з побутовими відходами (збирання, зберігання, перевезення, перероблення, утилізація, знешкодження та захоронення), що здійснюються у населеному пункті згідно з правилами благоустрою, затвердженими органом місцевого самоврядування.

Серед необхідних змін до цього Порядку можна зазначити такі:

а) Тарифи для населення

Необхідно уточнити в п. 34 категорію груп споживачів. Так, групи споживачів поділяють на населення, бюджетні установи та інших споживачів. Як правило, тарифи для населення встановлюють нижче за тарифи для інших споживачів.

Водночас, до тарифів для населення мають бути прирівняні тарифи для житло-

во-експлуатуючих організацій, об'єднань співвласників багатоквартирних будинків та управляючих компаній, що утримують житлові будинки.

б) Міжмуніципальні тарифи

Існує проблема для встановлення тарифів для регіональних об'єктів поводження з побутовими відходами, наприклад, полігонів для захоронення побутових відходів.

Відповідно до ст. 14 Закону України «Про житлово-комунальні послуги» тарифи на житлово-комунальні послуги поділяють на три групи:

перша група – житлово-комунальні послуги, ціни/тарифи на які затверджують уповноважені центральні органи виконавчої влади, а у випадках, передбачених законом, – національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері комунальних послуг, та національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики;

друга група – житлово-комунальні послуги, ціни/тарифи на які затверджують органи місцевого самоврядування для надання на відповідній території;

третья група – житлово-комунальні послуги, ціни/тарифи на які визначаються виключно за договором (домовленістю сторін).

В той же час, є випадки, коли для населення з інших населених пунктів фактично використовують тарифи для інших споживачів, які є значно дорожчими.

в) Планування витрат з урахуванням норм утворення побутових відходів

При плануванні витрат під час формування тарифів необхідно враховувати затверджені органом місцевого самоврядування норми утворення побутових відходів, а у разі їх не затвердження використовувати мінімальні норми, встановлені постановою Кабінету Міністрів України від 10.12.2008 № 1070 «Про затвердження Правил надання послуг з вивезення побутових відходів» і про що необхідно внести відповідні зміни.

г) Врегулювати питання формування тарифів з конкурсним відбором

Діючий Порядок містить пункти 35 та 36 Порядку, які не відповідають п. 30 постанови Кабінету Міністрів України від 16.11.2011 № 1173 «Питання надання послуг з вивезення побутових відходів», зокрема:

«35. Тарифи, які встановлюються на рівні повної собівартості послуг, фіксуються на один рік.

36. Тарифи, які включають витрати на здійснення капітальних вкладень, фіксуються на строк, передбачений для виконання програми розвитку підприємства».

Пункт 30 постанови Кабінету Міністрів України від 16.11.2011 № 1173 «Питання надання послуг з вивезення побутових відходів» передбачає:

«Організатор конкурсу протягом не більше як п'яти робочих днів з дня проведення конкурсу вводить у дію відповідним актом рішення конкурсної комісії щодо визначення переможця конкурсу на певній території населеного пункту, межі якої були визначені умовами конкурсу, та зазначає строк, протягом якого виконавець має право надавати такі послуги, але не менш як п'ять років.

У разі, коли в конкурсі взяв участь тільки один учасник і його пропозицію не було відхилено, строк, на який він визнається виконавцем послуг з вивезення побутових відходів на певній території населеного пункту, повинен становити 12 місяців, після чого організовується і проводиться новий конкурс».

Враховуючи те, що переможець конкурсу обирається, як правило, за найнижчою ціною, на нашу думку пункти 35 та 36 є некоректним і їх необхідно виключити з Порядку формування тарифів.

д) Витрати, об'єктивне нормування яких є неможливим

Пунктом 6 Порядку визначено, що витрати, об'єктивне нормування яких неможливим, планують з урахуванням економічно обґрунтованих планованих витрат за попередній рік, прогнозу індексів цін підприємства та на підставі планованих кошторисів.

Тут потребує удосконалення визначення «плановані витрати за попередній рік». Як правило такі витрати є нижчими за існуючі витрати хоча б на індекс інфляції по країні. Що робити новоствореному підприємству в цьому випадку, коли у нього не було діяльності у минулому році?

е) Тарифи для роздільного збирання побутових відходів

В існуючому Порядку в п. 8 відсутні положення формування тарифів для роздільно зібраних побутових відходів. В Україні станом на 01.07.2013 у 503 на-

селених пунктах впроваджено в певній мірі роздільне збирання побутових відходів. На наш погляд, тарифи мають формуватись, по-перше, для твердих побутових відходів, що роздільно зібрані, та, по-друге, твердих побутових відходів, що є змішаними.

ж) Стимулювання ресурсоощадності

Завжди виникає запитання, як враховувати доходи, що потенційно можуть надходити підприємствам від продажу відсортованої або роздільно зібраної вторинної сировини.

Пункт 25 Порядку стимулює лише енергозбереження:

«З метою стимулювання скорочення питомих витрат матеріальних, паливно-енергетичних та трудових ресурсів кошти, що надійшли в результаті здійснення заходів з енергозбереження протягом строку дії тарифів, які передбачають витрати із здійснення капітальних вкладень, використовуються підприємством для відновлення активів та матеріального заохочення працівників».

На нашу думку, пункт 25 треба доповнити питанням стимулювання заходів з

ресурсоощадності, в частині доходів від продажу вторинної сировини.

Підсумовуючи зазначене, до удосконалення державного регулювання в питаннях тарифоутворення сфери поводження з побутовими відходами необхідно віднести такі:

- уніфікувати в усіх профільних законах термінологію та види послуг у сфері поводження з побутовими відходами, зокрема, послуга поводження з побутовими відходами, яка включає послуги з вивезення, переробки та захоронення побутових відходів;

- віднести послугу поводження з побутовими відходами до комунальних послуг без включення її до послуг з утримання будинків і споруд та прибудинкової території;

- децентралізувати повноваження щодо встановлення тарифів на послуги з переробки та утилізації побутових відходів та передати їх до органів місцевого самоврядування;

- передбачити тарифоутворення для послуг поводження з відходами електричного та електронного обладнання;

- внести зміни до Порядку формування тарифів у цій сфері.

ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ ПОЛІГОНУ ТПВ В М. ОЛЕКСАНДРІВСЬК ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Шило О. А., директор ТОВ «Мітталсервіс»

ЦЕЙ ПОЛІГОН ТПВ обслуговує м. Луганськ, села Єкатеринівка, Ювілейне та м. Олександрівськ. Приблизна кількість населення, що проживає в цих населених пунктах, – 450 тис. осіб.

До початку розроблення проекту було пробурено чотири експериментальні свердловин, за допомогою яких протягом півріччя проводили моніторинг складу та дебіту газу (кількість газоутворення), температури ТПВ у тілі полігону та глибини залягання фільтрату.

За результатами моніторингу встановлено, що приблизний дебет однієї скважини може становить до 15 м³/год біогазу, а об'єм метану – до 50%.

На основі моніторингу було розроблено схему розміщення газових свердловин, газозбірних пунктів та магістрального газопроводу до газоспалювальної установки і резервуар для збору фільтрату (30 газоспалювальних свердловин, 4 газозбірні пункти з урахуванням площі полігону та кількості ТПВ).

Біогаз за допомогою вакуум-насоса, який знаходиться в газовій установці, через систему збору газу відкачується зі свердловин.

Ця схема дала можливість максимально охопити площа полігону для найбільшої ефективності збирання біогазу.

Після реалізації проекту експериментальні дані практично підтвердилися.

Дебет газу з однієї свердловини становить 13 м³/год, об'єм метану із загальної кількості звалищного газу – до 60%.

Експерти агентства США з охорони навколишнього середовища, які прибули в Луганську область у рамках Програми США з боротьби з глобальним потеплінням, зазначили, що рекультивация полі-

гону та збирання біогазу, виконані згідно з проектом ТОВ «Мітталсервіс», який є одним з кращих в Україні.

30 вересня 2011 відбулася урочиста церемонія запуску установки зі спалювання звалищного газу з Луганського полігону ТПВ, який розміщено у м. Олександрівську.

ПОВОДЖЕННЯ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В М. ЛУГАНСЬКУ В ПЕРІОД ПРОВЕДЕННЯ АТО

Бережной О. М., директор департаменту Луганської міської ради
з питань екологічної безпеки м. Луганська

У ПЕРІОД проведення АТО проблеми поводження з ТПВ у Луганську набули нової гостроти та актуальності. Якщо ще на початку 2014 року їх вважали остаточно розв'язаними, то зараз вони знову становлять загрозу безпечному існуванню міста та регіону в цілому. Крім проблем, пов'язаних з побутовими відходами, виникли нові внаслідок застосування важкої артилерії на території полігону ТПВ та міста. Останнім часом полігон побутових відходів в Луганську вважали одним з найсучасніших комплексів поводження з ТПВ на Україні. Будівництво його відбувалося з урахуванням кращого вітчизняного та закордонного досвіду, сучасних технічних та технологічних рішень у сфері захисту навколишнього середовища. До складу комплексу входять:

– виведена з експлуатації ділянка захоронення відходів, рекультивована та

оснащена системою збирання та термічної утилізації біогазу для запобігання горінню полігону та менше кількості парникових газів, що надходять в атмосферу;

– діюча ділянка полігону, яка збудована та експлуатується відповідно до вимог чинного законодавства, норм та правил. Ділянка заповнена на 90%;

– нова черга полігону, побудована з використанням сучасних європейських технологій та матеріалів та врахуванням вимог природоохоронного законодавства України, що забезпечує надійний захист від забруднення підземних вод, ґрунтів, атмосфери.

У період проведення АТО на території полігону ТПВ проходили бойові дії з використанням реактивної артилерії та мінометів.

Внаслідок бойових дій полігон ТПВ зазнав значних пошкоджень, основні з них наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Що пошкоджено ділянка	Характер пошкодження
Рекультивована частина полігону побутових відходів	Внаслідок вибухів: пошкоджено понад 400 м² захисного екрану рекультивованої ділянки полігону; частково зруйновано п'ять газозбірних свердловин та пунктів; деформовано всі газові трубопроводи (внаслідок впливу вибухової хвилі); пошкоджено обладнання установки термічної утилізації біогазу.
Діюча ділянка полігону побутових відходів	Потрапляння снарядів у місце захоронення відходів зумовило виникнення пожежі та потрапляння до атмосфери значної кількості забруднюючих речовин. Вигоріли значні ділянки полігону як на поверхні, так і в його тілі, що призвело до виникнення в тілі полігону значних прихованих порожнин. Є велика ймовірність того, що в тілі полігону знаходяться боеприпаси, які не розірвалися. Пошкоджено станцію відкачки фільтрату та трубопроводи для відкачки фільтрату.
Нова черга полігону побутових відходів	Пошкоджено протифільтраційний екран полігону у зв'язку з вибухами на поверхні.

Зазначені пошкодження погіршують стан навколишнього середовища в регіоні внаслідок забруднення ґрунтів в районі полігону через пошкодження протифільтраційного екрану; забруднення атмосферного повітря, спричиненого горінням відходів; потрапляння до атмосфери значної кількості парникових газів, зумовленого припиненням експлуатації системи збирання та утилізації біогазу; забруднення підземних вод, що використовуються для централізованого водопостачання міст, регіону через пошкодження протифільтраційного екрану та розкидання вибухами відходів за межі полігону.

Руйнування системи збирання та утилізації біогазу може призвести до займання відходів у тілі рекультивованої частини полігону та забруднення атмосферного повітря. Наявність вигорілих порожнин та снарядів у тілі полігону становить не-

безпеку для його персоналу та унеможливорює правильну експлуатацію полігону ТПВ, безпечне захоронення відходів.

Крім цього, внаслідок потрапляння мін та снарядів на майданчик для зберігання спеціального автотранспорту пошкоджено значну кількість сміттевозів, вантажівок, навантажувачів, які використовували для вивезення побутових відходів. Частина спеціалізованого транспорту відновленню не підлягає, на ремонт пошкодженої техніки необхідні значні кошти.

За попередньою оцінкою, виконано експертами ГС «Програма сприяння відродженню та інтеграції Сходу України «Донбасс» (таблиця 2), орієнтовна вартість заходів, спрямованих на відновлення об'єктів поводження з відходами в м. Луганську та поновлення парку спеціального автотранспорту для вивезення побутових відходів, становить 13,63 млн грн.

Таблиця 2

Зміст заходів	Орієнтовна вартість, тис. грн
Відновлення захисного екрану рекультивованої ділянки, ремонт газозбірних свердловин, пунктів та газових трубопроводів	400
Оцінка руйнувань та відновлення функціонування мережі газових трубопроводів	40
Ремонт обладнання факельної установки з утилізації біогазу	240
Розмінування території полігону	
Ліквідація прихованих порожнин у місцях захоронення відходів	50
Ремонт станції для відкачування фільтрату та мережі трубопроводів	80
Ремонт автомобільної та спеціалізованої техніки для збирання, вивезення та захоронення відходів	370
Придбання спеціалізованого автотранспорту замість знищеного	12 000
Проведення робіт з ліквідації несанкціонованих звалищ відходів на території м. Луганська	450

Значна міграція працівників із зони бойових дій загострила проблему відсутності висококваліфікованих кадрів на підприємстві, що забезпечують вивезення та утилізацію побутових відходів у Луганську.

Руйнування інфраструктури міста, зокрема в сфері постачання палива для автотранспорту та змінних частин для автотранспорту, призводить до зриву вивезення побутових відходів з міста, виникненню несанкціонованих звалищ відходів на його території. Через порушення в роботі банківської системи платежів підприємство, що забезпечує вивезення та утилізацію побутових відходів у Луганську, не отримує плати за надання таких послуг, тому не може здійснювати своєчасне вивезення та захоронення відходів.

Враховуючи те, що для централізованого водопостачання у Луганську вико-

ристовують підземні води в межах міста, відсутність коштів для забезпечення своєчасного та повного вивезення побутових відходів та їх захоронення призведе до виникнення звалищ відходів на території міста забруднення ґрунтів, а отже може й підземних та поверхневих вод, що може зумовити захворювання серед населення.

Захоронення на полігоні відходів без урахування вимог чинного законодавства, постійне їх горіння спричинить забруднення навколишнього природного середовища на регіональному рівні. Слід зазначити, що проблеми поводження з побутовими відходами виникли майже в усіх містах, де відбувалися бойові дії. Відсутність дієвих заходів з відновлення системи поводження з побутовими відходами в цих містах призведе до виникнення надзвичайної ситуації не лише в них, а й на території всієї України.

Секція 1

Адаптація українського законодавства до європейських вимог та стандартів у сфері поводження з відходами

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО КВОТУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ВИКОРИСТАННЯ КИСНЮ ЗАМІСТЬ ВИКИДІВ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ

Сухіна О. М., кандидат економічних наук, старший науковий співробітник
ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України» (м. Київ)

Особенно в городах запахи от отходов по мере их неывозимости оседают на человеческие мысли.
(Ишхан Геворгян)

ПОКИ в Україні змінювали державний лад, європейці змінювали споживчу свідомість на екологічну, і за останні десятиліття досягли значної результативності. Жителі Європи живуть набагато довше, ніж українці, оскільки дбають про природу. Згідно з дослідженнями російських вчених, незадовільний стан навколишнього природного середовища зумовлює до 20 % захворювань і 50 % онкологічних хвороб. У забруднених промислових регіонах дитяча смертність у віці до 6 років у 5–7 разів перевищує цей показник у районах з кращою екологічною ситуацією. Більшість розвинутих країн уже давно стали країнами-«паразитами», на території яких промислове споживання атмосферного кисню багаторазово перевищує його відтворення рослинним світом.

У 2012 р. в Україні екологічний податок за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин (пред'явлених) становив лише 0,1% (0,098%) ВВП України. Діючі ставки екологічного податку в Україні за викид SO_2 і CO_2 в Україні є мізерними – менші в тисячі й мільйони разів, якби довелося платити за використання повітря лише 0,1–1,0 коп./м³ (за

розрахунками автора Сухіної О. М.¹ [6]). Наприклад:

- діюча ставка екологічного податку за викид SO_2 менша в 139401,0 раза, а діюча ставка екологічного податку за викид CO_2 менша в 70833,33 раза за умови, якби кисень вироблявся за допомогою установки для штучного фотосинтезу й коштував 0,01 грн/м³ (1 коп./м³) [3];

- діюча ставка екологічного податку за викид CO_2 менша в 10526,97 раза за умови, якби враховувалося виробництво кисню за допомогою природного фотосинтезу – насадження лісів при вартості 1 т кисню 1,04 грн (при 0,001429 т в 1 м³ кисню, його вартість 1 м³ становить 0,00148616 грн/м³);

- 1) діюча ставка екологічного податку за викид SO_2 менша в 10 млн разів, а дію-

¹ Сухіна О. М. отримала сертифікат про проходження навчання на Міжнародному відкритому семінарі: «Збережемо клімат разом» (Японія–Україна), організаторами якого були: Японська організація розвитку нових енергетичних та промислових технологій (NEDO), Державне агентство екологічних інвестицій України, НТУУ «Київський політехнічний інститут» (12–14 черв. 2013 р.). Сухіна О. М. також отримала сертифікати – на міжн. відкритих семінарах-тренінгах: «Енергоефективність у фонді будівель» і «Енергоефективність у промисловості» (2013 р.), які проводилися в Інституті енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ» за участю Українсько-японського центру, а також про закінчення дистанційного курсу «Управління інноваційними проектами в галузі енергозбереження». Автор О. М. Сухіна отримала можливість застосовувати знання про новітні японські технології у сфері збереження клімату в своїх наукових дослідженнях.

ча ставка екоподатку за викид CO_2 менше в 5083000 разів – якби кисень вироблявся в металургії (при цьому вартість виробництва кисню становить 0,52 грн/м³, азоту – 0,78 грн/м³ – основних складових повітря); 2) діюча ставка екологічного податку за викид SO_2 менше в 178,4 млн раз, а діюча ставка екологічного податку за викид CO_2 менше в 90671625 разів – якби кисень вироблявся в металургії й коштував 12,93 грн/м³ (залежно від способу виробництва кисню (азоту – аналогічно).

Автор Сухіна О. М. виконала розрахунки на основі умовиводів, обробки значної кількості статистичних даних, наукової літератури та ін. Розрахунки є приблизними, оскільки на цей час розроблено лише експериментальну установку для штучного фотосинтезу (японська корпорація «Panasonic», 2012 р.); точна вартість виробництва кисню на металургійних підприємствах є комерційною таємницею, та ін. [5].

Більш реальними є відповідні цифри за рубежом. Наприклад, у Данії та Швеції плата за викид 1 т сірчастого ангідриду більша, ніж в Україні, в 40 і 50 разів (5,4 і 6,94 тис. євро відповідно²). Існуючий в країнах ЄС податок на викид CO_2 в атмосферне повітря є в 600–730 разів більшим, ніж в Україні – 14,0–17,0 євро за тону, а до 2030 року він збільшиться до 85,0 євро/т; у деяких країнах вже нині податок на викид CO_2 становить 50,0 доларів США за тону, що в 1670 разів більше, ніж в Україні.

Розрахунки Сухіної О. М. вказують на те, що чинне законодавство не сприяє ефективній утилізації CO_2 . Одним із завдань еколого-економічної й у т.ч. податкової політики в Україні на сьогоднішній день має стати правильне нарахування екологічного податку – на рентній основі. Діючий механізм не відповідає суті оподаткування, тому доцільно визначити інші об'єкт і базу оподаткування – обсяги використаних природних ресурсів з асиміляційними властивостями – на початковому етапі, а надалі – обсяги використання ресурсів екосистем, які становлять (формують) екологічний капітал, і які необхідно включати в економічний обіг. І якщо виходити з даного принципу, коли

господарюючий суб'єкт буде сплачувати податок на використання асиміляційних властивостей навколишнього природного середовища, цей платіж буде виправдано названо податком «на», а не «за». Розвиток енергетичної теорії оцінки ефективності використання асиміляційних властивостей атмосферного повітря дозволить встановлювати адекватні розміри ставок плати за його використання [4].

Заслужений енергетик Росії Болдирєв В. М. [1] вважає необхідним квотування не антропогенних викидів CO_2 , а антропогенне споживання атмосферного кисню (в Коста-Ріці це вже діє). Такий підхід може бути закладений в основу нової міжнародної угоди після Кіотського протоколу. У США та Росії розроблено законопроекти і про податки на використання повітря. Згідно з Кіотським протоколом, країни домовилися встановити ціну в 10 доларів США за кожен тону CO_2 , поглинутого «зеленими легенями» тієї чи іншої країни понад її ліміт викиду (ціна коливалася, й іноді становила лише 3 доларів). При спалюванні вуглеводневого палива атмосферний кисень витрачається також на утворення води. Поглинувши весь вуглекислий газ, який утворюється при спалюванні вуглеводневого палива, рослини не відновлюють початковий вміст кисню в атмосфері. Якщо за 1 т «понадлімітного» викиду вуглекислого газу промислово розвинуті країни готові платити 10 дол. США, а при її розкладанні утворюється 0,727 т кисню, то можливо, що вони готові платити 13,8 доларів (10 / 0,727) за виробництво рослинами 1 т атмосферного кисню.

Автор Сухіна О. М. здійснила розрахунки при вартості квот на викиди вуглекислого газу 10, 3 і 20 долара (Сьогодні ринок квот викидів вуглекислого газу перебуває на стадії формування. За оцінками Німецької консультативної групи, ціна на ці викиди передбачається на рівні 5–20 доларів за 1 т). Але цифри В. М. Болдирєва стосуються «понадліміту», тому в розрахунках доцільно брати менші цифри. Тоді: 1) діюча ставка екологічного податку за викид CO_2 в Україні менша в 1117478 разів за умови, якби вартість кисню виражалася через реалізацію квот (наприклад, якщо по Кіоту 1 «понадлімітна» тону вуглекислого газу коштує 10 доларів США, то 1 т атмосферного кис-

² Конвертація валюти в даній науковій праці здійснювалася станом на липень 2013 року (до інфляції гривні).

ню – 13,8 доларів США (10 / 0,727 [1]) і коштував би кисень 110,4 грн/т (13,8 \$/т)); 2) діюча ставка екологічного податку за викид CO_2 менше в 332004,3 рази – при вартості кисню 32,8 грн/т (4,1 \$/т); 3) діюча ставка екологічного податку за викид CO_2 менше в 2234956 разів – при вартості кисню 220,8 грн/т (27,5 \$/т). І якщо за кордоном ставки плати на викид вуглекислого газу в атмосферне повітря збільшуються на десятки доларів США за кілька років, в Україні за аналогічний період ставка екологічного податку на викиди CO_2 зростає лише на 2 копійки – до 26 коп./т. Із втратою у 2014 р. майже всіх потужностей сонячної енергетики, в Україні й надалі буде значне споживання органічного палива (наша держава залишається країною з найбільшим у світі річним споживанням природного газу на душу населення – 1,5 тис. м^3) й великих обсягів викидів CO_2 в атмосферу.

Звичайно, ефективнішим заходом зі зменшення шкідливих викидів в атмосферу є використання інноваційних технологій. Проте, проплачені нафтогазосмітте бізнесмени заважають впроваджувати екологічні установки, й забруднення від спалювання вуглеводнів буде тривати. Так, російські вчені та конструктори створили універсальну експериментально-виробничу установку для екологічно безпечної переробки вуглецевмісних відходів у синтетичне моторне паливо системи класу «АИСТ-200» (АИСТ – альтернативные источники синтетического топлива) (200 л/год вартістю 4 коп./л у валюті РФ) (0,04 руб = 0,01 грн). Пізніше були створені сміттєпереробні агрегати «АИСТ-1000» (1000 літрів біопалива на годину, і називається вже заводом), «АИСТ-1300» (1300 літрів біопалива годину) та ін. При заправці автомобілів таким паливом значно зростає їхня потужність і знижується його витрата до 30 %. Вироблене цією установкою моторне паливо в 20–30 разів менш токсичним, ніж традиційні його види, і виділяє при згорянні в 10–15 разів більше енергії. Ця технологія альтернативного джерела палива була розроблена фахівцями томської компанії ТОВ «НВО “Базальт”». Попередня вартість установки складає 12–17 млн руб. (3–4,3 млн грн), термін окупності – 19 місяців. «АИСТ» є універсальною мобільною чи стаціонарною (можна і на плаву) уста-

новкою з утилізації вуглецевмісних промислових і побутових відходів, а також стічних вод. Останні розробки російських вчених мають значну перевагу перед товарами конкурентів, «АИСТ» випереджає споріднені технології США на кілька років, але прототипів немає [2]. Уряду України було б доцільно подумати про сприяння придбання таких установок, і в т.ч. для ЖКГ.

Замість того, щоб розвивати таку технологію на державному рівні (при масовому виробництві ціна установки може істотно знизитись), і виробляти альтернативне паливо для автомобілів (що дало б змогу стати конкурентом нафтовим королем) та зменшити викиди CO_2 , розробники агрегату «АИСТ» змушені були продати її швейцарцям, які є найліпшими у світі утрамбувальниками сміття, половина з якого переробляється.

Жителі Швейцарії доставляють відходи до пунктів прийому його самостійно, оскільки вивезення сміття коштує коштів. З установкою «АИСТ» не потрібно буде взагалі вивозити сміття з дворів, крім металу, каменю й скла. Широка експлуатація недорогих мінікомплексів «АИСТ» була не близькою перспективою, і поки російські інвестори критикували «АИСТ», ним зацікавилася швейцарська компанія Korsair Holdings, що освоює балканський ринок сміттєпереробки, і яка є провідним в Європі виробником сміттєпереробної техніки. В квітні 2013 року вона викупила у томських вчених ексклюзивні права на реалізацію цієї технології на території балканських держав, в першу чергу, Хорватії, Сербії та Чорногорії. При цьому у власність Korsair перейшли не лише існуючі пристрої – «АИСТ-200», «АИСТ-1000» і «АИСТ-1300», а й всі проекти серії «АИСТ», які розробляються і які будуть розроблені в майбутньому.

Таким чином, методологічний підхід до квотування використання кисню замість викидів вуглекислого газу буде сприяти визначенню адекватного розміру плати за забруднення повітря та розвитку атмосферного природокористування.

Література:

1. Болдырев В. Атмосферным кислородом по глобализации и кредиторам значимый фактор геополитики, национальной безопасности и погашения долгов России / В. Болдырев // Промышленные ведомости:

- экспертная общероссийская газета. – 2001. – №5-6 (16-17) март [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.promved.ru/mart_2001_01.shtml
2. Коммерческое предложение на установку «АИСТ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pro-bazalt.ru/images/bazalt/kpAIST200.pdf>
3. Сухіна О. М. Інноваційні методи визначення вартості атмосферного повітря / О. М. Сухіна // Інноваційна економіка, інтелектуальна власність та трансфер технологій : матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., 16–18 квітня 2014 р., м. Дніпропетровськ / ред. кол.: В. Я. Швець [та ін.] ; М-во освіти і науки України, Нац. гірничий ун-т. – Дніпропетровськ : НГУ, 2014. – С. 230–236.
4. Сухіна О. М. Розвиток енергетичної теорії оцінки ефективності використання асиміляційних властивостей атмосферного повітря / О. М. Сухіна // Ринкові економічні механізми сталого розвитку: інноваційне та фінансове забезпечення : матеріали Міжн. наук.-практ. конференції, 9–10 травня 2014 р., м. Дніпропетровськ // Нац. гірничий ун-т. – Дніпропетровськ : Видавничий дім «Гельветика», 2014. – С. 127–130.
5. Сухіна О. М. Розвиток податкових інновацій в сфері охорони навколишнього природного середовища / [О. М. Сухіна] // Інноваційний розвиток економіки: процеси та явища : монографія [Г. Г. Півняк, В. Я. Швець, О. М. Сухіна та ін.] / за ред. В. Я. Швеця, М. С. Пашкевич ; М-во освіти і науки України, Нац. гірничий ун-т. – Дніпропетровськ : НГУ, 2013. – Розд. 2. – С. 223–229.
6. Сухіна О. М. Розвиток теорії екологічної ренти та справедливого її розподілу / О. М. Сухіна // Економіка України. – 2014. – № 7. – С. 49–68.

ЗАКОНОДАВЧІ НОРМИ ТА ЕКОНОМІЧНА ПІДТРИМКА – ШЛЯХ ДО РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Будак О. О., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)

СУЧАСНА система управління відходами, що склалася в Україні, не відповідає вимогам екологічної безпеки і основній меті, якщо під нею розуміти зменшення надходження твердих побутових відходів (ТПВ) у природне середовище.

На шляху становлення України як європейської держави, виникає велика кількість проблем як в політичній, так і в екологічній сфері розвитку. Як відомо, Європейський Союз (ЄС) висуває до країн, які претендують на входження до нього, певний перелік вимог, у тому числі до охорони природного середовища.

Тому екологічному аспекту співпраці ЄС з Україною приділяється значна увага на шляху євроінтеграції, в якому проблема відходів посідає одне з провідних місць.

В Україні, як і в більшості країн колишнього Радянського Союзу, однією з основних невирішених екологічних проблем є поводження з ТПВ, зокрема комплексна їх утилізація, вирішення якої потребує подальший розвиток екологічної політики, спрямованої на законодавчі ініціативи та економічну підтримку.

В цілому в Україні законодавча система охорони довкілля у сфері поводження

з відходами носить декларативний характер і не має свого адекватного практичного відображення.

Економічна підтримка як рушійний важіль у сортуванні відходів – відсутня або майже непомітна.

Створення стимулів у населення для сортування відходів, заходів з їх навчання, підвищення рівня екологічної свідомості є основним завданням на шляху роздільного збирання побутових відходів в Україні.

Метою роботи є виявлення взаємозв'язку та можливості реалізації європейських законодавчих ініціатив поводження з ТПВ в умовах нашої країни.

Для досягнення поставленої у роботі мети:

1) проаналізовано сучасну складову галузі поводження з ТПВ у країнах ЄС;

2) виявлено основні розбіжності на шляху впровадження європейської практики поводження з ТПВ в Україні;

3) запропоновано основний перелік заходів на шляху впровадження роздільного збирання ТПВ в Україні.

З метою обмеження та запобігання негативному впливу ТПВ на природне середовище та здоров'я людини, відповідно

до ст. 32 Закону України «Про відходи», з 1 січня 2018 року захоронення не перероблених (необроблених) побутових відходів в Україні заборонено, що відповідає вимогам Рамкової Директиви про відходи 75/442/ЄЕС, Директиви про небезпечні відходи 91/689/ЄЕС та Директиви про всеохоплююче запобігання забрудненню та його контроль 96/61/ЄЕС.

Це, без сумніву, прогресивна і вкрай необхідна законодавча ініціатива для України. Так, в законодавстві багатьох країн ЄС з 1 січня 2016 року буде діяти заборона на захоронення необроблених відходів, а в Німеччині наприклад, ця заборона діє вже з 2005 року.

Але, на нашу думку, заборона захоронення неперероблених відходів в Україні, що значно відстає в економічному розвитку від країн ЄС, в якій практично відсутня інфраструктура поводження з ТПВ і рівень їх сортування знаходиться на початковому рівні, є дещо поспішною.

Для аналізу сфери поводження з ТПВ звернемося до досвіду Польщі, як відносно молодій країні-члені ЄС.

Відповідно до Директиви Ради ЄС від 26 квітня 1999 р. «Про захоронення відходів на полігонах», є загальна умова до всіх членів ЄС – знизити кількість біорозкладних відходів (БРВ), що надходять на полігони, на відповідний відсоток до певного року [2].

Так, відповідно до даних Євростату, Польща на полігонах захоронює 69% усіх відходів. У період до 2020 року перед нею стоїть завдання: близько 50% ТПВ мають бути відсортовані (з 764 полігонів повинні залишитися близько 200), інакше європейська комісія буде вводити санкції і зупиняти виділення дотацій.

Це означає, що в Польщі дотепер зберігається високий відсоток захоронення ТПВ, переробка яких збільшилась з 2% в 2004 р. до 31% у 2013 р. за рахунок зростання переробки пакувальних матеріалів; підвищились податки на полігонне захоронення та відповідальність комунальних підприємств. Всі ці позитивні кроки в галузі поводження з відходами Польщі відбуваються за безпосереднього членства в ЄС та постійних дотацій від країн-партнерів [3].

Справа в тому, що країни Західної Європи всіляко популяризують та підтримують підхід до роздільного збирання відходів як основу боротьби з накопиченням

ТПВ, проводячи активні інформаційно-роз'яснювальні кампанії серед населення, виділяючи кошти з державного та місцевого бюджетів, приймаючи відповідні нормативно-правові акти та постанови.

Так, за даними Євростату, станом на 2010 рік, у Німеччині 38% відходів спалюють, 45% – переробляють і 17% – компостують, тобто всі утворені ТПВ переробляють.

Єдина державна установа, що на всеукраїнському рівні організовує систему збирання, заготівлі та утилізації відходів – ДП «Укресресурси».

Може виникнути просте запитання: як досягти рівня такої переробки відходів? Невже воно було досягнуто заборонами їх приймання? Ні, воно було лише закріплене і удосконалене цим положенням.

Ще на початку 70-х р. ХХ ст. у школах і дитсадках Німеччини дітей почали вчити роздільному збиранню, а реальні контейнери з'явилися на початку 90-х р. Для досягнення 90% участі населення в селективному збиранні відходів знадобилося 30 років [4]. Домогтися цього було непросто, а без широкої пропаганди – і зовсім неможливо.

Як свідчить досвід європейських країн, сортування відходів та їх подальше повторне використання – єдиний раціональний шлях подолання проблем, пов'язаних з накопиченням відходів.

Щороку в нашій країні утворюється близько 55 млн м³ ТПВ, з них переробляють лише 2–3%, відсортовують як вторсировину – 7–8%, понад 90% захоронюють на полігонах і звалищах, тобто, це нагадує ситуацію в Німеччині на початку 70-х р. Але Німеччина заборонила захоронення неперероблених відходів лише починаючи з 2005 року.

В Україні вперше питання щодо сортування відходів порушували на початку 2000-х р., після опублікування Закону України «Про відходи» в 1998 році.

У нас проблема збирання та перероблення відходів завжди була другорядною. Це пояснюється низьким рівнем культури населення і досить великою територією, здатною поглинути величезну кількість відходів.

Основною перешкодою в сортуванні ТПВ в Україні є досить низькі закупівельні ціни на вторинну сировину. Тому на цьому етапі необхідна обов'язкова економічна підтримка держави.

Для того, щоб забезпечити хоча б мінімальний рівень економічної доцільності сортування відходів, потрібна ефективна робота з населенням, що має бути державним пріоритетом у сфері поводження з відходами.

Проблеми ТПВ розв'язують поступово (підняття рівня екологічної свідомості й мислення населення, формування системи попиту на продукцію з використанням відходів), починаючи від меншого – сортування до більш глобального – заборони захоронення. Але слід пам'ятати, що навіть педантичних і законослухняних німців вчити такій ретельності довелося понад 20 років і більше ніж 30 років пішло на розвиток потужної інфраструктури з управління відходами.

Тому для запобігання подальшому забрудненню природного середовища побутовими відходами необхідно:

1) розпочати всеукраїнську інформаційно-освітню програму для населення з роздільного збирання ТПВ, в усіх регіонах України;

2) запровадити обов'язкову наявність сміттесортувальних станцій (дільниць) на всіх діючих полігонах ТПВ;

3) ініціювати розроблення пакету законодавчих документів щодо економічного стимулювання галузі переробки відходів;

4) організувати проведення науково-дослідних робіт зі створення екологічно чистих технологій переробки відходів.

Висновки

Отже, проблема роздільного збирання ТПВ у нашій країні потребує наукового втручання. Першим кроком на цьому шляху, на нашу думку, має бути коригування та створення цілісної системи нормативно-правової бази не лише з орієнтацією на ЄС, а й з безпосереднім урахуванням рівня розвитку нашої країни, та економічна підтримка галузі переробки ТПВ державою.

Література:

1. Закон України «Про відходи», № 187/98-ВР, 5.03.1998 року.
2. Директива Ради 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 року «Про захоронення відходів».
3. Баруздина Ю. П. Рециклинг отходов в Польше: положительная динамика / Ю. П. Баруздина // Твердые бытовые отходы. – 2014. – №4. – С. 50–54.
4. Сапожникова Г. П. Конец мусорной цивилизации: пути решения проблемы отходов / Г. П. Сапожникова. – М.: «Оксфам», 2010. – 108 с.

ДО ПРОБЛЕМИ ЗАКОНОДАВСТВА ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

Станько О. М.

Інститут клінічної патології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

ДУ «Львівський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України» (м. Львів)

ПОВОДЖЕННЯ з відходами є однією з ключових екологічних проблем, важливою в усіх аспектах. За останні десять років загальні обсяги утворення промислових відходів коливалися в межах 450 – 640 млн т на рік. Основними джерелами утворення відходів залишаються підприємства гірничо-промислового, хіміко-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного та агропромислового комп-

лексів. Загальна кількість таких підприємств складає близько 10 тисяч. Переважна частина утворених відходів (417,5 млн т, або 99,6%) – це відходи IV класу небезпеки, 1,1 млн т, або 0,3% – відходи III класу небезпеки. Відходи I та II класів небезпеки склали відповідно 5,0 тис. т та 506,5 тис. т.

З метою забезпечення утилізації, знешкодження, переробки й безпечного зберігання відходів в Україні здійснюються

заходи організаційного, технологічного, економічного та правового характеру.

Відходи – це будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності. Вони не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення, їх власник позбувається або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення (стаття 1 Закону України «Про відходи»). Відходи також є об'єктом права власності, яке може переходити від однієї особи до іншої (стаття 8 того ж Закону «Про відходи»).

Тверді промислові відходи класифікують за галузями промисловості (відходи паливної, металургійної, хімічної та інших галузей); за конкретними виробництвами (відходи сірководородного, содового, фосфатного та інших виробництв); за агрегатним станом (тверді, рідкі, газоподібні); за горінням (горючі та негорючі); за методами переробки та за можливостями переробки (вторинні матеріальні ресурси (ВМР), що переробляються або плануються надалі перероблятися, і відходи, що на даному етапі розвитку економіки переробляти недоцільно). За рівнем небезпеки промислові відходи поділяються на чотири класи: надзвичайно небезпечні, високонебезпечні, помірнонебезпечні, малонебезпечні. Клас небезпеки відходів встановлюється залежно від вмісту в них високотоксичних речовин розрахунковим методом або згідно з переліком відходів, наведених у Державному класифікаторі відходів (ДК 005-96, «Класифікатор відходів», зміни 1-4-2004 (2000-04-01), 2-1-2008 (2008-05-01)). На всі види відходів розробляється технічний паспорт згідно з міждержавним стандартом ДСТУ 2195-99 (ГОСТ 17.9.0.2-99) «Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу. Склад, вміст, виклад і правила внесення змін». Основні критерії оцінки діяльності громадян щодо поводження з відходами регламентуються у Державних санітарних правилах та нормах 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення».

Стандартизації у сфері поводження з відходами підлягають поняття та терміни, що використовуються, вимоги до класифікації відходів та їх паспортизації, способи визначення складу відходів та їх

небезпеки, методи контролю за станом накопичувачів, вимоги щодо безпечного поводження з відходами, які забезпечують запобігання негативному впливу їх на навколишнє природне середовище та здоров'я людини, а також вимоги щодо відходів як вторинної сировини згідно статті 6 Закону України «Про відходи».

Нормативні документи із стандартизації поділяються на державні стандарти України, галузеві стандарти, стандарти науково-технічних та інженерних товариств і спілок, технічні умови, стандарти підприємств. До державних стандартів України прирівнюються державні будівельні норми і правила, а також державні класифікатори техніко-економічної та соціальної інформації. Порядок розроблення і застосування державних класифікаторів установлюється центральним органом виконавчої влади з питань технічного регулювання. Державні стандарти України містять обов'язкові та рекомендовані вимоги. До обов'язкових належать поняття і терміни, що використовуються у сфері поводження з відходами, вимоги до класифікації відходів та їх паспортизації, способи визначення складу відходів та їх небезпечності, методи контролю за станом об'єктів поводження з відходами, вимоги щодо безпечного для довкілля та здоров'я людини поводження з відходами, а також вимоги щодо відходів як вторинної сировини.

Обов'язкові вимоги державних стандартів підлягають безумовному виконанню органами державної виконавчої влади, всіма підприємствами, їх об'єднаннями, установами, організаціями та громадянами – суб'єктами підприємницької діяльності. Рекомендовані вимоги державних стандартів України підлягають беззаперечному виконанню, якщо це передбачено чинними актами законодавства.

Законодавчі акти про відходи введені в дію дещо пізніше (з 1990 р.), ніж законодавство в інших галузях охорони довкілля (з 1960 р.), тому кількість розроблених державних стандартів у сфері поводження з відходами порівняно невелика. Базовими нормативними документами є: ДСТУ 3910-99 (ГОСТ 17.9.1.1-99) «Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних кате-

горій», ДСТУ 3911-99 (ГОСТ 17.9.0.1-99) «Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги», ДСТУ 2731-94 «Сировина полімерна вторинна. Порядок збирання, зберігання і перероблення відходів», ДСТУ 4462.0.01:2005 «Охорона природи. Поводження з відходами. Терміни та визначення понять», ДСТУ 4462.0.02:2005 «Охорона природи. Комплекс стандартів у сфері поводження з відходами. Загальні вимоги», ДСТУ 4462.3.01:2006 «Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій», ДСТУ 4462.3.02:2006 «Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування і захоронення відходів. Правила перевезення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги», ДСТУ-Н 4462.5.01:2006 «Охорона природи. Поводження з відходами. Визначення нормативів утворення відходів коксохімічного виробництва».

Сучасне законодавство про відходи складається з Постанови Верховної Ради України від 5 березня 1998 року «Про основні напрями державної політики України в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки», Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991 р.), «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (1994 р.), «Про поводження з радіоактивними відходами» (1995 р.), «Про металобрухт» (1999 р.), «Про відходи» (1998 р.), «Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання» (2000 р.), «Про охорону атмосферного повітря» (1992 р.), «Про пестициди і агрохімікати» (1995 р.), Водного кодексу України (1995 р.), Кодексу України про надра (1994 р.) та інших нормативно-правових актів.

Державна політика щодо поводження з відходами, що відображена у законодавстві, здійснюється за різними напрямками, які забезпечують повне збирання і своєчасне знешкодження та видалення відходів, а також дотримання правил екологічної безпеки при поводженні з ними; зведення до мінімуму утворення відходів і зменшення їх небезпечності; забезпечення

комплексного використання матеріально-сировинних ресурсів; сприяння максимально можливій утилізації відходів шляхом прямого повторного чи альтернативного використання ресурсно-цінних відходів; здійснення безпечного видалення відходів, що не підлягають утилізації шляхом розроблення відповідних технологій, екологічно безпечних методів і засобів поводження з відходами. Також має місце організація контролю за об'єктами розміщення відходів для запобігання шкідливому впливу їх на навколишнє природне середовище та здоров'я людини; здійснення комплексу науково-технічних і для виявлення та 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 тощо.

Слід зазначати, що у процесі формування українського законодавства про відходи враховується європейський досвід у вирішенні відповідних проблем. Зокрема, основним нормативно-правовим документом ЄС у сфері поводження з відходами й управління ними, є Директива 75/ 442/ EWG. Вона налічує 16 категорій відходів, на основі яких впроваджений Європейський каталог відходів, що періодично переглядається й оновлюється. Україна вибрала для себе один із пріоритетних напрямів розвитку спрямованість на ЄС шляхом гармонізації сучасного українського законодавства до європейських стандартів, а також адаптації нормативно-правових актів у сфері поводження з відходами.

Головним напрямком вирішення проблеми забруднення довкілля відходами є їх утилізація. Це використання вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів. Утилізація відходів має не тільки велике екологічне значення, оскільки сприяє захисту довкілля від негативного впливу відходів, а й економічне та забезпечує ощадливе використання матеріально-сировинних і енергетичних ресурсів.

З метою стимулювання заходів щодо утилізації відходів суб'єктам господарської діяльності, які утилізують відходи в процесі виробництва продукції, можуть надаватися відповідно до законодавства України пільги щодо оподаткування при-

бутку від реалізації продукції, виготовленої з використанням відходів; пріоритетне державне кредитування; спеціальні державні субсидії на зменшення відсотків за банківські кредити, пов'язані з інвестиціями, що спрямовуються на утилізацію відходів і виготовлення відповідного устаткування; інформація щодо технологічних можливостей утилізації відходів; дотації з фондів охорони навколишнього природного середовища й інших джерел; пільги щодо поповнення обігових коштів підприємств, установ та організацій – суб'єктів господарської діяльності, що здійснюють збирання і заготівлю, перероблення і утилізацію відходів як вторинної сировини, за умови цільового використання цих коштів для придбання та переробки таких відходів.

Основними пріоритетами в сфері поводження з відходами є впровадження стандартів ЄС до нормативно-правової бази України; мінімізація відходів за рахунок розроблення та впровадження технологій

більш чистого виробництва, зниження техногенного впливу відходів на довкілля, особливо в районах концентрації промислового виробництва; розвиток вторинного ресурсокористування з відповідною інфраструктурою, що забезпечить сталу роботу переробних підприємств, удосконалення нормативно-технічного (стандарти), методичного, організаційного та інформаційного забезпечення сфери поводження з відходами.

Проблема відходів в Україні вирізняється особливою масштабністю і значимістю як внаслідок домінування в промисловості ресурсоемних багатовідходних технологій, так і через відсутність протягом тривалого часу адекватного реагування на її виклики. Значні масштаби використання природних ресурсів та енергетично-сировинна спеціалізація економіки України разом із застарілою технологічною базою визначали й продовжують визначати високі показники щорічного утворення й нагромадження відходів.

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

Купінець Л. Є., доктор економічних наук, старший науковий співробітник
Рассадникова С. І., кандидат економічних наук, старший науковий співробітник,
 старший науковий співробітник відділу економічного регулювання
 природокористування
 Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України (м. Одеса)

ПРОБЛЕМА поводження з відходами належить до загальних глобальних проблем людства, має світовий, національний, регіональний та локальний вимір. Зростання масштабів виробництва та споживання, стрімкий розвиток урбанізації та агломерацій призводить до щорічного збільшення обсягу твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні в середньому на 4–7%. ТПВ – це залишки речовин, матеріалів, предметів, виробів, товарів, продукції, відходи тари та упаковки, що не можуть у подальшому використовуватися за призначенням. Наявність значних обсягів відходів породжує проблему повод-

ження з ними. Отже, поводження з ТПВ – це система дій, спрямованих на запобігання проблемам для довкілля та людини, які зумовлює накопичення відходів. Комплекс цих дій зменшує гостроту проблеми відходів, але потребує певних зусиль та витрат на їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізацію, видалення, знешкодження, захоронення тощо.

Порівняно з розвинутими країнами світу та ЄС Україна знаходиться у кризовому стані та значною мірою відстає від сучасних процесів організації та управління відходами, зокрема впровадження

технологій збирання, комплексної переробки та утилізації відходів, формування ринку вторинних ресурсів.

Згідно з даними Міністерства регіонального розвитку, будівництва, житлово-комунального господарства України за 2013 рік утворилось близько 59 млн кубічних метрів побутових відходів (близько 13 млн тонн), які накопичуються на 6,7 тис. сміттєзвалищ і полігонів загальною площею понад 10 тис. га [1]. А за інформацією Департаменту екологічної безпеки Міністерства екології та охорони природного середовища, в Україні накопичилося близько 35 млрд тонн відходів, причому 2,6 млрд тонн є високотоксичними. Щорічно загальний обсяг твердих побутових відходів у нашій країні збільшується на 50 млн куб. м, або 14 млн тонн.

Питомі показники утворення відходів в середньому становили в 2013 році, за розрахунками авторів, 290 кг/рік на душу населення. Значне зростання обсягів побутових відходів спостерігається на урбанізованих територіях та у великих містах, які досягають 330–380 кг/рік. Для порівняння: у Бельгії, Великобританії та Німеччині цей показник становить 340–380 кг/рік, в Австрії та Фінляндії – близько 600 кг, проте у цих країнах майже усі ТПВ переробляють [2]. Згідно з авторським визначенням показників на основі офіційної статистичної звітності за 2013 рік на 1 км² території України припадає 21,5 т побутових відходів, на 1000 грн ВВП України – майже 1 кг аналогіч-

них відходів. Порівняльну характеристику поводження з відходами в Україні та країнах ЄС наведено в таблиці 1.

Основним методом утилізації та ліквідації значних обсягів ТПВ в Україні залишається технологія захоронення несортованих відходів на полігонах та несанкціонованих звалищах, а також їх спалювання. Подолання катастрофічного стану в Україні слід здійснювати шляхом удосконалення та інноваційного перетворення системи управління та організації поводження з відходами на сучасну, ефективно діючу систему. Оновлена система комплексного поводження з відходами має зменшувати негативний вплив на навколишнє природне середовище та охоплювати правові, організаційні, техніко-технологічні, економічні, соціальні аспекти. Мова йде про весь ланцюг – від утворення відходів, запобігання їх виникненню до збирання, транспортування, утилізації та знешкодження на засадах використання міжнародного досвіду та європейських підходів.

У розвинутих країнах та ЄС набула поширення в практиці поводження з відходами концепція «Zero Waste» [3]. Термін «Zero Waste» вже широко вживають за кордоном. Він має два значення: «нуль відходів» і «нуль втрат». Їхнє поєднання визначає нову ідеологію ставлення до відходів виробництва та споживання.

Виходячи з досвіду європейських держав політику поводження з ТПВ в Україні потрібно будувати на таких основних

Таблиця 1

Основні показники – індикатори поводження з побутовими відходами в Україні та ЄС

№	Показники-індикатори поводження з побутовими відходами	Україна	Європейський Союз
1.	Темпи зростання обсягу відходів, %	4–7	2–4
2.	Обсяг утворення відходів на душу населення, кг/рік	270–330	300–600
3.	Процент утилізації твердих побутових відходів, %	3,6	90 До 2020 року – 100
4.	Використання ТПВ як вторинних ресурсів, %	–	40–65
5.	Частка ТПВ, які піддають захороненню, %	97	–
6.	Утворено побутових відходів на 1 км ² території України, т/рік	21,5	–
7.	Утворено побутових відходів на 1000 грн валового внутрішнього продукту, кг/рік	приблизно 1 кг	–
8.	Площа території країни під полігонами і несанкціонованими звалищами твердих побутових відходів, %	5,5	–
9.	Частка рециклінгу побутових відходів у формуванні ВВП країни, %	менше 0,1	0,4–0,8
10.	Рівень ефективності використання природних ресурсів (індекс природоємності)	8,7	1

принципах: запровадження технологій комплексної обробки сировини, що передбачає дбайливе витрачання ресурсів та запобігання утворенню відходів; визначення пріоритету, відповідно до якого зберігання відходів на полігонах потрібно розглядати як крайній захід після використання всіх можливостей щодо запобігання їх утворенню або ефективної утилізації; запровадження системи роздільного збирання відходів, як передумови ефективного поводження з ними; посилен-

ня відповідальності виробника відходів та активізація принципу «забруднювач платить»; створення системи інфраструктурних об'єктів, що забезпечують видалення відходів; інтегроване управління відходами (планування, ієрархічність, активізація механізмів впливу на сферу поводження з ТПВ та підвищення їх узгодженості, ефективності тощо). Принципи законодавства Європи у сфері поводження з відходами укладаються в систему 4R: reduce – зменшувати кількість; reuse –

Таблиця 2

Складові політики управління відходами в країнах ЄС

Рівень управління	Дієві заходи
Державний рівень	Сфера управління відходами регулюється відповідними директивами. Розділено проблеми управління побутовими, промисловими та небезпечними відходами, визначається список тих відходів, за управління якими відповідають органи місцевого самоврядування, а також список відходів, які можна розміщувати на полігонах ТПВ. Створені спеціалізовані агентства, за допомогою яких здійснюється державна координація та контроль. Ліцензування діяльності управління відходами, у тому числі й ТПВ
Регіональний рівень	Функції управління ТПВ здійснюють здебільшого приватні організації шляхом укладання довгострокових договорів з органами місцевого самоврядування. Частка договорів довірчого управління в країнах ЄС становить 30-88%. Основна умова укладання таких договорів – вища якість послуг порівняно з якістю послуг власних структур, що визначається за допомогою постійного моніторингу. Активно використовується принцип відповідальності виробника за збирання, переробку або утилізацію вироблених продуктів після їх використання, зокрема це стосується упаковки, транспортних засобів, окремих видів устаткування. Впроваджено систему ліцензійних платежів за збір і переробку відходів з використанням національного маркування, яке свідчить, що виробник сплатив внесок в систему збирання та утилізації. Організації, які збирають ліцензійні платежі та фінансують збирання, сортування та переробку пакувальних відходів, утворені бізнесом. В цілому система є досить ефективною та прозорою, але в різних країнах є певні відмінності щодо її витратності.
Місцевий рівень	Створення спеціальних структур (приватних або муніципальних), яким населення та підприємства сплачують збір за утилізацію сміття (переробка, спалювання або захоронення), які фінансуються виключно за рахунок зборів за сміття. Власники відходів мають вибір щодо вибору організації, з якою укладуть договір, останні конкурують за право отримати відходи. Така схема сприяє стабільності ціноутворення. Враховуючи високі витрати на сортування відходів існує, як альтернатива власній переробці, практика продажу продуктів роздільного збирання в інші країни в якості сировини. Впровадження різних систем заохочення громадян до роздільного збирання і вивезення сміття
Національні рішення щодо поводження з відходами	Впровадження регіональних програм обліку, аналізу і моніторингу ТПВ, запровадження принципу «забруднювач платить», державна фінансова підтримка будівництва підприємств, що здійснюватимуть переробку відходів. Впровадження всіх можливих економічних інструментів для вирішення проблеми відходів, гармонізація з законодавством ЄС, впровадження освітніх заходів, підвищення екологічної свідомості та культури населення та участь громадськості в процесі реалізації програм щодо поводженні з ТПВ

Джерело: Складено авторами на основі узагальнення європейського досвіду з використанням інтернет-ресурсу

використати повторно; recycle – переробляти; recover – отримувати користь.

Реалізація означених принципів передбачає запровадження системи конкретних дій, орієнтованих на очікуваний кінцевий результат – зменшення тиску на природне середовище. Ці дії мають здійснюватися на всіх рівнях управління – від локального до державного. Так, маловідходні технологічні процеси і екологічні виробництва створюють за такими напрямками: комплексна переробка сировини; впровадження нових технологій, технічних засобів і схем отримання готової продукції, якої потребує споживчий ринок; впровадження замкнених динамічних потоків сировини та відходів; рекуперація промислових відходів, інноваційна побудова виробничого процесу, на виході якого будуть отримані не відходи в їх традиційному розумінні, а ліквідні продукти, які не шкодять довкіллю, – чиста вода або енергія.

Зазначені високотехнологічні напрями потребують, безумовно, інвестицій, але є дуже привабливими сферами для потенційних інвесторів. Заслугує на увагу досвід країн, в яких повністю заборонено захоронення муніципальних відходів на наземних звалищах. Але поряд із заборонаю треба застосовувати комплексний механізм заохочення та стимулювання

власників відходів, коли вигідніше діяти в напрямі їх знешкодження та позбавлення тиску на середовище, ніж не діяти або діяти неефективно. В умовах сьогодення окреслених цілей у сфері поводження з ТПВ не досягнуто. Між тим у країнах ЄС склався досить ефективний механізм поводження з відходами, основні складові якого наведено в таблиці 2.

Література:

1. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2013 рік [Електронний ресурс] / Міністерство регіонального розвитку, будівництва, житло-комунального господарства України. Режим доступу : <http://www.minregion.gov.ua/zhkh/Blahoustri-terytoriy/-stan-sferi-povodzhennya--z-pobutovimi-vidhodami-v-ukrayini-za-2013-rik-694401/>
2. Як українці знищували країну // Україна комунальна – 2012. – № 6. – Режим доступу до журн.: <http://jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/jak-ukrajinc-znishhuvali-krajinu-29583>; <http://jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/jak-spaliti-smittja-po-jevropejski>
3. Мюррей Р. Цель – Zero Waste / Р. Мюррей. – М. : ОМННО «Совет Гринпис», 2004. – 232 с.
4. Управління відходами: зарубіжний досвід і наша реальність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecogreenline.com.ua/ua/articles/10>
5. Маковецька Ю. М. Організаційно-економічний механізм поводження з відходами упаковки / Ю. М. Маковецька [Електронний ресурс]. – Наукове фахове видання: Ефективна економіка. – Режим доступу: <http://www.m.nayka.com.ua/?op=1&j=efektyvna-ekonomika&s=ua&z=2577>

УДК 339.92 : 504.064 (477)

СТРАТЕГІЯ АПРОКСИМАЦІЇ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ДО ПРАВА ЄС У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Міщенко В. С., доктор економічних наук, професор, головний науковий співробітник
Омельяненко Т. Л., кандидат економічних наук, молодший науковий співробітник
Маковецька Ю. М., кандидат економічних наук, науковий співробітник
 ДУ «Інститут природокористування та сталого розвитку НАН України» (м. Київ)

У 2014 році було підписано Угоду про асоціацію з Європейським Союзом, у рамках якої Україна взяла на себе ряд зобов'язань, у тому числі й тих, що стосуються реалізації вимог 29 природоохоронних джерел права ЄС (26 Директив та трьох Регламентів), зафіксованих у До-

датку ХХХ до глави 6 «Навколишнє природне середовище».

У вересні 2014 року Розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про імплементацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з

атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» № 847-р було затверджено план заходів з імплементації Директив ЄС [1]. Цим планом, зокрема, визначено, що до грудня 2017 р. має бути розроблено та подано на розгляд Кабінету Міністрів України проекти нормативно-правових актів з метою імплементації положень Директив, що містяться у Додатку до Угоди. Також згідно з Постановою необхідно забезпечити виконання зазначеного плану заходів у межах відповідних бюджетних призначень, розробити та подати до 1 листопада 2014 р. проекти планів імплементації актів законодавства ЄС та визначити посадових осіб, відповідальних за їх виконання.

За природоохоронним напрямком протягом останніх років вже здійснено значні напрацювання. За підтримки ЄС було реалізовано кілька важливих проектів. Зокрема, проведено оцінку стану гармонізації екологічного законодавства України з правовими актами ЄС, виконану за допомогою експертів Агенції охорони довкілля Швеції.

У рамках реалізації проекту «Complementary Support to the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine for Sector Budget Support Implementation» [2] протягом 2012–2013 рр. розроблено Стратегію апроксимації екологічного законодавства України до права Європейського Союзу, яка має виступати дороговказом з апроксимації джерел права ЄС у сфері охорони довкілля.

Підсумковим документом, розробленим у рамках зазначеного проекту, стала «Національна стратегія наближення законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля» (далі Стратегія), яка

була представлена у серпні 2014 року в Мінприроди України за участю Міністра, представників інших міністерств, громадськості та вчених.

Стосовно відходів у цьому документі мова йде про три директиви:

- Директива 2008/98/ЄС про відходи;
- Директива 1999/31/ЄС про захоронення відходів;
- Директива 2006/21/ЄС про управління відходами видобувної промисловості.

Для цих трьох документів у рамках Угоди про Асоціацію на Україну покладаються зобов'язання щодо виконання окремих положень Директив у строки, встановлені Додатком ХХХ до Угоди.

При здійсненні апроксимації зазначених джерел права, на наш погляд, слід поставити і дати відповідь на три наступні питання:

1. *Наскільки вітчизняне законодавство відповідає європейському стосовно зазначених вимог?*

Національне законодавство у сфері поводження з відходами *не повністю або лише частково відповідає вимогам ЄС*. Українська нормативна база сфери поводження з відходами є досить розгалуженою, що загалом дає можливість оцінити стан транспозиції положень Директив 2008/98/ЄС та 1999/31/ЄС як «добре просунутий». Для Директиви 2006/21/ЄС транспозиція перебуває на «ранній стадії» (таблиця).

При цьому доцільно взяти до уваги, що при здійсненні оцінки стану транспозиції враховували лише наявність норм та вимог у національному нормативно-правовому полі, а не фактичне їх виконання.

Залишається ряд невідповідностей, які потребують подальшого узгодження, та

Таблиця

Рівень відповідності національного законодавства вимогам Директив ЄС у сфері поводження з відходами*

Директиви		Стан транспозиції в національному законодавстві			
		Стартова стадія	Рання стадія	Добре просунута	Дуже просунута
Директива 2008/98/ЄС					
Директива 1999/31/ЄС					
Директива 2006/21/ЄС	на законодавчому рівні				
	на підзаконному рівні				

* Джерело: [2].

норм, які ще потрібно ввести в українське нормативно-правове поле. Відтак апроксимація зазначених у Додатку директив пов'язана і з значними законодавчими змінами і доповненнями.

2. Які заходи необхідно здійснити для забезпечення повної відповідності цим вимогам?

Першим кроком з апроксимації Директив щодо поводження з відходами є розроблення й прийняття національного законодавства (тобто транспозиція вимог джерел права ЄС) й визначення уповноваженого органу.

Законодавство про відходи потребує значної модифікації і вдосконалення. Враховуючи обсяги та змістовне наповнення необхідних змін, визначено найоптимальніші шляхи транспозиції вимог Директив у національне законодавство (рис. 1).

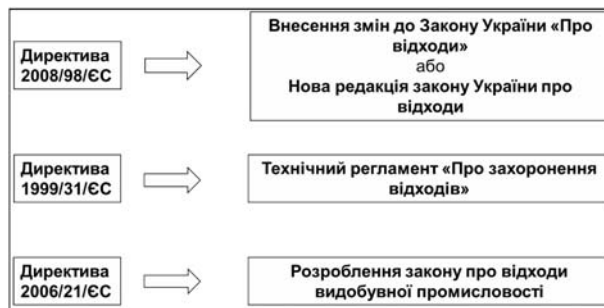


Рис. 1. Шляхи транспозиції вимог Директив щодо відходів в національне законодавство

Крім зазначених документів, необхідно також замінити діючий класифікатор відходів ДК-005-96 на Перелік відходів (гармонізований з європейським List of Waste); переглянути ДержСанПіН 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення», діючі ДБН В.2.4-4:2010 «Полігони зі знешкодження та захоронення токсичних відходів» та ДБН В.2.4-2:2005 «Проектування. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування»; встановити порядок розроблення і затвердження планів управління відходами видобувної промисловості; порядок запровадження фінансових гарантій та формування тарифів за послуги із захоронення відходів; нову базу екологічного податку на розміщення відходів; розробити й прийняти положення про кінець статусу відходів тощо.

Основні завдання з апроксимації також стосуються:

– для Директиви 2008/98/ЄС. Необхідно в першу чергу розробити Національний план управління відходами згідно з п'ятиступеневою ієрархією пріоритетів та програму щодо запобігання утворенню відходів; регламентувати порядок віднесення відходів до категорії небезпечних; запровадити принцип розширеної відповідальності виробника та встановити механізм повного покриття витрат; переформатувати діючу дозвільну систему (адміністративне реформування) для установ/підприємств, що здійснюють операції з поводження з відходами, запровадити реєстр установ і підприємств, які здійснюють збирання та транспортування відходів та деякі інші.

– для Директиви 1999/31/ЄС. Необхідно здійснити класифікацію місць захоронення відходів відповідно до європейської системи класифікації; розробити та затвердити Національну стратегію щодо зменшення обсягів спрямування на полігони відходів, що біологічно розкладаються; встановити процедури подачі заяв та надання дозволів на функціонування місць захоронення відходів, контролю та моніторингу під час функціонування та закриття полігонів, та подальшого догляду після закриття, а також процедури прийняття відходів на полігони; встановити плани приведення у відповідність до вимог Директиви існуючих місць захоронення відходів; впровадити механізм обчислення вартості захоронення відходів (який би гарантував, що вартість розміщення відходів на полігоні повністю відображає витрати, необхідні для його створення й безпечної експлуатації, закриття та наступного догляду за ним); забезпечити необхідне оброблення відходів перед їх захороненням.

Для здійснення зазначених заходів необхідно також провести інвентаризацію місць захоронення відходів; здійснити адміністративне реформування дозвільної системи; визначити та затвердити переліки відходів, які можна приймати на встановлені класи полігонів або критерії, яким вони мають відповідати; визначити перелік місць захоронення, для яких економічно обґрунтованим є приведення їх до вимог Директиви, розробити відповідні плани приведення їх у відповідність;

визначити порядок закриття полігонів, що не відповідають вимогам Директиви (враховуючи можливості фінансування їх рекультивациі та наявність альтернативи щодо захоронення відходів, що утворюються у регіоні); переглянути діючий або встановити новий порядок формування плати за захоронення відходів; визначити порядок встановлення фінансової гарантії при проектуванні та будівництві місця захоронення відходів; розробити план заходів (зокрема, зі створення інфраструктури поводження з відходами) з практичного впровадження вимоги щодо забезпечення попереднього оброблення відходів перед їх захороненням [2,3];

– для Директиви 2006/21/ЄС. У рамках апроксимації цієї Директиви необхідно встановити систему, яка забезпечить створення/розроблення операторами (суб'єктами господарювання) планів управління відходами; реформувати дозвільну систему та систему контролю, запровадити фінансові гарантії; встановити процедури управління, моніторингу гірничих виїмок та процедур закриття й подальшого нагляду за об'єктами/місцями розміщення відходів видобувної промисловості (О/МРВ) видобувної промисловості; створити реєстр закритих О/МРВ.

Для здійснення зазначених заходів необхідно також провести реформування дозвільної системи (що передбачає, зокрема, перегляд порядку отримання дозволів), розробити порядок і механізми забезпечення фінансових гарантій, встановити порядок визначення їх розміру. Особливу увагу доцільно приділити інвентаризації та, відповідно, створенню реєстра закритих О/МРВ, оскільки на етапі повної імплементації об'єкти з цього переліку мають бути приведені до належного еколого-безпечного стану [2, 3].

Реалізація зазначених заходів за Директивами, які стосуються відходів, має супроводжуватись відповідним інформаційно-просвітницьким забезпеченням, що передбачає проведення комплексу семінарів для співробітників компетентних і контролюючих органів, а також операторів місць захоронення відходів та інших заінтересованих осіб.

Строк впровадження зазначених трьох директив за різними їх положеннями становить від двох до п'яти – шести років [4, 5].

Доцільно також зазначити, що європейські країни вже пройшли шлях, на який тільки стала Україна. Ці країни напрацювали ряд керівних документів з розроблення планів управління, інвентаризації покинутих місць розміщення відходів видобувної промисловості, порядку прийняття відходів на полігони, трактування термінів у сфері поводження з відходами та інші документи [4], якими може скористатись Україна в процесі апроксимації.

3. Які ресурси необхідні для здійснення визначених заходів?

Поставлені перед Україною завдання з апроксимації є доволі значними за своїм змістовним наповненням. Однак більша їх частина саме в рамках Угоди стосується розроблення документів, настанов, регламентів, технічних вимог, встановлення процедур та механізмів, що належать до компетенції органів влади і носять адміністративний характер. Загалом цю частину завдань можна охарактеризувати як відносно маловитратну порівняно з наступним етапом повної імплементації вимог Директиви. Орієнтовний обсяг фінансування впровадження зазначених положень за експертними оцінками становить близько 522 тис. євро [2]. Основні витратні статті стосуватимуться проведення інвентаризації покинутих та закритих О/МРВ та розроблення планів приведення у відповідність до вимог директиви окремих функціонуючих полігонів.

У плануванні фінансового забезпечення апроксимації Директив Україна може розраховувати на підтримку та технічну допомогу з боку Європейського Союзу.

Другий етап, що стосується повної імплементації (впровадження) вимог директиви й виходить за рамки Угоди про Асоціацію, є найбільш витратним і має реалізовуватися через визначені державою інструменти та механізми. Саме на цьому етапі для України актуалізуються питання закриття й рекультивациі полігонів, що не відповідають вимогам ЄС, будівництва нових полігонів, вимог щодо прийняття на полігони відходів лише після їх попереднього оброблення (що потребує будівництва відповідних об'єктів інфраструктури); створення потужностей для виконання цільових показників стосовно зменшення спрямування на полігони відходів, що біологічно розкладаються, та багато інших

питань. Строки для повної імплементації положень Директиви для України не встановлено і в цьому відношенні слід орієнтуватись на часові рамки, що будуть додатково визначені, виходячи з балансу потреб та економічних можливостей. За досвідом країн Центральної та Східної Європи, які вступали до ЄС, ці терміни можуть становити орієнтовно 12–18 років.

Уявлення про обсяги відповідних витрат дає порівняння з деякими країнами. Зокрема, для Польщі обсяг капітальних інвестицій на реалізацію вимог Директиви 1999/31/ЄС було оцінено у 2,78 млрд євро, для Туреччини – у 8,83 млрд євро. Якщо перерахувати витрати за показником на душу населення, отримаємо в середньому 72–118 євро/особу капітальних інвестицій. Стосовно України це дає можливість вийти на рівень до 5,3 млрд євро капітальних інвестицій.

У підсумку, слід зазначити, що імплементація Директив прямо залежить від якісного та своєчасного виконання заходів, передбачених у рамках апроксимації Директив.

Література:

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про імплементацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» № 847-р від 17.09. 2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/847-2014-%D1%80>
2. Проект технічної допомоги ЄС «Додаткова підтримка Міністерства екології та природних ресурсів України у впровадженні Секторальної бюджетної підтримки (СБП)» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sbs-envir.org/index.php/ua/>
3. Міщенко В. С. Інституціональний розвиток сфери поводження з відходами в Україні: на шляху європейської інтеграції / В. С. Міщенко, Ю. М. Маковецька, Т. Л. Омеляненко. – К. : ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», 2013. – 192 с.
4. Управління відходами та ресурсами: короткий опис Директив ЄС та графіку їх реалізації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sbs-envir.org/index.php/ua/publications.html>
5. Додаток XXX до Глави 6 «Навколишнє природне середовище» Розділу V «Економічне і галузеве співробітництво» Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/docs/EA/Annexes_title_V/30_Annex.pdf

Нова інфраструктура та передові технології поводження з відходами: як гарантувати екологічну безпеку та рентабельне перероблення відходів

КЛАСИФІКАЦІЯ ТВЕРДИХ МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ЇХ ПОТОКАМИ

Сафранов Т. А., доктор геолого-мінералогічних наук, професор, завідувач кафедри прикладної екології

Губанова О. Р., доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки природокористування

Шаніна Т. П., кандидат хімічних наук, доцент кафедри прикладної екології

Приходько В. Ю., кандидат географічних наук, доцент кафедри прикладної екології
Одеський державний екологічний університет

ДЛЯ ВИБОРУ найприйнятніших методів переробки, утилізації і видалення відходів необхідно їх класифікувати, тобто здійснити процес упорядкування даних про них залежно від цілей, тобто класифікація є важливою складовою системи управління та поводження з різноманітними відходами, у тому числі й з твердими муніципальними відходами (ТМВ). «Ієрархію ТМВ» (варіанти способів поводження в міру зниження їх переваги) можна представити таким чином: мінімізація джерела (запобігання утворенню) → вторинне використання → переробка в сировину і продукти → компостування → спалювання з отриманням енергії → захоронення з отриманням енергії → спалювання без отримання енергії [1]. Оскільки запобігання утворенню відходів є найефективнішим способом поводження, слід зазначити, що під цим розуміють: зменшення кількості предметів і матеріалів, які відправляють на остаточну утилізацію або захоронення; відмова від зайвої упаковки; закупівлі тільки необхідної кількості предметів і матеріалів; використання предметів багаторазового та тривалого користування замість одноразових там, де це можливо. При ре-

ціклингу окремих компонентів ТМВ недоцільно обмежуватися можливостями традиційних «комерційних» складових (папір, картон, тара металева, пластикова та дерев'яна, склобій, відпрацьовані люмінесцентні лампи тощо), а врахувати потенційні можливості широкого спектру інших складових ТМВ.

Відомо, що якість ресурсоцінних фракцій муніципальних відходів істотно погіршується під дією ряду чинників, наприклад, у результаті змішування з органічними відходами, що легко розкладаються. Для запобігання зниженню якості складових муніципальних відходів відокремлювати органічну компоненту потрібно в мінімально короткі терміни після її утворення [2, 3].

Ми розробили класифікацію ТМВ, до яких відносять відходи житлового сектору, відходи муніципальної інфраструктури та муніципальних установ [4].

Загальний потік твердих муніципальних відходів складається з:

А) органічних відходів, що легко розкладаються;

Б) великогабаритних відходів;

В) потенційних вторинних ресурсів (відходів контейнерного збору);

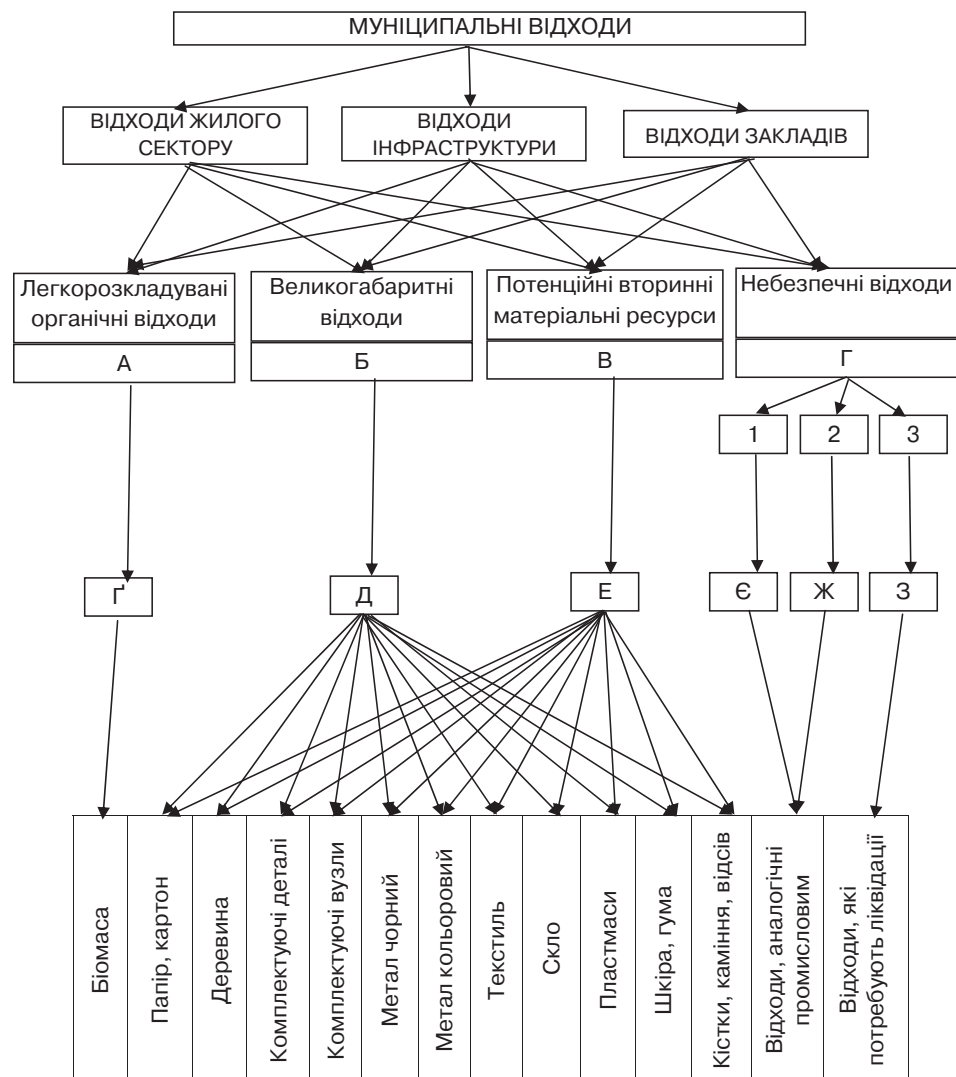


Рис. Класифікація муніципальних відходів

Пояснення до рисунку:

За місцем утворення: **А** – відходи ринків, зеленгоспів, мережі харчування, каналізації та домогосподарств; **Б** – відходи системи зв'язку, мережі харчування, водоканалу, транспортної системи та будівництва; **В** – відходи банків, медичних закладів, обладнання системи зв'язку, торгівельної мережі, домогосподарств та учбових закладів; **Г** – складові відходів домогосподарств, медичних закладів, транспорту та житлово-комунальних контор.

За властивостями (небезпечні відходи): **1** – за хімічними властивостями, **2** – за механічними властивостями, **3** – за епідеміологічними властивостями.

За морфологічним складом: **Г** – харчові відходи, опале листя, відходи від стрижки зелених огорож, газонів та дерев, надлишковий активний мул; **Д** – відпрацьо-

вані засоби пересування, зв'язку, холодильного і пічного обладнання, великогабаритні відпрацьовані запчастини, меблі та будівельні відходи; **Е** – відпрацьоване електричне та електронне обладнання, упаковка, зношені спецодяг, одяг та взуття, картон та макулатура, скло, фаянс, кераміка тощо; **Є** – Hg-вмісні прилади, акумулятори, джерела електроживлення, люмінесцентні лампи, економ-лампи, непридатні медикаменти; **Ж** – балони, аерозольні упаковки; **З** – предмети та матеріали, які контактували з біологічними рідинами, анатомічні відходи тощо.

До органічних відходів, що легко розкладаються (**А**), відносять відходи ринків, міських зелених господарств, муніципальної мережі харчування, каналізаційної системи, відходи домогосподарств. Приклади відходів – харчові відходи,

опале листя, відходи від стрижки зелених огорож, газонів та дерев, надлишковий активний мул (з обов'язковим контролем іонів важких металів).

До *великогабаритних відходів* (Б) належать ті, габарити яких перевищують 35 см за будь-яким з показників розміру і не підлягають контейнерному збору. Утворюються такі відходи в мережі харчування, при проведенні будівельно-ремонтних робіт, у муніципальних системах транспорту, зв'язку, водоканалу. Приклади відходів – відпрацьовані засоби пересування та їх складові (велосипеди, мотоцикли, автомашини, тролейбуси, трамваї, шини тощо), відпрацьоване обладнання системи харчування (холодильне і пічне), великогабаритні відпрацьовані запчастини, меблі, будівельні відходи тощо.

Потенційні вторинні матеріальні ресурси – відходи контейнерного збору (В) включають відходи домоволодінь, торговельної мережі, медичних установ, банків, навчальних закладів, відпрацьоване обладнання системи зв'язку. Приклади відходів – упаковка, зношені спецодяг, одяг та взуття, картон і макулатура, склобій, фаянс і кераміка, кістки, гума, відпрацьоване електричне та електронне обладнання, як індивідуального, так і муніципального користування.

Небезпечні відходи (Г) поділяють на 3 види:

1) небезпечні за хімічними властивостями (Hg-вмісні прилади, акумулятори, джерела електроживлення, люмінесцентні лампи, економ-лампи, непридатні медикаменти тощо);

2) небезпечні за фізичними властивостями (балони, аерозольні упаковки тощо);

3) небезпечні за епідеміологічними властивостями (предмети та матеріали, що контактували з біологічними рідинами, анатомічні відходи тощо).

Поводження з твердими муніципальними відходами, що базується на на-

веденій класифікації, призведе до відокремлення потоку біомаси, які не містять сторонніх, шкідливих і токсичних домішок, що дасть можливість застосувати до зазначеного потоку аеробні/анаеробні біохімічні методи переробки/утилізації з отриманням ліквідних продуктів (органо-мінерального добрива, біогазу).

Відходи, аналогічні промисловим, необхідно направляти на спільну переробку з іншими промисловими відходами. Небезпечні відходи утилізують/знищують промисловими способами. Залишкова частина потоку твердих муніципальних відходів являє собою стабілізовану суміш потенційних вторинних матеріальних ресурсів, яка після відділення комплектуючих вузлів і деталей має бути відправлена на сміттесортувальний завод з отриманням розділених тьокваних вторинних ресурсів (компонентів потоку твердих муніципальних відходів).

Література:

1. Директива Європейського Парламенту та Ради 2008/98/ЄС від 19 листопада 2008 року про відходи та скасування деяких Директив [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/docs/activity-adaptation/Table%20of%20Concordance%20Waste%20Framework.pdf> 21.11.2011, 78 с.
2. Сафранов Т. А., Губанова Е. Р., Шанина Т. П., Кориневская В. Ю. Реализация принципа «нулевых отходов» на муниципальном уровне // III Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2011). – Вінниця : ВНТУ, 2011. – Т.1. – С. 20–23.
3. Сафранов Т. А., Губанова Е. Р., Шанина Т. П., Кориневська В. Ю. Підвищення ефективності поводження з окремими складовими загального потоку муніципальних відходів // Збірник мат. II Міжнародного конгр. «Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування». – Львів : ЗУКЦ, 2012. – С. 137.
4. Сафранов Т. А., Губанова Е. Р., Шанина Т. П., Приходько В. Ю. Оптимизация системы управления и обращения с муниципальными отходами в контексте устойчивого развития урбанизированных территорий // Устойчиво Развитие (Sustainable Development). – Vol. 16. – March 2014. – P. 11–19.

РАЦІОНАЛЬНА ТА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА ПЕРЕРОБКА ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

Борук С. Д., кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної і фізичної хімії та екології хімічних виробництв Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

Федоров А. О., кандидат хімічних наук, доцент Чернівецького філіалу Київського національного торгово-економічного університету

Запотічна Н. М., лаборант кафедри органічної і фізичної хімії та екології хімічних виробництв Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

ПОЛІМЕРНІ відходи практично не зазнають біологічної деградації, що зумовлює їх особливу небезпеку для довкілля. Сьогодні у світі утилізують лише незначну частину виробів з полімерів. Для багатьох країн світу пошук шляхів ефективної переробки або утилізації полімерних відходів є актуальним завданням. Під час переробки полімерних відходів першорядне значення має рівень екологічної безпеки.

У структурі полімерних відходів значна частка припадає на відпрацьовані автомобільні шини. Безперервне зростання парку автомобілів у всіх розвинутих країнах призводить до постійного збільшення кількості зношених автомобільних шин. Відповідно до даних Європейської Асоціації з вторинної переробки шин, в Європі щорічно утворюється понад 2,5 млн амортизованих автомобільних шин. Водночас, загальний обсяг їх переробки не перевищує 30%. Зношені шини, що вийшли з експлуатації, – джерело тривалого забруднення навколишнього середовища, оскільки вони біологічно не розкладаються. Шини також є вогнебезпечними і у разі займання погасити їх досить складно. Розроблено декілька основних технологій їх переробки і утилізації. Найпоширенішими є такі: спалювання відпрацьованих шин для отримання енергії; подрібнення гумових відходів з подальшим їх застосуванням як наповнювача для виробництва гумових чи бітумно-гумових продуктів; виробництво з гумових відходів і автомобільних шин вторинної промислової сировини; піроліз гумових відходів. Піроліз – один з найдоцільніших методів утилізації відпрацьованих автомобільних шин, який дає можливість виготовити продукти, які можна використовувати в першу чергу як вторинні енергоносії [1, 2]. Це зумовлює доцільність його застосування в Україні.

Перспективний напрям застосування рідких продуктів піролізу – вторинного енергоносія – як палива. Продукти піролізу можна використовувати як добавку до низькоякісного мазуту, аналог дизельного палива, для теплотехнічних потреб як котельне паливо безпосередньо та у вигляді концентрованих вугільних суспензій, створених на його основі. Використання цих палив дасть можливість зменшити масштаби використання дорогих нафтопродуктів. Розроблено методи зменшення шкідливих викидів за централізованого спалювання вказаних видів палива [3].

Застосування рідких продуктів піролізу як дисперсійного середовища для вугільних суспензій може розв'язати проблему їх горючості за умов використання низькокалорійного твердого палива.

Отримані системи мають відповідати таким вимогам:

- температура спалаху пароповітряної суміші не повинна бути нижчою за критичну, щоб не створити загрози вибуху в барабані млина, ємкостях для зберігання, котлах;
- в'язкість дисперсійного середовища і суспензії, отриманої на її основі, має бути прийнятною для гідротранспорту;
- під час спалювання одержаної суспензії не повинні утворюватися токсичні речовини, насамперед продукти неповного згоряння палива (сажа, чадний газ).

У ході проведених досліджень було встановлено, що отримання висококонцентрованих вугільних суспензій на основі рідких продуктів піролізу гуми дає можливість ефективно використовувати низькокалорійні енергоносії (відходи вуглезабагачення, буре вугілля). Враховуючи високий сумарний вміст паливної складової, в'язкість отриманих систем можна легко регулювати шляхом зміни концен-

трації твердої фази. Седиментаційна стійкість висококонцентрованих вугільних суспензій, отриманих на основі рідких продуктів піролізу, є значно вищою, ніж у водовугільних суспензій, що зумовлено спорідненістю природи поверхневих шарів частинок вугілля та молекул диспер-

сійного середовища. Доведено, що експлуатаційні характеристики вугільних суспензій на основі рідких продуктів піролізу (ступінь вигорання паливної складової, теплотворна здатність) є значно вищими, ніж за безпосереднього спалювання низькокалорійного вугілля (див. таблицю).

Характеристики спалювання вихідного твердого енергоносія та суспензій на основі рідких продуктів піролізу гуми

Зразок	Ступінь вигорання паливної складової, %	Теплота спалювання, кДж/кг
Рідкі продукти піролізу гуми	100	48800
Шлами вугілля марки «Т»	83,5	22250
Суспензія на основі шламі вугілля марки «Т» $C_{д.ф.} = 63\%$	99,5	34500
Буре вугілля	86,5	35200
Суспензія на основі бурого вугілля, $C_{д.ф.} = 30\%$	99,3	41200

Проведені лабораторні та дослідно-промислові випробування свідчать, що паливо розробленого складу має такі переваги:

Екологічні:

- раціональна утилізація небезпечних відходів паливно-добувної та паливно-переробної промисловості, вторинних паливних енергоресурсів;
- екологічна безпека на всіх стадіях виробництва, транспортування та застосування;
- зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферу та масштабів забруднення гідросфери і літосфери.

Технологічні:

- нафтовугільні, водонафтовугільні та водовугільні суспензії є подібними до рідкого палива і переведення теплогенеруючих систем на їх спалювання не потребує значних змін конструкції агрегатів;
- перехід на суспензійне паливо дає можливість механізувати та автоматизувати процеси прийому, подачі та спалювання палива;
- розроблена нова технологія вихрового спалювання за температури 950–1050 °C дає можливість досягти ефективності використання палива понад 97%.

Економічні:

- зменшення експлуатаційних витрат під час зберігання, транспортування і спалювання палива на 15–30%;

- зменшення у 3 рази капітальних витрат під час переведення енергогенеруючих підприємств з природного газу або мазуту на альтернативне паливо;

- окупність витрат після впровадження суспензійного палива становить 1,0–2,5 роки.

Переведення ряду регіональних підприємств на власні енергоресурси сприятиме зменшенню обсягів споживання імпортованого мазуту, збільшенню масштабів використання вторинних сировинних матеріалів, поліпшенню екологічного стану в регіоні за рахунок утилізації відходів. Крім того, створюється можливість використання альтернативних, дешевших, конкурентоспроможних енергоносіїв, які можна створювати шляхом переробки вторинної сировини, запаси якої накопичені у великій кількості та постійно зростають.

Література:

1. Малышев А. И. Анализ резин / А. И. Малышев, А. С. Помогайло. – М. : Химия, 1977. – 232 с.
2. Белозеров Н. В. Технология резины / Н. В. Белозеров. – М. : Химия, 1979. – 472 с.
3. Патент на корисну модель № 80611 Склад водовугільної суспензії на основі високосірчистого кам'яного вугілля // Макаров А. С, Єгурнов О. І., Борук С. Д., Савіцький Д. П., Кліщенко Р. Є., Димитрюк Т. М. Зареєстровано 10 червня 2013 року.

ЕКОНОМІКА, ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ (НА ПРИКЛАДІ ДОСВІДУ ПРОВІДНИХ КРАЇНАХ СВІТУ)

Нападовська Л. А., кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки та фінансів підприємства Київського національного торговельно-економічного університету
Пашков А. П., кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Національного університету «Києво-Могилянська Академія», Академік МАБЖД, член Всеукраїнської екологічної ліги

ПРОБЛЕМА твердих побутових відходів (ТПВ) є однією з найгостріших для людства. Найпоширенішим на цей момент поводженням із ТПВ є їх захоронення на спеціально відведених полігонах і сміттєзвалищах, принаймні для країн з перехідною економікою (до яких належить Україна) і країн, що розвиваються.

Однак для розвинутих країн, особливо членів ЄС, на сучасному етапі така форма поводження з ТПВ є неприйнятною в усіх відношеннях – як з екологічного погляду (в першу чергу), так і з погляду ресурсного потенціалу ТПВ. Адже відомо, що полігони розраховані на певний термін експлуатації або певний граничний об'єм накопичення ТПВ, які, як правило, є великими.

Негативний екологічний вплив сміттєзвалищ полягає в тому, що при ненадлежащих умовах захоронення (що є характерним для більшості випадків в Україні) токсичні речовини з високою ймовірністю потрапляють у ґрунт, забруднюючи його і включаючись у природні колообіги, просочуються у підземні та ґрунтові води, створюючи значну небезпеку для споживачів питної води. Крім того, незалежно від умов захоронення ТПВ на полігонах, часто відбувається самозаймання відходів, серед яких є багато органічних та легкозаймистих речовин. Це спричинює забруднення повітря шкідливими продуктами горіння – чадним газом, оксидами азоту, діоксинами, фуранами та ін.

Проте, крім негативного екологічного впливу, відходи можуть приносити користь і бути як джерелом енергії, що є сьогодні дуже важливим, так і цінних ресурсів, які можна повторно використати. Отже, накопичення відходів є навіть економічно невигідним.

Все наведене свідчить про те, що захоронення ТПВ на полігонах і сміттєзвалищах повинно залишатись у минулому,

як це відбувається у більшості розвинутих країн. Тому і шлях України у вирішенні цієї проблеми повинен пролягати у світовому напрямі поступової відмови від складування ТПВ, що передбачено Мето-дикою та Програмою роздільного збирання ТПВ [1, 2].

Актуальність цієї проблеми пояснюється і такими фактами. В Україні щороку утворюється близько 13 млн тонн побутових відходів. За даними регіонів, із 6700 сміттєзвалищ та полігонів паспорти мають 4012, 334 полігони перевантажені, 878 – не відповідають нормам безпеки. Лише на 11 полігонах побутових відходів (у містах Дніпропетровськ, Луганськ, Чернівці, Бориспіль, Київська область, Львів, Червоноград Львівської області, Запоріжжя, Кременчук та Дергачі Полтавської області, Севастополь, Хмельницький, с. Стадниця Вінницької області) працюють сміттесортувальні лінії, є системи збирання та знезараження фільтрату, системи вилучення та утилізації біогазу [3].

За нормами законодавства відповідальність за утворення внаслідок цього не-санкціонованих звалищ сміття покладено на органи місцевого самоврядування. Крім того, відповідно до законодавства, житлові масиви повинні бути обладнані контейнерними майданчиками для роздільного збирання і зберігання побутових відходів. На сьогодні, лише у 503 із майже 30 тис. населених пунктів впроваджується роздільне збирання побутових відходів, а це менше ніж 1,7% загальної кількості населених пунктів в Україні. В той же час законодавством з 1 січня 2018 року встановлено заборону захоронення несортованих побутових відходів.

Стрімке зростання індустрії в кінці ХХ ст. привело до прогресуючого утворення її відходів. В країнах Європи обсяг таких відходів щорічно становить в серед-

ньому близько 140 кг на людину (в Німеччині, Данії, Греції, Естонії до 180–200 кг). В Україні за підрахунками вчених Інституту економіки природокористування та сталого розвитку НАН України утворення відходів упаковка не набагато відстає від таких країн, як Польща, Італія, Чехія, Словаччина, показники яких становлять 100–120 кг.

Загалом обсяги утворення відходів упаковки корелюють з рівнем доходів населення. Генерування цих ТПВ стає як екологічною, так і ресурсною проблемою, яка потребує невідкладного розв'язання.

Окремі проблеми поводження з ТПВ досліджувались вітчизняними та закордонними вченими, зокрема: О. Бондар, А. Дучинський, Ю. Масковецька, В. Іщенко, Г. Архіпова, Ю. Галушка та ін. Однак, не зважаючи на існуючі наукові дослідження з ідентифікації відходів з економічної точки зору, мінімізації їх впливу на довкілля та здоров'я людей, питання роздільного збирання побутових відходів в Україні не вирішені. Безпечне і контрольоване зберігання у спеціальних місцях дасть змогу в разі виникнення попиту на відходи залучити їх у господарський обіг.

Мета роботи – аналіз основних підходів до розв'язання проблеми роздільного зберігання побутових відходів з урахуванням досвіду різних країн, детального і комплексного підходу до використання існуючих методів поводження з ТПВ, практичне застосування яких надасть змогу забезпечити вирішення цього гострого питання.

Зарубіжний досвід вирішення цієї проблеми кардинально відрізняється від українського, оскільки в розвинених країнах ефективно функціонують ринкова економіка, яка забезпечує постійне зростання стандартів що стосуються рівня життя і якості довкілля.

Європейські країни прийняли стратегію, відповідно до якої поновлювані джерела енергії, зокрема ТПВ, мали скласти і досягти в їх енергобалансі 10–15% в 2010 р.

Проте у США система роздільного сортування майже не розвинена. Сміття з домогосподарств збирають у поліетиленові мішки і вивозять на полігони, яких у країні понад 6 тис. Вже безпосередньо на полігонах зі сміття працівники вибирають пляшки, металеві предмети, небезпечні речі. Таким чином, супердержава утилізує не більше 20% власних відходів [4].

У Європейському Союзі ситуація з управлінням ТПВ криза, хоч і неоднакова у різних країнах. Наприклад, в Ісландії приблизно 70% побутових відходів все ще відправляють на полігони, 3% спалюють, 26% утилізують іншими способами. У середньому лише 28% ТПВ від загальної кількості утворених відходів утилізується.

У переробці і вторинному використанні відходів пальму першості займають Німеччина, Австрія, Нідерланди і Швейцарія. Але і тут про повну переробку сміття можуть лише мріяти. Австрія однією з перших у світі налагодила збирання скла і склобою роздільно за забарвленням: білим, зеленим, коричневим.

Світовий лідер з охорони природи Фінляндія, успішно вирішує проблеми утилі-

Таблиця 1

Тарифи на утилізацію ТПВ (упаковки) у країнах ЄС та України у 2013, €/кг

Вид ТПВ упаковки	Німеччина	Австрія	Нідерланди	Іспанія	Польща	Естонія	Латвія	Литва	Україна
Папір та картон	0,003	0,933–0,095 ²	0,0233	0,068	0,0002	0,105–0,093 ²	0,033	0,001	0,032
Скло	0,001	0,071	0,0595	0,0197	0,0004	0,102	0,056	0,059	0,014
Пластик	0,017	0,09–0,56 ³	0,3876	0,3–0,4 ⁴	0,0002	0,1–0,4 ²	0,149	0,027	0,078
Метал		0,085–0,36 ³	–	0,085	0,0002	0,12–0,25 ²	0,0683	0,027	0,018
Алюміній	0,13	0,36	0,0212	0,102	–	–		–	0,101
Натуральні дерева, текстиль	–	0,011–0,2	0,0212	0,021	–	0,41	0,0156	–	0,018

Примітки: 1. Джерело складене автором.

2. Залежно від виду упаковки (торгова чи транспортна).

3. Залежно від розміру упаковки (велика, маленька).

4. Залежно від виду ТПВ.

зації ТПВ. Зокрема, в містах встановлені контейнери для різних відходів, у магазинах – ящики для використаних батарейок. Пляшки та пакети від молока здають у приймальні пункти [4].

У Німеччині, Франції, Італії, Бельгії, Данії, Австрії, Нідерландах сортування ТПВ населенням матеріально стимулюється. Кожну групу відходів вивозять окремо за певними графіками. В багатьох країнах ЄС ТПВ розглядають як джерело енергії.

Тарифи наведені в таблиці 1 у перерахунку €/кг, де € = 10,94 грн (за курсом НБУ, станом на 21.10.2013 р.).

Аналіз таблиці свідчить, що середній тариф в ЄС на утилізацію: паперу та картону – 0,045; скла – 0,046; пластику – 0,22; металу – 0,12; алюмінія – 0,18; деревини та текстилю 0,113 €/кг.

Як висновок, тарифи на утилізацію ТПВ є значно нижчими в Україні на деревину та текстиль в 6,2 раза; скла – в 3,2 раза і пластику у 2,8 раза ніж середні тарифи на утилізацію ТПВ у ЄС. Тарифи на утилізацію решти видів ТПВ в Україні та ЄС є досить наближеними.

Екологічна ситуація, що склалася в Україні, в особливо в таких індустріально розвинених областях як Київська, Дніпропетровська, Донецька, Луганська, Запорізька пов'язана з відходами промислового і побутового походження, викликає тривогу, потребує термінових і цілеспрямованих дій щодо їх вирішення.

Певні кроки в напрямку зменшення кількості промислових відходів у східних регіонах виконуються [6].

Проте, зменшення побутових відходів не відповідають масштабам проблеми. Наприклад «Полігон-5» на околиці Києва ніяк не схоже на місце для захоронення відходів. Це колишня балка, а точніше, природний розлом, куди скидали відходи. У минулому його не раз Закривали для локалізації нагромадженого фільтрату, але нині об'єкт реально загрожує існуванню селищ Креничі, Підгірці та Лісники. У селах, розташованих поблизу, протягом 5 років реєструють збільшення кількості інфекційних захворювань, зокрема, спалахи вірусного гепатиту.

Отже, порівнюючи закордонний досвід з реальною ситуацією в Україні, можна стверджувати, що в цивілізованому світі всі підприємства отримують ліцензію на випуск продукції тільки у саморозчинній

упаковці, а ті, що виробляють продукцію в упаковці, приймають і утилізують її, сплачують внески за роздільне збирання й утилізацію іншим організаціям, які взялися за цю роботу. Ведеться чітка звітна документація. В Україні, як і в інших країнах СНД цього немає.

Відповідно до пунктів, 2.11 і 2.12 Наказу Міністерства охорони здоров'я України від 17 березня 2011 року №145 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць», роздільна збирання ТПВ (папір, картон, чорні метали, кольорові метали, текстиль, дерево) та небезпечні ТПВ (батарейки сухі, електричні акумулятори, тара від фарб, ртутні лампи, телевізійні кінескопи тощо) здійснюють власники відходів. Відбір вторинної сировини з побутових відходів, що зібрані у контейнери, або завантажені у сміттєвози, дозволяється тільки на спеціалізованих підприємствах з сортування та переробки побутових відходів.

Таким чином, зобов'язання сортувати небезпечні ТПВ покладено на власників підприємств, а Законом України «Про відходи» передбачена можливість установки контейнерних майданчиків для збору різних компонентів ТПВ (ст. 35.1). Але на практиці закон майже не діє – на вулицях повно звичайних сміттєвих баків і небезпечні ТПВ потрапляють разом з іншими в один і той самий контейнер, що є порушенням вимог чинного законодавства [7, 8].

Висновки:

1. Головним завданням для великих міст нашої держави залишається впровадження роздільного збирання ТПВ, а враховуючі побутові умови, споживачів послуг у сфері поводження з відходами, на першому етапі доцільно запровадити двоконтейнерне роздільне збирання.

2. Враховуючи досвід передових європейських країн потрібно вдосконалити стан контейнерних майданчиків і переглянути їх розміри.

3. Слід змінити загальнодержавну політику стосовно поводження з відходами, ключовим елементом якої має стати створення єдиної системи управління всіма видами відходів з відповідним законодавчим регулюванням.

4. Для збирання ТПВ, як вторинної сировини кількість контейнерів визначається

ся формулою «Методики роздільного збирання побутових відходів» затв. наказом №133 від 01.08.2011, що враховує обсяги утворення відходів, кількість контейнерів в ремонті та резерві.

5. Скорочення утворення ТПВ – найефективніший шлях зменшення негативного впливу на довкілля і здоров'я людей за рахунок видачі дозволу та ліцензій підприємствам, які виробляють продукцію лише у саморозчинній упаковці.

Література:

1. Методика роздільного збирання побутових відходів / Затверджена наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства від 01.08.2011, №133 // Офіційний вісник України. – 2011. – №81. – С. 78–82.
2. Програма «Поводження з твердими побутовими відходами в Київській області на 2012–2016 роки» / Затв. рішенням Київської обласної ради від 28.12.2011 №248-14-VI.
3. Темник Г. В регіоні повинні організувати повсюдне роздільне збирання побутових відходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rozvytok.in.ua/net>
4. Архіпова Г. Галушка Ю. О. Досвід утилізації твердих побутових відходів провідних країн світу // Вісник НАУ. – 2009. – №2. – С. 97–99.
5. Pro-Europe «Participation Costs Overview-2013» (2013) [Online] – Available. at: <http://www.pro-europe.info>
6. Пашков А. П., Нападівська Л. А. Еколого-економічні проблеми довкілля Південно-Східної України та шляхи їх розв'язання із утилізацією і захороненням твердих побутових відходів // Безпека життєдіяльності. – К. : Основа, 2009. – №9. – С. 8–13.
7. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р. №187/98-ВД.
8. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 17.03.2011. №145 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць».

ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗКРИВНИХ ГЛИНИСТИХ ПОРІД ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА

Борисовська О. О., кандидат технічних наук, доцент кафедри екології
Павличенко А. В., кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології
ДВНЗ «Національний гірничий університет» (м. Дніпропетровськ)

НЕГАТИВНОЮ стороною зростання промислового виробництва і масштабів використання природних ресурсів є високі обсяги щорічного утворення і накопичення відходів виробництва і споживання, внаслідок чого твердими відходами зайняті значні площі земель. Особливо гостра ситуація в Україні склалася в сфері утилізації твердих побутових відходів (ТПВ). Мільйони тонн побутових відходів складають на перевантажених полігонах без сортування та рециклінгу корисних компонентів. Термічна переробка ТПВ в умовах вітчизняних сміттєспалювальних заводів є неефективною ні з економічного, ні з екологічного погляду, тому що в результаті з'являється необхідність у знешкодженні продуктів спалювання ТПВ – шлаку та золи виносу.

Порівняльний аналіз методів утилізації та знешкодження продуктів спалю-

вання ТПВ виявив, що вартість заходів зі зменшення токсичності відходів є непорівнянною з економічним ефектом від їх впровадження через наднизькі нормативи збору за розміщення відходів. У зв'язку з цим великого значення набуває пошук матеріалів, здатних надійно затримувати шкідливі речовини і перешкоджати їх подальшій міграції. Для вирішення цих завдань в природоохоронній практиці дедалі частіше застосовують природні сорбенти як найдоступніші, дешеві, нешкідливі та високоефективні матеріали. Одним з можливих підходів до вирішення цієї проблеми є використання широкодоступних глинистих сорбентів зі складу розкривних гірських порід відкритої розробки корисних копалин.

Мета роботи полягає в розробленні технології знешкодження небезпечних продуктів спалювання побутових відходів за

рахунок використання розкривних глинистих порід гірничого виробництва.

Західну частину Нікопольського родовища марганцевих руд розробляє Орджонікідзевський ГЗК. Середній коефіцієнт розкривних порід становить $17 \text{ м}^3/\text{т}$, щорічно під час розробки виймають понад 100 млн т розкривних порід. Значну частину осадових порід Західної частини басейну становлять глинисті породи. Були досліджені властивості кількох видів глин, що входять до складу розкривних порід Чкаловського кар'єру №2 Орджонікідзевського ГЗК: визначали їхній хімічний, спектральний, гранулометричний та мінеральний склад, мінеральний тип та ін. Встановлено, що зелена глина має вищу дисперсність, ємність поглинання та фізико-хімічну активність.

Для дослідження можливості знешкодження продуктів спалювання ТПВ в лабораторних умовах навіски заздалегідь подрібнених шлаку і золи-унос Дніпропетровського сміттєспалювального заводу обробили зеленою глиною, концентрація якої становила 10, 20, 30 і 40%, після чого відходи зволожили дистильованою водою в співвідношенні 1:1 і висушували до повітряно-сухого стану протягом 5 діб. Кожен варіант дослідження був представлений навісками масою 15 г. Потім зі змішаних проб відбирали навіски, в яких маса відходів з урахуванням коефіцієнта розбавлення становила 5 г, з метою врахування ефекту разубожування відходів глиною і визначити концентрацію ВМ на 1 мг досліджуваних відходів, а не 1 мг змішаної проби.

Вміст водорозчинних і рухомих форм важких металів визначали атомно-абсорбційним методом, валовий вміст ВМ у необроблених і оброблених глиною відходах – методом спектрального аналізу.

В результаті проведених досліджень встановлено, що всі досліджувані важкі метали містяться в продуктах спалювання в рухомій формі, причому найінтенсивніше ацетат-амонійним буфером вилучаються метали І класу небезпеки – цинк, кадмій і свинець. Що стосується металів у водорозчинній формі, відсоток їх вилучування з цих відходів є нижчим, ніж рухомої форми, що, проте, становить небезпеку для довкілля, враховуючи значні об'єми накопичення шлаку і золи-унос.

Експериментальні дослідження свідчать про те, що вміст практично всіх

водорозчинних форм важких металів у відходах знижується під час їх обробки глиною, за винятком нікелю і марганцю у випадку зі шлаком. Що стосується рухомих форм важких металів, то їхній вміст у відходах також знижується при обробці глиною, виняток становлять свинець у випадку зі шлаком і нікель у варіанті дослідження із золою-унос.

При подальшому вивченні поглинальної здатності зеленої глини у відношенні до рухомих форм окремих ВМ методами фізико-хімічного моделювання встановлено, що зелена глина ефективно поглинає ВМ з розчину, при цьому у порядку збільшення граничної ємності роздільного поглинання метали розташовуються таким чином: кобальт > нікель > марганець > хром > кадмій > цинк > мідь > свинець, тобто найефективніше ця глина поглинає важкі метали І класу небезпеки.

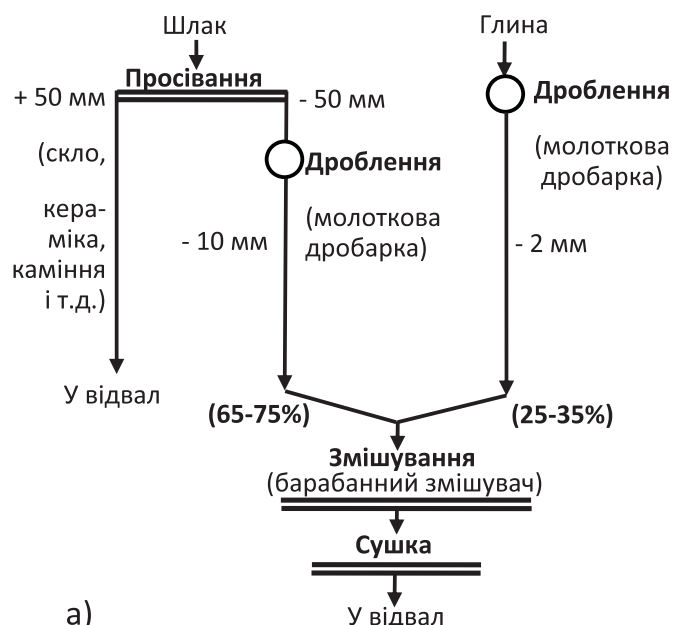
При дослідженні поглинання глиною ВМ з полікомпонентної суміші восьми токсичних елементів у концентраціях, що відповідають їхнім концентраціям у шлаку, встановлено, що зелена глина здатна поглинати з полікомпонентної суміші всі досліджені метали, причому збільшення навіски глини сприяє повнішому поглинанню кожного металу з розчину.

У порядку збільшення ефективності поглинання з полікомпонентної суміші ВМ можна розмістити в такий ряд: кадмій > нікель > цинк > кобальт > марганець > свинець > мідь > хром. Таким чином, були конкретизовані відмінності між поглинальною здатністю глини стосовно деяких важких металів і металів у комплексі та підтверджена доцільність використання зеленої каолініто-гідроксидної глини з розкривних гірських порід Нікопольського марганцеворудного родовища у природоохоронних цілях.

На основі позитивних результатів модельних експериментів був розроблений спосіб зниження концентрації ВМ у мобільній формі в продуктах спалювання ТПВ та запобігання їх міграції з відходів у довкілля.

Аналіз результатів поглинання глинами ВМ дав можливість встановити, що раціональною концентрацією глини для знешкодження продуктів спалювання ТПВ є концентрація $30 \pm 5\%$ маси проби. При обробці досліджуваних відходів цією кількістю глини спостерігалось зменшен-

ня вмісту мобільних форм ВМ у шлаку в середньому на 50%, у золи виносу – на 35%. Подальше збільшення кількості глини для обробки цих відходів є недоцільним, тому що при додаванні 40% глини спостерігалось збільшення ступеня поглинання важких металів лише на 3–4%.



Таким чином, були розроблені спосіб і технологічна схема (див.рисунок) захисту довкілля від продуктів спалювання твердих побутових відходів шляхом зменшення в них кількості мобільних форм ВМ та запобігання їх міграції у навколишнє середовище.

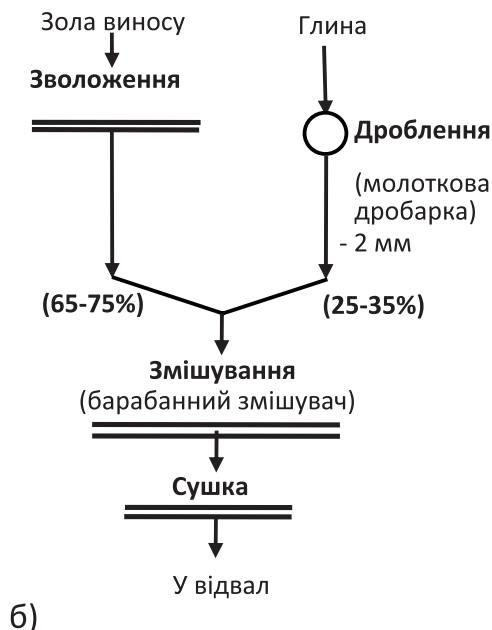


Рис. Запропонована технологічна схема реалізації способу знешкодження: а) шлаку; б) золи виносу

Запропонована технологія реалізується таким чином: шлак спалювання ТПВ просіюють для видалення крупних інертних фракцій, таких як каміння, уламки скла, кераміки та ін., а потім відсіяний шлак подрібнюють до отримання однорідного фракційного складу і таким же чином подрібнюють зелену глину. Через те, що технологічна схема термічної переробки ТПВ на вітчизняних заводах передбачає мокре шлаковидалення від котлів-утилізаторів, у додатковому зволоженні шлаку необхідності немає. У випадку із золою виносу немає необхідності в попередньому просіюванні та подрібненні, оскільки 70–90% часток золи виносу мають діаметр, менший за 50 мкм, однак зола виносу потребує зволоження перед змішуванням з глиною. Далі до відходів додають глину в заданому процентному співвідношенні та перемішують до одержання однорідної маси. При взаємодії глини з продуктами спалювання ТПВ у результаті іонного обміну відбувається зв'язування і фіксування всією масою глини іонів важких металів, що зумовлює зниження класу еколо-

гічної небезпеки досліджуваних відходів. Після висихання оброблені в такий спосіб відходи сміттєспалювання є придатними для складування і подальшого вторинного використання (наприклад, у дорожньому будівництві) без загрози для довкілля.

Враховуючі невідповідність сучасних платежів за розміщення відходів їх реальній та потенційній небезпеці для довкілля та значні витрати на закупку і транспортування глини, розроблений спосіб буде мати економічний ефект у разі перегляду нормативів збору за забруднення природного середовища на державному рівні.

Традиційна технологія термічної переробки твердих побутових відходів, яку застосовують на вітчизняних сміттєспалювальних заводах, зумовлює необхідність утилізації набагато токсичніших промислових відходів, що утворюються в результаті спалювання – шлаку і золи виносу. Перспективним напрямом вирішення цього завдання може стати використання природних глинистих сорбентів зі складу розкритих порід відкритих розробок родовищ корисних копалин.

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАЛИВА

Ващук О. В., кандидат економічних наук, виконуючий обов'язки доцента кафедри загальнооекономічної підготовки

Ткаченко В. С., кандидат наук з державного управління, виконуючий обов'язки ректора ПВНЗ «Нікопольський економічний університет»
(м. Нікополь, Дніпропетровська область)

СУЧАСНИЙ розвиток національної економіки базується переважно на антропоцентричному або технологічному підході, згідно з яким усі проблеми, що виникають у навколишньому світі (на навколишньому середовищі) у процесі виробничої діяльності людей, – це наслідок неправильного господарювання. Зазначені проблеми можна вирішити через технологічне та науково-технічне оновлення і реструктуризацію виробничих процесів. Закони Природи неспроможні й не повинні заважати науково-технічному і соціальному прогресу людства [1].

Але для гармонізації співіснування суспільства й природи та адаптації економічного розвитку до природних закономірностей необхідна розбудова економіки на засадах екологічно сталого типу виробництва і споживання.

Питання інтенсивного впливу на навколишнє середовище національних підприємств, що призвели до загрозливого стану довкілля, вивчали такі вчені, як М. Голубець, І. Дубовіч, І. Круть, М. Кисельов, В. Крисаченко, О. Прокопенко, Л. Сидоренко, Ю. Одум та інші.

Починає усвідомлюватися інший напрям підходу до розуміння місця та взаємовідносин людства у навколишньому природному середовищі. Це, так званий біоцентричний, або екоцентричний, підхід, який базується на екологічній парадигмі, тобто визначенні пріоритетності Природи, а не Людини. Розвиток суспільства – це складова загальної еволюції природи, що спирається на об'єктивні закони природного розвитку:

- екологічні обмеження,
- незворотність процесів,
- природний добір тощо [2].

Людство усвідомило, що екологічні проблеми є здебільшого наслідком антропогенного впливу самої людини на регуляційні функції біосфери (самовідновлення, саморегуляція тощо), які неможливо

відновити чи змінити найсучаснішими технічними засобами.

Екологізація економіки – це досягнення своєрідного ідеального співіснування і розвитку суспільства та навколишнього природного середовища, що характеризується порівняно динамічною рівновагою всіх найважливіших напрямів і сфер їхньої взаємодії. У першу чергу це стосується врівноваження процесів суспільного споживання і відновлення природних ресурсів, витрачених на їх виробництво. Інакше виникає загроза і неможливості подальшого прогресу в розвитку цивілізації.

Різноманіття навколишнього світу, або система «природа-суспільство», відносять до систем змішаного класу. Така еколого-економічна система, як тріада природної (фізико-біологічної), соціальної та технічної підсистем, характеризується такими властивостями [3]:

- емерджентністю,
- стійкістю,
- динамічністю,
- різноманітністю,
- еволюційністю,
- модельованістю тощо.

Сьогодення характеризується як епоха технологій з економічними та частковими (для деяких видів виробництва – зі зростаючими) екологічними обмеженнями. Тому, людство має налаштовуватися на екологізацію економіки, адже саме екологізація і є основним засобом запобігання самознищенню і відновленню рівноваги екологічних систем. І починати так звану «екологічну революцію», на думку більшості національних вчених, необхідно з формування нового світогляду, що базується на принципах обережного втручання, раціонального природокористування та природовідновлення тощо [4].

Екологічні проблеми, як правило виникають на територіальному рівні, тому що саме на конкретній території проживають

люди та функціонують підприємства, які й створюють антропогенне навантаження на екосистему у процесі суспільної та виробничої діяльності. Для забезпечення сталого суспільного розвитку і збереження природи необхідне збалансоване співвідношення різних видів антропогенної діяльності та різних груп населення на території з урахуванням потенційних можливостей природи, що забезпечує відновлення природних ресурсів і не спричинює негативних екологічних змін та наслідків.

Для вирішення зазначених проблем в Україні ще у 1998 р. була затверджена постанова Верховної Ради України від 5 березня № 188/98-ВР «Основні напрямки державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» [5]. Основними розділами цього документа є: пріоритети охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів; стратегія і тактика гармонійного розвитку виробничого та природоресурсного потенціалу в галузевому представленні; заходи щодо збалансованого використання й відновлення природних ресурсів тощо.

Але подальший розвиток національної економіки доводить, що зазначені пріоритети не стали основоположними для підприємницької діяльності. Лише в деяких галузях економіки намітилися тенденції до поліпшення технологій на природоохоронній основі [6].

Варто звернути увагу на питання енергозабезпечення та використання джерел опалення альтернативних природному газу, який поставляють з Росії. Ці питання набувають сьогодні особливого значення як складова не лише енергетичної, а й загальної безпеки держави.

Необхідність запровадження альтернативної енергетики, яку починають усвідомлювати та тільки планують втілювати в життя більшість національних підприємців, а ТОВ «Птахокомплекс «Дніпровський» Нікопольського району Дніпропетровської області ще в 2012 р. реалізувало проект часткового переведення опалення пташників птахокомплексу з природного газу на біопаливо. За основу було взято міжнародний досвід у цій галузі.

У Чехії та Словаччині ще на початку ХХІ ст. компанія «TTS boilers» змонтувала 42 енергетичні установи, які були

призначені для міських котелень центрального тепlopостачання й промислових підприємств. Конструкція котлів орієнтована на спалювання доступних біомас.

На ТОВ «Птахокомплекс «Дніпровський» вирішили встановити твердопаливний котел цієї компанії «VESKO» для спалювання біомаси в діапазоні потужності від 1 до 8 МВт.

Запровадження зазначеного проекту дало можливість птахокомбінату використовувати технологію утилізації відходів виробництва. Для спалювання підприємство використовує солому, яку попередньо пресують у тюки певних розмірів. Це забезпечує не лише утилізацію відходів сільськогосподарської продукції, а й скорочує споживання природного газу, допомагає здійснювати управління енергозбереженням та забезпечувати дотримання оптимальних екологічних стандартів випуску готової продукції.

Вартість проекту та його впровадження обійшлися підприємству близько 58 млн грн.

На першому етапі впровадження у 2012 р. на птахокомбінат змонтували та ввели в режим пускалагоджувальних робіт дві котельні на майданчиках в селах Нетельне та Першотравневе, проклали інженерні теплові мережі на цих майданчиках, установлені теплогенератори в корпусах вирощування птиці. Перший осінньо-зимовий період 2012–2013 рр. виявив деякі недоліки, які були усунуті в подальшому. В цей період підприємство збудувало капітальний склад для зберігання соломи та встановило додаткові теплогенератори в корпусах вирощування птиці.

У наступному періоді – осінь-зима 2013–2014 рр. ТОВ «Птахокомплекс «Дніпровський» використало 7050 т соломи, які замінили 2230 тис. м³ природного газу, при цьому відсоток заміщення становив 82%.

Варто зазначити, що за два осінньо-зимові періоди ТОВ «Птахокомплекс «Дніпровський» за рахунок котелень на солі добився зниження споживання природного газу на 4 млн 300 тис. м³.

Загалом по підприємству це допомогло знизити витрати на виробництво тепла в сумі 10 млн 250 тис. грн. Як бачимо, ТОВ «Птахокомплекс «Дніпровський» досягло значного економічного ефекту від запровадження зазначеного проекту.

В умовах значного і постійного подорожання вартості природного газу та сучасних міжнародних реалій ТОВ «Птахокомплекс «Дніпровський» планує реалізувати нові проекти, які допоможуть отримувати теплову енергію з нетрадиційних джерел. Все це сприятиме вирішенню не лише економічних питань (створення нових робочих місць у сільській місцевості регіону, упевненість у безперебійному постачанні теплової енергії, сталий розвиток підприємства), а й екологічних.

Варто наголосити, що викиди в атмосферне повітря, у процесі спалювання солами перебувають на рівні фонового значення, що менше гранично допустимої концентрації з урахуванням фону й відповідає санітарним та екологічним вимогам. Стан навколишнього середовища в районі розміщення теплового комплексу після введення його в експлуатацію не погіршився (висновки «Про Енергії Інжиніринг», м. Харків).

Таким чином, запровадження технології отримання теплової та електричної енергії з альтернативного палива конкретним підприємством допомагає розв'язувати проблеми екологізації економіки на регіональному рівні. Зазначене спонукає не лише використовувати відхо-

ди сільськогосподарського виробництва, а й знижувати собівартість кінцевої продукції та поліпшувати стан навколишнього середовища.

Література:

1. Сталій розвиток та екологічна безпека суспільства в економічних трансформаціях : монографія / [Андреева Н. М., Баранік В. О., Балашов Є. В. та ін.]; за наук. ред. д. е. н., проф. Хлобистова Є. В. / РВПС України, ІПРЕД НАН України, СумДУ, ЛНТУ, НДІ, СРП. – Сімферополь : ПП «Підприємство Фенікс», 2010. – 582 с.
2. Дубовіч І. А. Теоретико-методологічні та практичні засади глобальної екологізації економіки. Актуальні проблеми сьогодні / І. А. Дубовіч. – Львів : РВВ НЛТУ України – 2008. – С. 31–35.
3. Прокопенко О. В. Екологізація інноваційної діяльності: мотиваційний підхід : монографія / О. В. Прокопенко. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 392 с.
4. Від практики реалізації природоохоронних заходів до екологічної політики в Україні: шляхи і проблеми / В. Г. Потапенко, А. Б. Качинський [та ін.]; за ред. Ю. М. Скалецького, В. Г. Потапенко. – К. : НІСД, 2011. – 31 с.
5. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>.
6. Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища України на період 2011–2015 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua>.

БІОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ – ШЛЯХ ДО БЕЗПЕЧНОЇ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДХОДІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Біньковська Г. В., асистент кафедри прикладної екології

Шаніна Т. П., кандидат хімічних наук, доцент кафедри прикладної екології

Одеський державний екологічний університет (м. Одеса)

ШЛЯХИ утилізації сільськогосподарських відходів мають відповідати вимогам щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища. Рослинні та тваринні відходи є невичерпним джерелом поживних речовин та енергії, що в умовах складного економічного та енергетичного становища нашої країни набуває актуальності. Сільськогосподарські відходи мають значний енергетичний потенціал, під час використання якого можна отримати більш понад 86% енергії у

вигляді біогазу, для порівняння – з промислових та комунальних відходів можна отримати енергії у вигляді біогазу не більше ніж 8%. Тенденція до використання власних ресурсів та економії палива існує також і в європейських країнах: основними чинниками розвитку біогазового виробництва у Європі є політичні ризики, пов'язані з ними зростання цін на імпортовані енергоносії, а також підтримка біогазової енергетики урядами держав – діючий «зелений тариф».

У більшості іноземних країн виробництво біогазу з сільськогосподарської сировини демонструє тенденцію до постійного зростання: на цей час максимальна кількість біогазових установок – близько 15 млн – працює в Китаї, близько 10 млн – в Індії. Європейський ринок біогазового виробництва оцінюють у 2 млрд доларів, за прогнозами – має досягти 25 млрд до 2020 р. У європейській практиці 75% біогазу виробляють з відходів сільського господарства, 17% – з органічних відходів приватних домогосподарств та підприємств, 8% – з каналізаційних очисних споруд. Найбільша кількість біогазових установок у Європі є в Німеччині – понад 9 тис. у 2010 р., за прогнозами, цей показник збільшиться до 20 тис. одиниць у 2020 р. За досвідом Німеччини, при оптимальному використанні біогазу як електроенергії з діючих установок можна забезпечити 12 млн домогосподарств, на цей час виробленого тепла та електроенергії з біогазу достатньо для 500 тис. квартир та приватних будинків. У Чехії збудовано близько 500 біогазових станцій із загальним виробництвом енергії, що досягає 22%, використання енергії біомаси у Польщі становить 9, Румунії – 16, Латвії – 27%. У Польщі прийнято програму з будівництва 2,5 тис. станцій до 2020 р. Україна, велика аграрна країна, використовує потенціал біомаси на 1,78%, за розрахунками Української біогазової асоціації економічно обґрунтований енергетичний потенціал біомаси становить 20–25 млн т умовного пального на рік, що еквівалентно 4,9 млрд м³ біометану [1].

У Німеччині у 2013 р. було підключено 144 нових установки, що на 33% більше, ніж у 2012 р. Це нове обладнання дало змогу додати у газову мережу 520 млн м³ біогазу, збільшивши, таким чином, його об'єми на 26% порівняно з попереднім роком [2]. Актуальним є будівництво біогазових парків, що тісно пов'язані з сільськими господарствами, які дають сировину для переробки. Наприклад, найбільший парк у світі Nawaro Bio-Energie Park Gystrow (федеральна земля Мекленбург-Померанія) здатен виробляти 46 млн м³ (10 тис. м³/год) біогазу на рік [3].

Як сировину використовують майже всі види органічної біомаси рослинного та тваринного походження, що забезпечує безперервну роботу устаткування. У Західній Європі з 15 тис. біогазових стан-

цій половина працює на кукурудзяному силосі, в Австрії для цього її вирощують у горах, що збільшує земельні площі під енергетичні культури. Практика посіву енергетичних культур одна за одною дає можливість збирати зелену масу двічі на рік, пригнічувати ріст бур'янів та значно економити кошти підприємства. Технологія вирощування двох сільськогосподарських культур на полі одночасно значно збільшує вміст поживних речовин у силосі та стабілізує врожайність у посушливі роки – у разі її використання підприємства завжди забезпечені якісною висококалорійною сировиною, що є результативнішим при виробництві біогазу. Застосування біотехнологій для переробки відходів тваринницьких комплексів спрощує процес виробництва біогазу завдяки особливостям біомаси, що містить повний комплекс мікроорганізмів для процесу зброджування, забезпечує підприємства АПК постійним потоком сировини.

Сільська діяльність в Одеській області здійснюється у 26 адміністративних районах, внаслідок чого щороку генерується велика кількість відходів. Динаміку утворення відходів від основних видів сільськогосподарських культур – пшениці, ячменю, вівсу, кукурудзи, соняшнику, картоплі в районах Одеської області наведено на рисунку 1. За умови повного використання розрахованої кількості відходів як сировини для видобутку біогазу, згідно з даними за 2010 р., можна отримати 1811,8 тис. т.у.п. біогазу (рис. 2), що дасть можливість забезпечити частково або повністю потреби аграрних підприємств в енергії. Для порівняння: сумарне використання енергії районами (теплоенергія, котельно-пічне паливо, електроенергія, дизпаливо, бензин) без урахування витрат природного газу становило в 2010 р. 320,8 тис. т.у.п. Згідно з даними за 2010 р., при виробництві біогазу можна отримати з рослинної біомаси пшениці поживних речовин: N–22,7, P₂O₅–15,9, K₂O–14,7 т/тис. т за рік та зменшити витрати промислово виготовлених добрив шляхом внесення під посіви збагаченого поживними речовинами біошламу з установок для виробництва біогазу. При використанні біодобрив урожайність сільськогосподарських культур збільшується на 40–50% за рахунок біодоступності поживних речовин та легкого їх засвоєння рослинами.

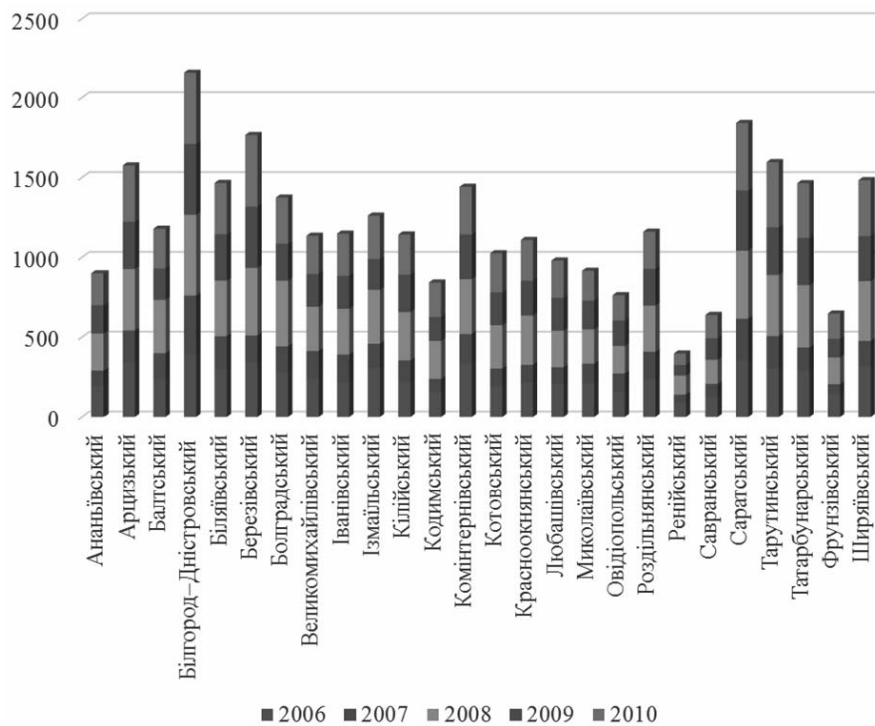


Рис. 1. Кількість відходів основних сільськогосподарських культур по районах Одеської області за 2006–2010 р. (тис. т)

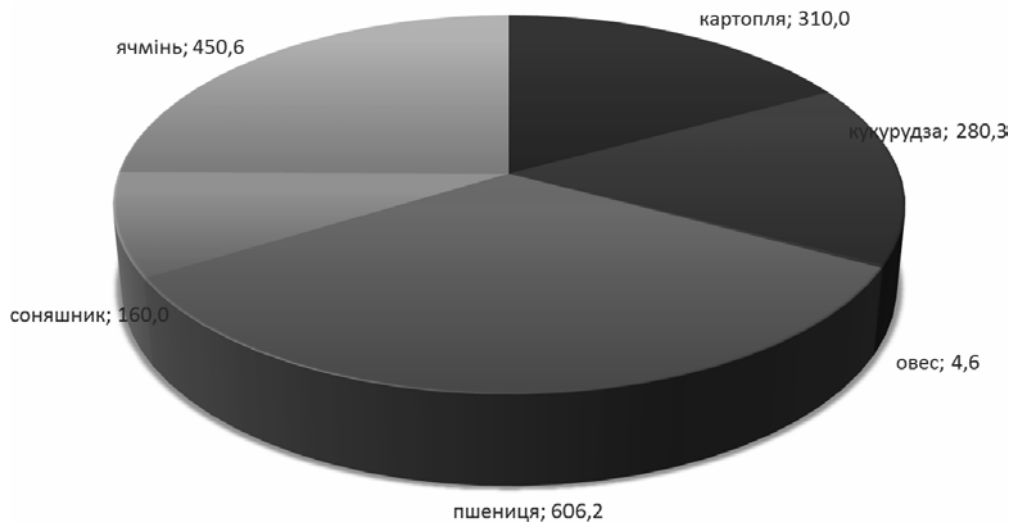


Рис. 2. Сумарний потенціал біогазу основних сільськогосподарських культур в районах Одеської області за 2010 р. (тис. т.у.п.)

Використання сучасних біогазових технологій у переробці сільськогосподарських відходів в Одеській області дасть можливість вирішити значну кількість екологічних питань з їх утилізації на підприємствах: зменшення кількості лагун для збирання гною, ліквідування специфічного запаху у повітрі, зменшення витрат на будівництво відстійників, ефективне використання земельної площини, запобігання забрудненню поверхневих вод органічними

та неорганічними речовинами, отримання постійного джерела альтернативної енергії за рахунок щорічного відновлення кількості рослинної біомаси. Виробництво біогазу в біогазових установках дає змогу запобігати викидам метану в атмосферу, використання біодобрив – побічного продукту виробництва – значно зменшує використання їх хімічних аналогів та є джерелом повноцінних поживних речовин для сільськогосподарських рослин.

Література:

1. Где применить биогазовые технологии [Електронний ресурс]. – URL: <http://www.infobio.ru/analytics/2438.html>
2. Biogas: Zahl der Einspeiseanlagen wachst [Електронний ресурс]. – URL: <http://www.topagrar.com/news/Energie-Energienews-Biogas-Zahl-der-Einspeiseanlagen-wachst-1516021.html>
3. Самые крупные биогазовые станции в мире. Возобновляемые источники энергии в АПК [Електронний ресурс]. – URL: http://agropraktik.ru/blog/Renewable_Energy/151.html

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ. ПРОБЛЕМА ЗАХОРОНЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ПОЛІГОНАХ

Павличко К. Б., студентка автомеханічного факультету
Національного транспортного університету (м. Київ)

В УКРАЇНІ існує проблема утилізації твердих побутових відходів. Основний камінь спотикання тут – відсутність дієвих програм роздільного збирання, що ускладнює можливість переробки відходів. Однак лише на самих батарейках і пластикових пляшках, які лежать на смітниках, Україна втрачає мільйони гривень. Замість цього держава утримує полігони і сміттєспалювальні заводи, які дедалі більше погіршують екологічну ситуацію. Водночас наша країна має і технології, і зацікавлених у переробці побутових відходів підприємців – бракує лише державної волі та екосвідомості громадян.

Відповідно до загальних положень Закону України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» [2] низька тривалість життя українців (у середньому близько 66 років) значною мірою зумовлена забрудненням навколишнього природного середовища. Однією з гострих природоохоронних проблем в Україні є поводження з твердими побутовими відходами. Сьогодні показники утворення відходів у середньому становлять 220–250 кілограмів на рік на одну особу, а у великих містах досягають навіть 330–380 кілограмів на рік. В цілому, загальна маса цих відходів становлять 13 млн тонн на рік, і ця цифра росте по експоненті. Більше того, серед твердих побутових відходів збільшується частка відходів, яка швидко не розкладається та потребує зна-

чних площ для зберігання. Разом з тим, постійно збільшується кількість перевантажених сміттєзвалищ, а деякі з них на жаль, не відповідають нормам екологічної безпеки. Сьогодні кількість полігонів та сміттєзвалищ в Україні становить близько 4,5 тисяч, проте, й інша проблема – несанкціоновані сміттєзвалища, кількість яких перевищує 35 тисяч. Серед європейських країн Україна посідає перше місце за рівнем шкідливого впливу полігонів на довкілля.

Відходи поділяють на тверді та рідкі, промислові та побутові. Типовий склад міських відходів є таким: папір та картон – 41%, сміття – 17,9, гума, шкіра та деревина – 8,1, харчові відходи – 7,5, метали – 8,7, скло – 8,2, інші – 1,6%. Звісно, що структура відходів залежить від національних особливостей та традицій населення.

Проблема відходів має високу гостроту через низьку швидкість їхнього розкладання. Папір руйнується через 2–10 років, консервні банки майже за 100 років, поліетиленові матеріали – за 200 років, пластмаса – за 500 років, а скло для повного розкладу потребує 1000 років.

На сьогоднішній день в Київській області налічується 40 полігонів ТПВ загальною площею близько 300 га, на яких захоронено 4,1 млн тонн твердих побутових відходів. Кількість сміттєзвалищ, які перевантажені складає 11 одиниць, 29 не відповідає нормам екологічної безпеки.

Потребує паспортизації 35% сміттєзвалищ від їх загальної кількості. Потребує рекультивації 8% сміттєзвалищ. Середня норма утворення ТПВ однією людиною становить в середньому 1,5 м³/рік або 375 кг/рік. Близько 80% населення області охоплено послугами з вивезення побутових відходів. Щорічно на території області утворюється близько 1,5 тис. стихійних сміттєзвалищ [4].

Найпоказовішим прикладом того, як в Україні обходяться з твердими побутовими відходами, є столиця. У Києві схема збирання та утилізації наступна: сміття з контейнерів забирає і вивозить близько півтора десятка перевізників. Найбільших із них п'ять, у тому числі одне комунальне підприємство «Київспецтранс». Попереднім сортуванням відходів на дві фракції — сухе сміття (метал, скло, пластик і таке інше) і вологе (відходи харчів, вологі упаковки і подібне) — займається лише ВАТ «Грінко-Центр», яке встановлює два відповідні контейнери. Далі сміття із твердими відходами надходить до сортувальної станції, де проводиться більш ретельний відбір, і кожна фракція відправляється на переробку. А все, що потрапило у «вологий контейнер», у тому числі й пластик, поліетилен, медикаменти, потрапляє або на один із полігонів (переважно переповнений ТПВ №5, сюди надходить половина несортованого сміття), або на сміттєспалювальний завод «Енергія». І перший, і другий варіант — це удар по екології. Адже в першому випадку всі шкідливі речовини просочуються у ґрунт і забруднюють підземні води через відсутність системи інженерного захисту, в другому — відбувається викид у повітря шкідливих речовин.

Незважаючи на всі недоліки, у більшості міст світу переважає вивіз відходів на звалища. На звалищах зберігається багато відходів. Складування відходів на міських звалищах є екологічно найбільш недосконалим способом порятунку від них. Стічні води звалищ токсичні і забруднюють ґрунтові води та ріки. Йде забруднення атмосферного повітря газоподібними речовинами, що утворюються при розкладанні звалених матеріалів [1].

Слід зазначити негативні наслідки використання полігонного поховання та спалювання відходів. Складування твердих побутових відходів на сміттєзвалищах є недосконалим та екологічно небезпечним способом поводження з ними, адже токсичний фільтрат (стічні води звалищ) забруднює ґрунти, поверхневі та ґрунтові води місць, які розташовані поряд із звалищами, а самоспалення та гниття відходів призводить до забруднення повітря. Спалювання відходів є вкрай небезпечним для навколишнього середовища та дуже негативно впливає на здоров'я людей, бо спалювання сміття призводить до утворення токсичних речовин та сполук, які осідають в атмосфері. Крім того, цей спосіб є найбільш відсталим та витратним способом поводження з відходами. Саме тому сьогодні багато країн спрямовують своє законодавство на часткову заборону спалювання відходів, а деякі з них повністю забороняють їх спалювання.

Отже, єдиним цивілізованим та безпечним шляхом поводження з твердими побутовими відходами є розробка комплексної програми, яка буде включати екологічну освіту в навчальних закладах, проведення просвітницьких акцій, впровадження системи рециклінгу (треба додати, що майже всі компоненти твердих побутових відходів можуть бути повторно використані) і мінімізація утворення сміття.

Література:

1. Берлінг Р. З. Державне управління поводження з твердими відходами : автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.02.03. – Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка». – 2004. – 20 с.
2. Кабінет Міністрів України. Постанова від 4 березня 2004 р. N 265 «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами».
3. Погрібний І. Я. Проблеми визначення морфологічного складу твердих побутових відходів з урахуванням сучасних умов переробки // Електронний журнал «Ефективна економіка». – 2012. – № 11.
4. Системи поводження з твердими побутовими відходами в українських містах, роль міського населення в роздільному збиранні сміття та рекомендації для органів місцевого самоврядування // Аналітичне дослідження, виконане в рамках Проєкту ПРООН «Муніципальна програма врядування та сталого розвитку».

РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗПЕРЕРВНОГО ПІРОЛІЗУ ЦІЛИХ ЗНОШЕНИХ АВТОШИН З ОДЕРЖАННЯМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ

Маркіна Л. М., кандидат технічних наук,

доцент кафедри екологічної безпеки та охорони праці

Рудюк М. В., старший науковий співробітник

Крива М. С., аспірант кафедри екологічної безпеки та охорони праці

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова (м. Миколаїв)

ПРОБЛЕМА переробки зношених автомобільних шин та гумотехнічних виробів, що вийшли з експлуатації має велике екологічне та економічне значення.

За експертними оцінками, в Україні тільки за останні п'ять років ринок автомобільних шин склав 4–6 млн штук/рік, в результаті чого щорічно утворюється понад 180 тис. тонн цих відходів [1].

Однак, частка переробки гумотехнічних відходів в нашій країні не перевищує 5%, відповідно зношені шини продовжують викидати на звалища, забруднюючи територію та створюючи техногенні небезпеки, в результаті потрапляння шкідливих речовин із шин у довкілля.

Оскільки, зношені шини являють собою цінну вторинну сировину, яка містить 45–55% гуми (каучуку), 2–35% технічного вуглецю, 10–15% високоякісного металу [5], то проблема їх утилізації є актуальною з екологічної та економічної сторін.

Найбільш перспективними є термічні методи утилізації, зокрема піролізні технології, що вирішують не тільки питання переробки вторинної сировини зношених автошин, але і дозволяє отримати паливо та електроенергію з отриманих продуктів [3, 4].

Залежно від конструкції технологічного обладнання піролізу можуть піддаватися як подрібнені, так і цілі автопокришки.

Використання подрібнених автошин забезпечують коефіцієнт заповнення реактора не більше 40–60%, однак за рахунок наявності металевих кордів та бортових кілець процес подрібнення авто шин супроводжується великими енергозатратами.

При переробці цілих шин застосовують реторти, що працюють в циклічному режимі роботи реактору «нагрів – охолодження». Цей процес являється джерелом забруднення навколишнього середовища у момент ручного завантаження та вивантаження реактора, при цьому реактор має

низьку продуктивність та низьку теплопередачу всередині.

Крім того, відомі установки мають низький коефіцієнт автоматизації і потребують великих витрат людської праці, а отриманий рідкий продукт – додаткового фракціонування на дорогому додатковому обладнанні.

Таким чином, відомі конструкції та технології не можуть забезпечити надійну безперервну термічну утилізацію цілих автомобільних шин.

Актуальність проблеми полягає у тому, що переробка шин потребує використання новітніх інноваційних технологій та обладнання, яке б забезпечувало екологічну безпеку при утилізації, універсальність по сировині, оскільки розміри автошин коливаються у широких межах, отримання екологічно безпечних альтернативних видів палива, конкурентоспроможність як технології так і обладнання, безперервний режим роботи при високому рівні автоматизації.

Для забезпечення усіх зазначених вимог запропоновано вдосконалену інноваційна технологія багатоконтурного циркуляційного піролізу (БЦП) [2] цілих зношених автомобільних шин з використанням статичного навантаження.

Особливості фізико-хімічних перетворень зношених автошин у процесі термічної деструкції та під дією статичного навантаження полягає в тому, що геометрична форма пустотілої автошини є досить стійкою і не деформується при укладанні в реакторі одна на одну. При цьому в реакторі найбільший об'єм займає повітря (п) до 80%, об'єм сталі (с) до 3% (до складу входять бортові кільця і металокорд, покриті бронзою чи латунню) та об'єм гуми (г) всього 17%.

Враховуючи те, що об'єм повітря є найбільшим, то загальна теплопровідність внутрішнього об'єму реактора буде складати-

ся в основному з теплопровідності повітря, яка є дуже незначною $\lambda = 0,02 \text{ Вт/(м·К)}$.

Під дією високої температури до 400°C структура автошин повністю руйнується, а під дією статичного навантаження вони ущільнюються до таких показників (γ) = 73%, (σ) = 24%, (ρ) = 3% (парогазова суміш). За шкалою співвідношення компонентів загальний коефіцієнт теплопровідності істотно збільшується до $\lambda = 12,5 \text{ Вт/(м·К)}$, при цьому основний вклад вносить досить велика величина теплопровідності сталі, оскільки її концентрація в одиниці об'єму значно збільшилась.

В основі запропонованої концепції термічної утилізації покладено метод механотермічної деструкції гуми як складової частини авто шини під дією статичного навантаження.

У результаті зазначених процесів забезпечується заповнення частини активного об'єму реактору авто шинами до (97–99)%, у той час, як існуючі технології досягають максимум 60%, відповідно коефіцієнт теплопередачі всередині реактору збільшується у 70 разів і за рахунок цього збільшується продуктивність установки по сировині у 2–3 рази, при збільшеному виході рідкого палива до 18%.

Оптимізація конструктивних елементів установки дозволить вирішити проблему автоматичного завантаження цілих зношених шин до реактору і надійного вивантаження твердого залишку разом з металевим кордом і бортовими кільцями, а багатоконтурний циркуляційний

процес піролізу забезпечує повну екологічну безпеку всього технологічного процесу, в тому числі і вихідних продуктів. По своїм технічним і функціональним параметрам дана технологія конкурентоспроможна на світовому ринку, вона має практичне застосування у комунальному господарстві, оскільки вирішує питання утилізації шкідливих для навколишнього середовища зношених автошин і постачає котельні дешевими альтернативними видами палива.

Література:

1. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]: Статистична інформація, зовнішньоекономічна діяльність, географічна структура торгівлі України товарами. – 2001–2013 – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua/>
2. Патент 96079 України на винахід, кл. МПК F23 G 5/027 (2006.01). Установка для безперервного піролізу твердих органічних відходів / Маркіна Л. М., Рижков С. С., Рудюк М. В. – власник Національний університет кораблебудування, Маркіна Л. М., Рижков С. С., Рудюк М. В. – № а 201005978; заявл. 18.06.2010; опубл. 26.09.2011, бюл. № 18. – 4 с.: рис. 2.
3. Пляцук Л. Д. Утилізація гумових відходів / Л. Д. Пляцук, Л. Л. Гурець, О. П. Будьонний // Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського. – Вип. 5/2007 (46). – Ч. 1. – 152–154 с.
4. Рижков С. С. Аналіз теплового потенціалу технологій піролізу твердих побутових відходів і шляхи його реалізації / С. С. Рижков, Л. М. Маркіна, М. В. Рудюк // Збірник наукових праць НУК. – 2012 – № 1. – С. 152–159.
5. Vovk O. A. Improving of ecological characteristics of technology on pyrolysis of scrap tires / O. A. Vovk, G. I. Arhipova, J. S. Nikitchenko // Visnyk NAU. – 2009. – №1. – 84–88 с.

ВІДХОДИ – НЕ ЗАБРУДНЮВАЧІ ДОВКІЛЛЯ, А НЕВИКОРИСТАНА ВТОРИННА СИРОВИНА

Волкова С. А., кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної та біологічної хімії
Пилипчук Л. Л., кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної та неорганічної хімії
 Херсонський державний університет

ОСНОВНУ загрозу подальшому розвитку сучасної цивілізації створює наближення всесвітньої екологічної катастрофи. Вчені визнають, що потреби людства виходять за межі екологічних

можливостей планети. Ці можливості характеризуються сукупністю чинників, які забезпечують механізм самовідновлення рівноваги в атмосфері, гідросфері та літосфері Землі. Тому подальший розвиток

суспільства не можна розглядати лише з економічного та соціального погляду. Треба усвідомити, що визначальний вплив має навколишнє середовище з його ресурсами життєзабезпечення, основним з яких є енергія. Вона лежить в основі фізіологічних та біохімічних процесів, що відбуваються всередині організму. Це характерно як для всіх живих організмів, так і для людини. Але різниця полягає в тому, що лише людина, використовуючи свій розум, розпочала енергетичний штурм Всесвіту. І стала витрачати енергію на те, що ми називаємо розвитком цивілізації. Цей розвиток потребує дедалі більше енергії. Вчені довели, що сукупна потужність усіх енергетичних установок не повинна перевищувати 5% потужності сонячної енергії, що потрапляє на їхню поверхню. Кількісно це буде становити близько 20 кВт на одну людину. Як відомо, у розвинутих країнах на одну людину вже зараз витрачається 10–15 кВт. Такі темпи збільшення споживання енергії створюють загрозу екологічної кризи. Вже зараз у світі утворилось безліч місцевостей, в яких виникли локальні кризові явища. Щоб запобігти поширенню кризових явищ і перетворенню їх на екологічну катастрофу, треба змінити ставлення відношення суспільства до споживання ресурсів та енергоощадність.

Складну проблему зміни ставлення до природних ресурсів та охорони довкілля треба поділити умовно на дві частини, однаково важливі, але різні за можливою швидкістю виконання. Найефективнішим було б виховання в усього населення свідомого ставлення до охорони навколишнього середовища, раціонального використання ресурсів та енергії. Але зрозуміло, що це повільний процес, а навантаження на природне середовище зростає дуже швидко, перетворюючи великі міста на сміттєзвалища, а річки і навіть моря на стічні канали.

Водночас, як економічною, так і гострою екологічною проблемою є необхідність утилізації мільйонів тонн викидів, що забруднюють довкілля, займають і виводять з обігу великі площі сільгоспугідь.

На нашу думку, викиди треба вважати не речовинами, що забруднюють довкілля, а невикористаною вторинною сировиною. До пошуку методів використання відходів треба залучати як вчених, так і під-

приємців. Але необхідно також змінити ставлення держави до винахідників. Відомо, наприклад, що в Німеччині дрібних підприємців, що встановили вітряк або сонячні батареї, держава заохочує, приймаючи у них надлишок енергії за підвищеним тарифом. А у нас такі спроби одержання енергії закінчуються оподаткуванням вітряків.

Щодо сміття та сміттєзвалищ, то вони також потребують великої уваги. Якщо підрахувати масу відходів на сміттєзвалищах та додати вартість сотень гектарів землі біля великих міст, то лише тоді стане зрозумілою нереалізована вартість цих об'єктів.

Одним з альтернативних джерел енергії є біогаз, який можна одержати зі сміття. Але державного свідомого ставлення до проблеми біогазу немає. При цьому не треба забувати, що, поряд з біогазом зі сміття, з відходів життєдіяльності худоби та людей утворюються якісні й цінні добрива. Використання цих добрив є значно ефективніше ніж використання перегною. Як сировину для біореакторів можна використовувати всі відходи сільського господарства, листя восени, водорості, які захаарчують мілководні водосховища нашого зарегульованого Дніпра.

Утилізація сміття може бути ефективною лише за умови його сортування. При цьому можна забезпечити повернення приблизно 80% речовин у вигляді вторинної сировини. В Європі вже давно домогосподарки збирають окремо папір, жерстяні банки, скло, пластикові вироби. Їх до цього матеріально заохочують – чим ретельніше вони сортують сміття, тим менше платять за комунальні послуги. Закордонний досвід свідчить, що без участі населення в процесі сортування відходів це питання не можна вирішити. В той же час за останні 20–30 років у вирішенні проблеми сортування сміття у таких країнах, як Японія, Канада, США. Великобританія відбулось багато змін у напрямі очищення довкілля. А основним досягненням цих країн є те, що докорінно змінилось ставлення як окремих людей, так і суспільства взагалі до проблем охорони довкілля.

Другою особливістю в розвинутих країнах є створена система екологічного менеджменту, яка має економічні важелі (податки, платежі, штрафи), методи ре-

гулювання (закони, стандарти, ліцензування, планування землекористуванням), а також комунікативні методи (інформування населення, екологічне виховання, взаємодія з населенням через громадські організації). Створення цієї системи потребувало великих коштів, але тепер вона успішно працює. В той же час не можна ідеалізувати ставлення розвинутих країн до довкілля. Так, на власних територіях вони досягли значних успіхів. Але не можна не помічати, що найбрудніші підприємства ці країни намагаються розмістити на територіях інших країн. Навіть біля перлини Херсонщини – Асканії-Нової німці намагалися орендувати 20 га під звалище для сміття. Екологічна громадськість не дала цього зробити, але треба не втрачати пильність.

Розуміючи важливість сортування сміття, а також необхідність включення в цей процес найширших верств населення, ми звернули увагу на найнебезпечнішу частину викидів – електронні відходи, серед яких – елементи живлення, або батарейки. Підраховано, що одна пальчикова батарейка здатна забруднити 20 м³ ґрунту або 400 л води такими отруйними компонентами як Hg, Cd, Zn, Sn, Pb, Mn та ін.

В Україну протягом року завозять 277 млн батарейок. Легко підрахувати, яку площу ґрунтів можуть вони отруїти, тому що в Україні немає жодного підприємства для утилізації цих викидів. Ми, українці, на всіх рівнях проголошуємо, що найбільшим багатством держави є наші родючі ґрунти. Але на забруднених зазначеними токсинами ґрунтах не виростити екологічно чистих зернових та овочевих культур. Це загрожує Україні незліченними збитками. Однак у нас і досі немає жодного законодавчого документа, що регламентує збір цього токсичного компонента викидів.

У багатьох містах України до збору батарейок долучились місцеві волонтери-екологи. На початку 2014 року наші студенти-хіміки та екологи розробили плакати «Стоп, батарейка!», «Захисти землю України від отруєння!» і разом з пластиковими контейнерами (бутилі місткістю 5 л) рознесли по школах Херсона та Херсонської області. За місяць зібрали близько 150 кг батарейок. В акції із задоволенням брали участь школярі, вчителі та мешканці. Всі запитували:

А куди ви їх подінете? Ми звернулись по допомогу до Всеукраїнської екологічної асоціації «Зелений світ» – вони прислали транспорт і прийняли батарейки для відправки у Францію на утилізацію.

З досвіду Європи – там ще з 90-х р. 20 ст. на законодавчому рівні діє принцип відповідальності виробників батарейок. Саме вони відповідають за утилізацію батарейок після використання. А торговельні мережі, які продають ці товари, відповідають за збір відпрацьованої продукції, роблять повернення використаних батарейок економічно привабливим і обов'язковим і, головне – за власний рахунок.

Таким чином, потрібно використати досвід Європи, тобто: вимагати від Уряду прийняти аналогічні законопроекти і гарантувати їх виконання.

Отже, цю акцію можна зарахувати до процесу сортування викидів. Не треба сподіватися, що повернення батарейок на утилізацію буде стовідсотковим. Це буде залежати від організації заходів. Але до цього можна долучити все населення, включаючи школярів. Треба лише надавати інформацію. Але основне – необхідно примусити всі органи працювати на користь країни і українців: Міністерство екології та природних ресурсів, екологічну прокуратуру, митників, реалізаторів, тобто всю піраміду держслужбовців, які повинні захищати територію України і її громадян від отруйних речовин, які містяться в батарейках.

Вважаємо, що подальшим кроком у впровадженні сортування має бути вилучення з викидів полімерів та скла. У процентному відношенні пластмаса становить приблизно 40–70% та скло близько 10%. Отже, якщо вилучити ці складові, то обсяг сміття для вивезення на звалища зменшиться більше ніж удвічі. Але треба відповісти на запитання:

1) Хто буде сортувати?

2) Куди подіти відокремлені фракції?

Насамперед треба скористатись досвідом Європи, де до сортування сміття залучені всі громадяни. Впровадження цієї системи спочатку було примусовим – за допомогою законодавчих актів, штрафів тощо, потім впроваджено економічну зацікавленість – сортуєш сміття – менше сплачуєш за його вивезення.

В Україні можна оголосити про сортування викидів і приймання пластику та

скла в окремих пунктах за гроші. Тоді в цілому сім'я буде менше сплачувати за вивезення сміття.

Відповідь на друге запитання можна частково одержати у малих підприємств, які використовують пластмасу як вторинну сировину для одержання ряду побутових виробів: бочок, контейнерів для овочів та фруктів. Органи місцевого самоврядування повинні сприяти створенню таких малих підприємств.

Особливу увагу треба звернути на ПЕТ-пляшки (з-під води). Вже розроблено технології переробки цих викидів на палине. Вчені стверджують, що з 1 т пляшок одержують 60% і 10% бензину. Таку кількість пального можна одержати майже з 3 т нафти.

А куди реалізувати пластикові плівки, пакети тощо? Їх переробку налагоджено не так впевнено, як ПЕТ-пляшок. Але є розробки щодо застосування їх як додатків до пального, а також для одержання з

цих відходів полімеробетону при додаванні до їх розплаву піску або інших наповнювачів – ганчір'я, дерев'яних опилок. Скляна фракція може зберігатись, вона займає мало місця. Вже винайдено метод отримання склочерепиці, перспективи її застосування збігаються з енергоощадністю.

Ми не є прихильниками сміттесортувальних заводів – це марна робота: спочатку змішати все сміття, перезабруднити, а потім направити на сміттесортувальний завод, який коштує багато мільйонів доларів. В Україні не скоро будуть такі гроші. Та без заводу можна обійтись. А от впровадження сортування відходів є нагальною потребою часу. При цьому ми зберігаємо великі площі родючих земель від отруєння, отримуємо біогаз для енергетики, пластмасову фракцію для одержання пального, скляну черепицю для фіксації сонячної енергії, полімеробетон для ремонту доріг, а також якісні добрива для сільського господарства.

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОДЕГРАДУЮЧИХ КОМПОЗИТІВ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Плаван В. П., доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, завідувач кафедри прикладної екології, технології полімерів і хімічних волокон Київського національного університету технологій та дизайну

Тарасенко Н. В., асистент кафедри загальної та неорганічної хімії НТУУ «КПІ»

Коляда М. К., аспірант кафедри прикладної екології, технології полімерів і хімічних волокон Київського національного університету технологій та дизайну (м. Київ)

НА ЦЕЙ ЧАС практично немає ефективних технологій комплексної переробки відходів харчової та легкої промисловості. Одні технології дуже трудомісткі та енергозатратні, інші – малопродуктивні, внаслідок чого десятки тисяч тонн відходів закопують на звалищах та кар'єрах, що завдає великої шкоди довкіллю. Тому нині обґрунтування і розроблення ефективних методів утилізації відходів харчової та легкої промисловості є необхідним, актуальним і своєчасним.

Результати досліджень останніх років довели доцільність переробки і повторно-

го використання відходів харчової та легкої промисловості, зокрема використання колагеновмісних відходів шкіряного [1], м'ясо- та рибопереробного виробництва [2, 3] для отримання біодеградабельних композиційних матеріалів з метою їх використання в медицині та фармакології, сільському господарстві, як сорбентів для очищення стічних вод від солей важких металів та нафтопродуктів [4], в інших галузях економіки.

Одним з перспективних природних сорбентів, який легко комбінується з іншими біополімерними матеріалами, зо-

крема отриманими з колагенвмісних відходів харчової та легкої промисловості, є хітозан – похідна сполука від природного полісахариду хітину, широке застосування якого пов'язане з його величезними сорбційними властивостями [5]. Сировиною для одержання хітину є комахи, гриби, ракоподібні. Велике значення має той факт, що хітозан і його похідні мають високу здатність до біодеградації та не становлять жодної екологічної небезпеки [6].

Хімічні властивості хітозану, як предмета досліджень, пов'язані з його хімічною структурою. Велика кількість вільних аміногруп у молекулі хітозану визначає його властивість зв'язувати іони водню і набувати надмірного позитивного заряду, тому хітозан є прекрасним катіоном [7]. Це пояснює здатність хітозану зв'язувати і міцно утримувати іони металів (зокрема радіоактивні ізотопи і токсичні елементи) за рахунок різноманітних хімічних і електростатичних взаємодій. Крім того, вільні аміногрупи визначають хелатоутворювальні і комплексоутворювальні властивості хітозану. В ході раніше проведених досліджень визначили, що застосування хітозану у виробництві шкіри сприяє зниженню вмісту сполук хрому (III) у відпрацьованих розчинах [8]. Ступінь відпрацювання хромових розчинів становить 74–75%, що на 10–12% вище, ніж для традиційних варіантів обробки.

Мета дослідження – отримання біодеградуєчих композиційних матеріалів з сорбційними властивостями з відходів шкіряного, м'ясо- та рибнопереробного виробництва, модифікованих хітозаном, для очищення побутових і промислових стічних вод від солей важких металів і нафтопродуктів.

Традиційним способом переробки колагенвмісних відходів харчової та легкої промисловості є отримання гідролізатів колагену. Було визначено, що застосування лужно-ферментативного гідролізу з попередньою обробкою перекисом водню при підвищеній температурі чи кислотно-

ферментативного гідролізу після попередньої лужної обробки забезпечує досить високий ступінь гідролізу колагенвмісних відходів шкіряного та рибнопереробного виробництва [9]. Отримані гідролізати характеризуються збалансованим амінокислотним складом, що підтверджено методом рідинно-колонкової хроматографії. Наявність реакційноздатних груп амінокислот дає можливість регулювати властивості гідролізатів шляхом модифікації, зокрема хітозаном, для отримання біодеградуєчих композиційних матеріалів з сорбційними властивостями.

Література:

1. Богданова И. Е. Современные направления переработки коллагенсодержащих отходов кожевенного производства / И. Е. Богданова // Кожевенно-обувная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 30–31.
2. Коваленко В. О. Харчова та біологічна цінність білкової добавки на основі рибної колагенмісткої сировини / В. О. Коваленко, Б. О. Панікарова // Східно-Європейський журнал передових технологій. Технології та обладнання харчових виробництв. – 2012. – № 1/6 (55). – С. 49–51.
3. Титов Е. И. Использование коллагенсодержащего сырья в мясной промышленности / Е. И. Титов, С. К. Апраксина, Л. Ф. Митасева, А. Ю. Соколов // Мясная индустрия. – 2008. – № 6. – С. 49–52.
4. Машкова С. А. Очистка сточных вод с помощью природных сорбентов и их химически модифицированных аналогов : автореф. дис. на соискание уч. степ. к.х.н. по спец. 03.00.16 – Экология. – Владивосток, 2007. – 22 с.
5. Гальбрайт Л. С. // Хитин и хитозан: строение, свойства, применение // Соросовский образовательный журнал. 2001. – Т. 7. – № 1.
6. Вихорева Г. А. и др. Получение и исследование биodeградируемости хитозановых пленок // Химические волокна. – 2002. – № 6. – С. 18–23.
7. Олигохитозаны – высокоэффективные коагулянты полифункционального действия / П. В. Татаринов, А. Е. Молчанова, Л. А. Смирнова, И. В. Бобриков // Вестник Нижегородского ун-та. – 2007. – № 6. – С. 96–98.
8. Плавач В. П. Застосування хітозану у виробництві шкір. Удосконалення процесу хромового дублення / В. П. Плавач, О. В. Ковтуненко, А. С. Каташинський // Вісник КНУТД. – 2009. – № 3. – С. 53–59.
9. Коляда М. К. Властивості колагенового гідролізату, отриманого із безхромових шкіряних відходів / М. К. Коляда, В. П. Плавач, В. З. Барсуков // Вісник КНУТД. – 2014. – № 2 (76). – С. 11–16.

АНАЛІЗ ІНТЕНСИВНОСТІ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ

Чаусов М. Г., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри механіки та опору матеріалів

Ярославський В. П., асистент кафедри теплоенергетики

Пилипенко А. П., кандидат технічних наук, доцент кафедри механіки та опору матеріалів

Національний університет біоресурсів та природокористування України (м. Київ)

ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНІ технології, зокрема, ерозійно-вибухові [1–8], є перспективними для очистки особливо токсичних стоків промислових і тваринницьких комплексів. Під час реалізації електроімпульсної технології крім утворення концентрованого свіжоприготованого ультрадисперсного порошку металу, здатного активно осаджувати іони важких металів, одночасно на стічні води діють такі фактори як адіабатне закипання, ударні хвилі тиску і розрідження, потужні гідравлічні удари, ультрафіолетове та ультразвукове випромінювання, сонолюмінісценція, кавітація, які здатні знищити будь-які мікроби, а також видалити органічні та неорганічні забруднення.

За електроімпульсної технології виникає множина електроімпульсів. Від іскрових розрядів у рідині виникають ударні хвилі, що призводять до ударного стиснення локальних мікрооб'ємів металевих гранул, що знаходяться в реакторі. Оскільки ударні хвилі, що призводять до ударного стиснення металу розходяться на всі боки у вигляді сферичних хвиль, то найбільша величина ударного стиснення спостерігається в локальних мікрооб'ємах поверхні гранул біля лінії протікання електричного струму. У цих локальних мікрооб'ємах металу відбувається поліморфний перехід (перекристалізація). Поліморфний перехід в кристалічній ґратці металу, при якому енергія зосереджується в локальних мікрооб'ємах гранул, і призводить до вибухового диспергування речовини. Розплавлені наночасточки, що розлітаються, мають сферичну форму і швидко охолоджуються в рідині з фіксацією аморфного стану поверхневого і приповерхневого шару, який додає наночастинкам нові фізичні властивості. Зокрема, тіла в аморфному стані мають нижчі точки плавлення, меншу питому вагу і

меншу твердість, вони легше розчинні і доступніші дії хімічних агентів.

Залежно від умов, що створюються в розрядних проміжках реактора в процесі електроерозійної коагуляції, енергія електричних імпульсів розподіляється, в основному, на три складові: більша частина енергії трансформується в теплову енергію, необхідну для виготовлення коагулянту, частина йде на кавітаційні процеси і частина на ультрафіолетове і ультразвукове випромінювання. Так як матеріали, які використовуються в якості коагулянтів, мають різний тип кристалічної ґратки, то слід очікувати, що за однакової потужності установки, в залежності від вибраного коагулянту обов'язково повинно змінюватися і співвідношення трьох складових енергії електричного імпульсу.

Метою роботи є аналіз складової енергії електричних імпульсів, яка виникає в електророзрядному реакторі залежно від вибраного коагулянта і впливає на інтенсивність ультрафіолетового випромінювання.

В реакторі макетної установки для очистки особливо забруднених стоків, яка розроблена на кафедрі механіки та опору матеріалів НУБіП України, використовується система об'ємної електричної ерозії. В даній системі гранули вихідного матеріалу знаходяться в декількох площинах, що являють собою об'єм, в якому одночасно виникають сотні-тисячі іскрових розрядів при напрузі на прошарку 100–500 В.

Для підвищення швидкості міграції іскрових розрядів в реакторі використовується примусова активація прошарку механічною вібрацією. Для здійснення ефекту псевдозрідження шару металевих гранул використовується віброплатформа зі встановленим під нею вібратором (рис. 1). Регулювання частоти і амплітуди вібрації віброплатформи, а, відповід-

но, і реактору здійснюється за допомогою електронного блоку регулювання частоти вібрації вібратора. Коливання вібратора передаються віброплатформі і призводять до вібрації реактора з металевими гранулами, встановленою на віброплатформі. Керуючи частотою коливань вібратора досягають резонансу для системи: віброплатформа, вібратор, реактор з гранулами, що призводить до істотного збільшення амплітуди коливань гранул і утворення стоячих хвиль в розрядній камері. При цьому, зменшується вірогідність появи коротких замикань в реакторі, а короткі замикання, що виникають, швидко усуваються.



Рис. 1. Віброплатформа зі встановленим під нею вібратором

За нашими даними, які отримані з використанням високошвидкісної камери Casio Exilim Pro EX-F1 (швидкість зйомки до 1200 к/с), частота механічного резонансу для розробленої механічної системи при експлуатації знаходиться в межах 450...500 коливань за хвилину.

Блок силових конденсаторів, призначений для накопичення енергії і формування імпульсів струму для реактора, містить 4 конденсатора типу ИК-6-250 виробництва Інституту імпульсних процесів і технологій НАН України з наступними технічними характеристиками: U_n , кВ – 6; мкф – 250; L , нГн – 40; I_m , кА – 10.

Авторами раніше запропонована ефективна модель управління процесом очистки стічних вод методом електроерозійної коагуляції. Відповідно даної моделі задача управління процесом зводиться до вибору мінімальної кількості керуючих параметрів λ_i , або їх комбінацій K_i , і їх конкретних рівнів L_i , при яких взаємо-

вплив головних факторів електроерозійної коагуляції при очищенні стічних вод стає найбільш ефективним [9].

Як керуючі параметри високочастотного генератора прийняті швидкість наростання переднього фронту імпульсу струму V_A та енергія імпульсу E , що виділяється в міжелектродному просторі реактора:

$$E = \int_0^{\tau} U_{\tau} I_{\tau} d\tau,$$

де τ – тривалість імпульсу, U_{τ} – напруга запалювання іскри, I_{τ} – струм розряду.

Вибір керуючих параметрів визначається таким чином. По-перше, необхідно отримати свіжоприготовлений коагулянт мінімальних розмірів (нанорозміри) і максимальної продуктивності. Це залежить від активних теплових процесів у реакторі, тобто безпосередньо від величини енергії імпульсу E , що виділяється в між електродному просторі реактора. А, по-друге, необхідно максимально активізувати ударні процеси у водному розчині. На ці процеси, в першу чергу, впливає швидкість наростання переднього фронту імпульсу струму v_A .

Подальшими експериментальними дослідженнями встановлено, що рівень L_2 повинен відповідати величині $v_A = 10^8 \dots 10^9 \text{ А/с}$, а рівень L_2 – величині $E = 10 \dots 20 \text{ Дж}$.

Результати досліджень також показали, що, використовуючи три послідовно зростаючі рівні потужності макетної установки, при напрузі 80–100 В, 160–200 В, 240–300 В до максимальної вихідної потужності установки 6 кВт, не існує жодних обмежень на виготовлення коагулянту з будь-якого матеріалу в довільній кількості. При чому слід зазначити, що режими максимальної потужності установки практично не використовуються, бо при них виробляється надлишкова кількість коагулянту.

Макетна установка для відпрацювання ефективних режимів очистки стічних стоків з різними концентраціями забруднень методом електроерозійної коагуляції (рис. 2), має такі технічні параметри:

В цій роботі як коагулянти були використані гранули алюмінію, міді та нікелю.

Як уже відзначалось, основною метою роботи є аналіз складової енергії електричних імпульсів, яка виникає в електророзрядному реакторі в залежності від вибраного коагулянту, і впливає на інтен-



Рис. 2. Макетна установка в зборі

сивність ультрафіолетового випромінювання.

Багаточислені досліді, які проведені на макетній установці для очистки стічних вод свідчать про те, що дійсно в залежності від вибраного коагулянту спостерігається різна інтенсивність ультрафіолетового світіння. Таким чином підтверджується вище викладена робоча гіпотеза, що за однакової потужності установки, в залежності від вибраного коагулянту змінюється співвідношення трьох складових електричного імпульсу. В першу чергу, це залежить від того, що величина граничного стискання коагулянту залежить від типу кристалічної ґратки матеріалу. Для різних металів точка поліморфного переходу різна.

Так, наприклад, для заліза тиск поліморфного переходу складає величину

близько 126 кбар. Для олова тиск поліморфного переходу складає близько 100 кбар [8]. Тому й виникають такі умови, що надлишок енергії, який необхідний для створення нанодисперсного порошку, йде на кавітаційні процеси та ультрафіолетове та ультразвукове випромінювання. Це дуже цікавий факт, тому що одним з найбільш ефективних методів знезаражування (мікробіологічного очищення) є ультрафіолетове УФ випромінювання. Дія УФ-випромінювання на різні типи забруднення має однакову природу, основний механізм якої полягає в руйнування структур ДНК і РНК мікроорганізмів при впливі випромінювання в області 220...280 нм, причому максимум бактерицидної дії відповідає довжині хвилі 260 нм. УФ-випромінювання діє миттєво, в той же час випромінювання не додає воді залишкових бактерицидних властивостей, а також запаху й присмаку. Обробка води УФ-випромінювання не призводить до утворення шкідливих побічних хімічних сполук (на відміну від обробки хімічними реагентами у тому числі хлором, хлораміном, озоном). Дані великого числа досліджень показують, що дози УФ для знищення бактерій і вірусів відрізняються не значно [10].

Аналізуючи викладене, можна зробити висновок, що перспективною моделлю управління параметрами високочастотного генератора є модель, за якої можна керувати, в залежності від типу забруднення водного середовища, співвідношенням складових енергії електричного імпульсу. Для цього, в першу чергу, треба встановити зв'язок енергетичних параметрів високочастотного генератора з будь-якими фізичними параметрами процесу в реакторі. В якості таких фізичних параметрів нами вибрана інтенсивність ультрафіолетового випромінювання. В дослідженнях використовувалися сучасні прилади: вольтметр В7-21А і мікродатчик ультрафіолетового випромінювання виготовлений в Інституті напівпровідників НАН України. На рис. 3 показаний загальний вигляд мікродатчика УФ-випромінювання, а на рис. 4 робочий реактор в момент дослідження: рис. 4 а – момент створення псевдо зрідженого шару металевих гранул за рахунок механічного резонансу рис. 4 б, в, г – момент впливу електричними імпульсами на водне середовище при різних

Таблиця

Технічні параметри макетної установки

Напруга живлення	380 В, 50 Гц
Максимальна вихідна потужність	6 кВт
Вихідна напруга	0...990 В
Вихідний імпульсний струм	0...1500 А
Швидкість наростання струму	не менше 10^7 А/с
Тривалість імпульсу струму	20...100 мкс
Частота слідування імпульсів	50...1000 Гц
Продуктивність очистки стоків	1,5 м ³ /год
Час обробки токсичної води	5...10 с
Принцип реалізації псевдозрідженого шару з гранул коагулюючого матеріалу	Механічний з регульованою частотою вібрації гранул

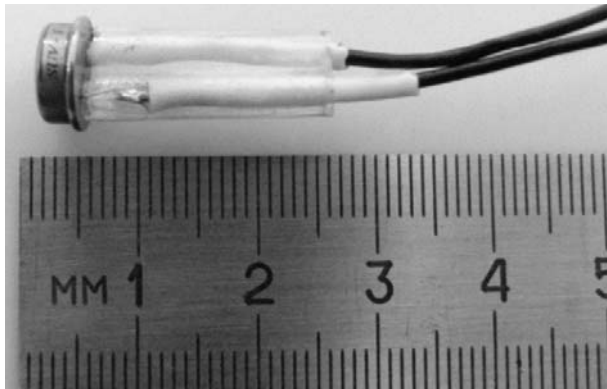


Рис. 3. Мікродатчик ультрафіолетового випромінювання

вибраних коагулянтів, відповідно, алюміній, мідь та цинк.

В результаті досліджень встановлена чітка залежність між вибраним коагулянтном і інтенсивністю УФ-випромінювання у відносних величинах (мВ) при заданому рівні потужності установки. Максимальне значення інтенсивності УФ-випромінювання зафіксовано при використанні алюмінієвого коагулянту (до 34 мВ), мідного коагулянту (до 20 мВ) та коагулянту із нікелю (до 16 мВ). Слід відмітити, що водне середовище дуже активно поглинає УФ. В наших дослідях використовувалось декілька способів розташування датчика УФ-випромінювання: на зовнішній боковій поверхні реактора і над поверхнею кавітуючого водного середовища.

В залежності від місця розташування мікродатчика нами отримано різні значення інтенсивності УФ. Однак у всіх випадках ці дані були стабільні і спостерігалась рядність вибраних матеріалів по максимальним значенням інтенсивності УФ-випромінювання – алюміній, мідь, нікель.

Порівняння отриманих величин інтенсивності УФ-випромінювання при використанні різних коагулянтів з тиском поліморфного переходу для цих металів показало, що спостерігається аналогічна рядність по тиску поліморфного переходу, так, відповідно, для алюмінію, міді і нікелю ці величини дорівнюють близько 45, 56 і 60...65 кбар [11].

Таким чином вперше експериментально встановлено, що матеріали з нижчими значеннями тиску поліморфного переходу, які використовуються в якості гранул

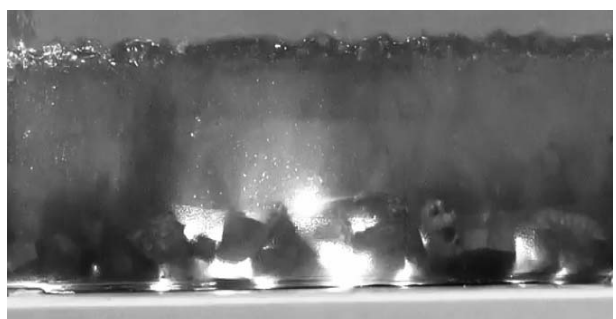
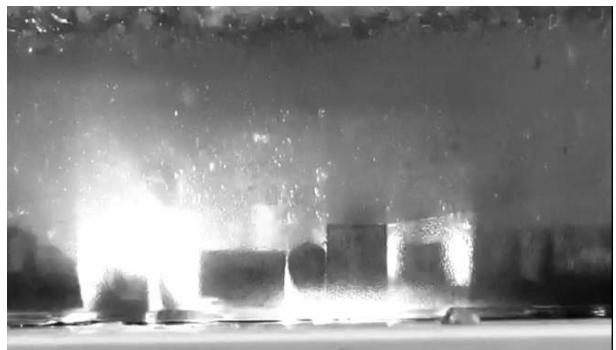
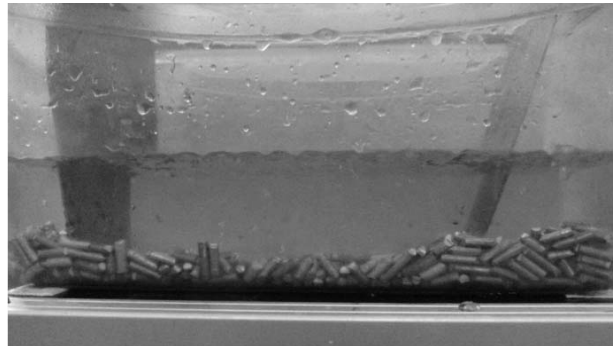


Рис 4. Робочий реактор в роботі (потужність 4 кВт, напруга 200 В): а – момент створення псевдозрідженого шару металевих гранул за рахунок механічного резонансу, б, в, г – момент впливу електричними імпульсами на водне середовище, відповідно, коагулянт алюміній, мідь, нікель.

при робочому процесі очистки стоків, забезпечують більш інтенсивний рівень УФ-випромінювання.

1. Показано, що перспективною моделлю управління параметрами висо-

кочастотного генератора при реалізації ерозійно-вибухових технологій є модель, яка враховує зміну складових енергії електричного імпульсу, що трансформується в теплову енергію, необхідну для виготовлення коагулянту, а також йде на кавітаційні процеси та ультрафіолетове і ультразвукове випромінювання. Змінюючи співвідношення цих складових енергії за рахунок вибору відповідного коагулянту можна значно підвищити рівень інтенсивності УФ-випромінювання при однаковій потужності установки, що впливає на ефективність очистки водних середовищ від забруднень різної природи.

2. Встановлена чітка залежність між тиском поліморфного переходу металу гранул і інтенсивністю УФ-випромінювання при робочому процесі очистки стоків. Чим нижче тиск поліморфного переходу металу гранул, тим інтенсивніше рівень УФ-випромінювання.

Література:

1. Лазаренко Б. Р., Лазаренко Н. И. Электроискровая обработка токопроводящих материалов. – М. : Изд. АН МССР. – 1959. – 79 с.
2. Электроимпульсный метод знешкодження стічних вод, які містять хром, в системах оборотного водопостачання (стосовно підприємств машинобудівного комплексу): Автореф. дис. канд. тех. наук: 05.23.04 / Глушак А. Н. / Харк. держ. ун-т буд-ва та архіт. – Х., 2000. – 18 с.
3. Щерба А. А., Захарченко С. Н. Применение метода электроэрозионной коагуляции // Вода і водоочисні технології. – 2002. – №4. – С. 27–29.
4. Левченко В. Ф., Левченко Ю. В., Безкровний Ю. А. Электромульсионная очистка промышленных вод // Вода і водоочисні технології. – 2004. – №3. – С. 71.
5. Карюк Г. Г., Коваленко В. С., Монастирьов Н. К. Особенности тепловых процессов при импульсному одержанні мікро і нанопорошків // Машинобудування і прогресивні технології. – 2005. – № 3. – С. 31–38.
6. Щерба А., Захарченко С., Яцюк С., Лопатко К., Афтандилянц Е., Святненко В. Развитие систем получения ультрадисперсных эрозийных порошков: влияние вибрации на параметры разрядных импульсов и характеристики продукции // Техн. электродинамика. Тематический выпуск. – 2008. – С. 107–112.
7. Ярославський В. П. Электроимпульсна технологія утилізації гнійових стоків тваринницьких ферм // Наук. вісник НУБіП України. – 2010. – Вип. 145. – С. 299–309.
8. Наноматериалы и нанотехнологии в ветеринарной практике / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, Н. В. Косинов [и др.]; под ред. В. Б. Борисевича, В. Г. Каплуненко. – К. : ВД «Авіцена», 2012. – 512 с.
9. Мельничук Д. О., Чаусов М. Г., Ярославський В. П. Модель управління процесом очистки стічних вод методом електроерозійної коагуляції // Наук. вісник НУБіП України. – 2010. – Вип. 148. – С. 12–18.
10. Шевелев Ф. А., Орлов Г. А. Водоснабжение больших городов зарубежных стран. – М. : Стройиздат, 1987. – 362 с.
11. John Francis Cannon. Behavior of the Elements at High Pressures//J. Phys. Chem. Ref. Data. – vol. 3. – No 3. – 1974. – P. 81–824.

ФОРМИРОВАНИЕ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Артамонов В. В., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
Василенко М. Г., старший преподаватель
 Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского

ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ сооружений очистки сточных вод образуется значительное количество осадков, избыточных илов и биопленок, обезвреживание которых представляет санитарно-экологически важную, но экономически достаточно обременительную проблему. Масштабность этой проблемы подтверждает действие в Украине очистных сооружений общей производительностью около 30 млн м³/сут с образованием влажностью 97% около 600 тыс. м³/сут выше-

указанных отходов по их общему объему или более 18 тыс. т/сут по содержанию сухого вещества. Для обезвреживания таких высоковлажных продуктов на очистных сооружениях более 170 км² занято под иловые площадки и не менее 30 тыс. т/сут дегидратированной массы удаляется чаще всего на свалку твердых отходов.

Очевидно, что сложность проблемы обезвреживания указанных отходов определяется их количественными и качественными показателями, которые

формируются соответственно технологии очистки сточных вод. Особенно существенно эта зависимость проявляется для технологий биологической очистки, применяемых суммарно для обработки более 60% всего расхода сточных вод. В таблице приведены удельные, в расчете на одного эквивалентного жителя (исходя из прироста биомассы в биореакторе, эффекта извлечения взвешенных веществ в случае обязательности механической предочистки отстаиванием, влажностей образованных компонентов) объемы и массы сухого вещества отходов, образующихся при полной биологической очистке бытовых сточных вод по различным технологиям.

Технология биологической очистки	Отходов на эквивалентного жителя в сутки	
	объем, литров	грамм сухого вещества
Классические аэротенки	1,92	70,5
Аэротенки-осветлители	1,57	60,1
Окситенки	1,44	56,3
Аэротенки с регенератором	1,42	56,1
Высоконагружаемые био-фильтры	1,35	60,5
Аэротенки продленной аэрации	1,31	26,3
Биотенки	1,28	51,5
Капельные биофильтры	0,85	40,5
Технология БИОСОФ	0,4	20,0

Приведенные значения убедительно свидетельствуют о существенном влиянии альтернативных, с точки зрения качества очищенной воды, технологий на удельные объем и массу отходов, полученных на очистных сооружениях.

Вероятной причиной существенного снижения прироста биомассы может быть увеличение доли органических примесей сточной воды, используемой микроорганизмами на собственное эндогенное потребление.

Особенно существенного проявления этого явления следует ожидать при использовании в биоочистке микрофлоры, иммобилизированной на инертном носителе.

Для качественной оценки такого влияния составлены дифференциальные (изменение концентрации биомассы dx и органических примесей ds во времени dt) уравнения материального баланса биореактора (аэротенка, биофильтра) по находящимся в нем биомассе (1) и органическим загрязнениям (субстрату) сточной воды (2) и дополнены уравнениями Моно (3) для скорости ферментативной реакции где μ_a, μ_c – удельные скорости роста прикрепленной и свободной биомасс;

x_a, x_c – концентрации прикрепленной и свободной биомасс

V, V_a, V_c – объемы биореактора и его частей, занятых биомассами;

Q_0, Q – расходы сточных вод на входе и выходе биореактора;

$$V \cdot dx = Q_0 \cdot x_0 \cdot dt + V_a \cdot \mu_a \cdot x_a \cdot dt + V_c \cdot \mu_c \cdot x_c \cdot dt - Q \cdot x \cdot dt. \quad (1)$$

$$V \cdot ds = Q_0 \cdot s_0 \cdot dt - V_a \cdot \mu_a \cdot x_a \cdot dt / Y_a - V_c \cdot \mu_c \cdot x_c \cdot dt / Y_c - Q \cdot s \cdot dt - m_a \cdot x_a \cdot V_a \cdot d\tau - m_c \cdot x_c \cdot V_c \cdot d\tau, \quad (2)$$

$$\mu_a = \mu_m^a \cdot \frac{S_a}{K_s^a + S_a}, \quad \mu_c = \mu_m^c \cdot \frac{S_c}{K_s^c + S_c} \quad (3)$$

S_0, S – концентрации субстрата в воде до и после очистки;

S_a, S_c – концентрации субстрата у прикрепленной и свободной биомасс;

m_a, m_c – удельное эндогенное потребление биомассами субстрата;

Y_a, Y_c – удельное потребление субстрата биомассами на свой прирост;

μ_a^m, μ_c^m – максимальные удельные скорости роста биомасс;

K_a, K_c – константы скорости роста биомасс.

Принимая $x_0 \approx 0, x \approx x_c, Q_0 \approx Q, Y_a = Y_c = Y, K_a = K_c = K_s, \mu_a^m = \mu_c^m = \mu_m, m_a = m_c = m$

и определив пористость инертной загрузки биореактора как $\varepsilon = (V - V_a)/V$, а скорость разбавления содержимого биореактора сточной водой $D = Q/V$, для стационарного $dx/dt = ds/dt = 0$ состояния получим

$$D = (1 - \varepsilon) \cdot \mu_a \cdot k_i + \varepsilon \cdot \mu_c$$

или

$$D = (1 - \varepsilon) \cdot \mu_m \cdot k_i \cdot \frac{k_a \cdot s}{K_s + k_a \cdot s_i} + \varepsilon \cdot \mu_m \cdot \frac{s}{K_i + s}$$

и окончательно

$$D = \mu_m \cdot s \cdot ((1 - \varepsilon) \cdot \frac{k_a \cdot k_i}{K_s + k_a \cdot s} + \varepsilon \cdot \frac{1}{K_i + s}), \quad (4)$$

где $k_i = x_a/x$ – коэффициент иммобилизации биомассы;

$k_a = s_a/s_c = s_a = s$ – коэффициент адсорбции органических примесей.

Концентрация свободной (неиммобилизованной) биомассы в биореакторе составит

$$x = \frac{D \cdot (s_0 - s)}{\frac{\mu_m \cdot s}{Y} \cdot \left[\frac{(1 - \varepsilon) \cdot k_a \cdot k_i}{K_s + k_a \cdot s} + \frac{\varepsilon}{K_s + s} \right] + m \cdot [k_i \cdot (1 - \varepsilon) + \varepsilon]}$$

или, с учетом уравнения (4) для известных разбавления биореактора и качества очищенной воды

$$x = \frac{s_0 - s}{\frac{1}{Y} + \frac{m \cdot [k_i \cdot (1 - \varepsilon) + \varepsilon]}{D}} \quad (5)$$

С учетом указанных допущений, математическая модель биореактора включает два уравнения (4) и (5), из которых первое используется для определения значения максимального разбавления (удельного расхода сточной воды), при котором отсутствует потеря биореактором биомассы вследствие ее удаления (вымывания) с очищенной водой и исключается возникновение неблагоприятных нарушения процесса очистки.

Второе уравнение позволяет определить концентрацию биомассы на выходе из сооружения при заданном качестве s очищенной воды и принятом разбавлении. Если принятое разбавление меньше максимально допустимого, следует по уравнению (4) пересчитать загрязненность s очищенной воды и в дальнейших расчетах использовать полученное значение.

Равновесная концентрация M биомассы, которую в состоянии поддерживать биореактор при заданном качестве сточной и очищенной воды, определяется из учета использования органических загрязнений на эндогенное потребление биомассой биореактора и на ее прирост, компенсирующий унос биомассы с очищенной водой

$$M = \frac{(s_0 - s) \cdot [k_i \cdot (1 - \varepsilon) + \varepsilon]}{\frac{1}{Y} + \frac{m}{\mu_m} \cdot \frac{K_s + s}{s}}.$$

Рассмотренный механизм образования жидких отходов сооружений очистки сточных вод и полученные закономерности использованы при разработке трехступенной биосорбционно-фильтрационной (БИСОФ)

технологии, основанной на анаэробно-аэробной фильтрации через гранульную загрузку с иммобилизованной микрофлорой.

Развитая и адгезионно благоприятная для формирования биопленки поверхность загрузки позволяет поддерживать значительную удельную массу иммобилизованной микрофлоры, что существенно ограничивало ее прирост, обеспечивая продолжительность фильтроцикла анаэробной ступени до 46 суток при скорости фильтрования 2..3 м/час.

Расчетная, по расходу сточной воды и эффекту задержания взвешенных веществ, грязеемкость загрузки составила более 180 кг/м³, а действительная, определенная аналитически в промывной воде, не превышала 10% от расчетной.

Столь значительное расхождение расчетной и фактической грязеемкостей фильтрационной загрузки может быть объяснено исключительно значительным эндогенным потреблением задержаниям в ней органических примесей взвешенных веществ.

Очевидно, что увеличение коэффициента иммобилизации биомассы приводит к росту эндогенного потребления органических загрязнений и уменьшению использования для прироста биомассы. Таким образом, теоретически существуют условия, при которых прирост массы будет нулевым.

Действительное удельное потребление Δ_d органических загрязнений на прирост можно определить как разницу между теоретическим потреблением Δ_t на прирост и эндогенным потреблением Δ_e

$$\Delta_d = \Delta_t - \Delta_e$$

или

$$\frac{\mu_d}{Y} = \frac{\mu_m}{Y} \cdot \frac{s}{K_s + s} - m \Rightarrow \mu_d = \mu_m \cdot \frac{s}{K_s + s} - m \cdot Y \quad (6)$$

В отсутствие действительного прироста биомассы $\mu_d = 0$ из уравнения (6) определяется критическая концентрация S_k загрязненности очищенной воды, при которой создаются указанные условия

$$S_k = \frac{m \cdot Y \cdot K_s}{\mu_m - m \cdot Y}$$

Понижение содержания органических примесей в очищенной воде до концентрации менее S_k приведет к отрицательному приросту биомассы, что соответствует явлению ее лизиса и может быть исполь-

зовано для деструктивної утилізації избыточної биомассы.

Таким образом, результаты теоретических исследований и практической проверки механизма и закономерностей формирования жидких отходов при био-

логической очистке сточных вод позволяют целенаправленно синтезировать технологические схемы и конструкции аппаратов, обеспечивающие оптимальные решения комплексов очистных сооружений.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЗА МАТЕРІАЛАМИ КОСМІЧНИХ ЗЙОМОК

Мичак А. Г., кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник

Філіпович В. Є., кандидат геологічних наук, завідувач відділу

аерокосмічних досліджень в геоecології

Кудряшов О. І., науковий співробітник

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України (м. Київ)

ГОСТРОЮ екологічною проблемою для України сьогодні є видалення та переробка твердих побутових відходів (ТПВ). За даними Міністерства екології та природних ресурсів України тільки у 2012 році обсяги збирання й вивезення твердих побутових відходів становили близько 59 млн м³, або 13,2 млн т. За оцінками експертів нині на полігонах та звалищах країни «зберігається» не менше ніж 35 млрд т відходів. Основна маса ТПВ (майже 94%) знаходиться на 6700 полігонах та звалищах загальною площею понад 10 тис. га, що перевищує 4% території країни. Ці показники не повністю відображають дійсний стан справ, оскільки комунальним обслуговуванням охоплено сьогодні далеко не все населення України. Виходячи з цього, в Україні проблема ТПВ ще тривалий час буде залишатися досить актуальною.

Ігнорування ролі геоecологічних умов при виборі ділянок під звалища ТПВ та нехтування природоохоронними заходами призвели до того, що багато звалищ були організовані на досить несприятливих ділянках з геолого-гідроecологічного погляду, і стали джерелами інтенсивного впливу на природне середовище, у тому числі на людину.

На цей час комунальні служби, екологічні та геологічні організації почали роботи з вивчення впливу звалищ ТПВ на довкілля,

оптимізації розміщення нових полігонів, розробки екологічно безпечних проектів, але вони, як правило, мають незначний досвід роботи на подібних об'єктах, і таких досліджень ще досить мало.

Під час організації нових звалищ, полігонів, заводів для переробки ТПВ, досліджень полігонів щодо їхнього впливу на довкілля ми пропонуємо обов'язкове використання сучасних матеріалів багатоспектральних космічних зйомок, у т. ч. організацію і проведення режимних екологічних моніторингових спостережень у комплексі з геоінформаційними технологіями. Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України (Київ) має певний досвід з вивчення територій звалищ ТПВ.

Основні характеристики будь-якого полігону мають включати принаймні такі дані: геолого-структурні, ландшафтно-геоморфологічні характеристики поверхні, гідроecологічні та гідрологічні умови, розмір (площа) звалища, об'єм (потужність) відходів та їхній склад.

Геолого-структурні дані передбачають дешифрування матеріалів космічних зйомок на предмет знаходження місць складування ТПВ відносно простягання тектонічних розломів, лінійних зон підвищеної тріщинуватості гірських порід, неотектонічної активності території досліджень. Ландшафтно-геоморфологічні характерис-

тики, гідрогеологічні умови функціонування та проектних ділянок розміщення ТПВ вивчають на основі дистанційних даних і фондових матеріалів з урахуванням можливого впливу тіла сміттєзвалищ на геологічне середовище і охорони довкілля.

За розмірами територій відходів, за даними космічних зйомок, виділяють, як мінімум, три класи звалищ. До першого класу можна віднести великі звалища-полігони, площа яких становить від 10 га і більше, з потужністю відходів десятки метрів, відповідно об'ємом понад мільйон кубометрів. Другий клас можуть становити середні за розмірами полігони (звалища) площею від 2 до 10 га, об'ємом кілька сотень тисяч кубометрів (максимум до мільйона кубометрів). Третій клас — це малі звалища площею від 0,2 до 2 га, потужністю відходів 3–5 м, об'ємом не більше ніж декілька десятків тисяч кубометрів. Площа стихійних звалищ — це десятки квадратних метрів, потужністю не більше метра.

Як приклад дистанційного вивчення окремих показників звалища середнього класу наведемо дослідження звалища побутово-будівельних відходів на околицях м. Києва в с. Горенка (вул. Садова, 24, Києво-Святошинський район) (рис. 1).

У геоморфологічному відношенні звалище знаходиться на другій надзаплавній терасі р. Ірпінь. Алювіальні відклади незначної потужності залягають на відкладах київської свити. Київський мергель є ложем р. Ірпінь і саме тут у минулому було викопано кілька кар'єрів з його видобутку, оскільки потужність четвертинних відкладів не перевищує 5–8 м. Кар'єри постачали сировину для місцевого цегляного заводу, але вже наприкінці минулого століття були покинуті. Заповнившись водами з четвертинних відкладів, а також з харківського горизонту, кар'єри перетворились на штучні озера. Зараз на берегах найбільшого з них влаштовано зону відпочинку — пляж, літні кафе, стоянки для автомобілів тощо, а інший, розташований біля високої тераси, ближче до с. Горенки, почали використовувати як звалище будівельно-побутових відходів. Глибина кар'єру — понад 30 м, площа — 8,0 га (рис. 1, А).

Відходи підвозять на майданчик, на березі штучного озера, після чого їх згортають у воду. Отже, звалище являє собою

озеро, заповнене відходами, які щільним шаром вкривають водну поверхню (рис. 1, Б). Складається звалище переважно з різномірідного будівельного сміття, пінопласту, деревини, зіпсованої побутової техніки, пластикових пляшок, фарби, лаків тощо.

Зона відпочинку, що розташована штучного озера знаходиться на відстані 100–200 м на північ від звалища (рис. 1, Д). Влітку в теплу, спекотну погоду тут збираються сотні відпочиваючих. Зі звалища постійно стікає фільтрат (рис. 1, В), який яром природного походження міг би потрапляти у штучне озеро. Для його відведення у верхів'ї яру насипано невеличку греблю і проведено дренажний канал, яким забруднені води, оминаючи зону відпочинку на відстані приблизно 100 метрів, течуть у західному напрямі і потрапляють у систему іригаційних каналів заплави р. Ірпінь (рис. 1, Г). Жодних очисних споруд у місці витоку немає. Влітку 2009 р. було проведено наземні експедиційні дослідження цього звалища та його околиць. Виявлено, що фільтрат зі звалища забруднено вуглеводнями та сірководнем. Дебіт фільтрату становить щонайменше 100 л/год. Концентрація вуглеводневих газів (перш за все метану) у приземному шарі атмосфери перевищувала 0,1 об. % (за даними течешукача вуглеводневих газів ТГП 94). Концентрація сірководню у стічних водах є досить значною, оскільки на дні каналу утворився шар сірки, а неприємний запах відчувається на відстані понад 100 метрів, тобто у зоні відпочинку. У місці скидання фільтрату в долині р. Ірпінь утворився ареал забруднення площею щонайменше 30 тис. м². Системою осушувально-зрошувальних каналів, які прокладено у долині, стічні води зі звалища мігрують у напрямі зони відпочинку а також на північ, потрапляючи в русло р. Ірпінь.

Дистанційні дослідження звалища та його вплив на довкілля проводили на основі багатозональних космічних знімків серії Landsat. Як основу використано панхроматичний знімок високого розрізнення Quick Bird. Проаналізовано масив дистанційних даних, отриманих у весняний, літній та осінній періоди 1993, 2005, 2007, 2008 та 2009 рр., що дало змогу зробити такі висновки:

а) звалище побутово-будівельних відходів у с. Горенка з досить високою ймовір-

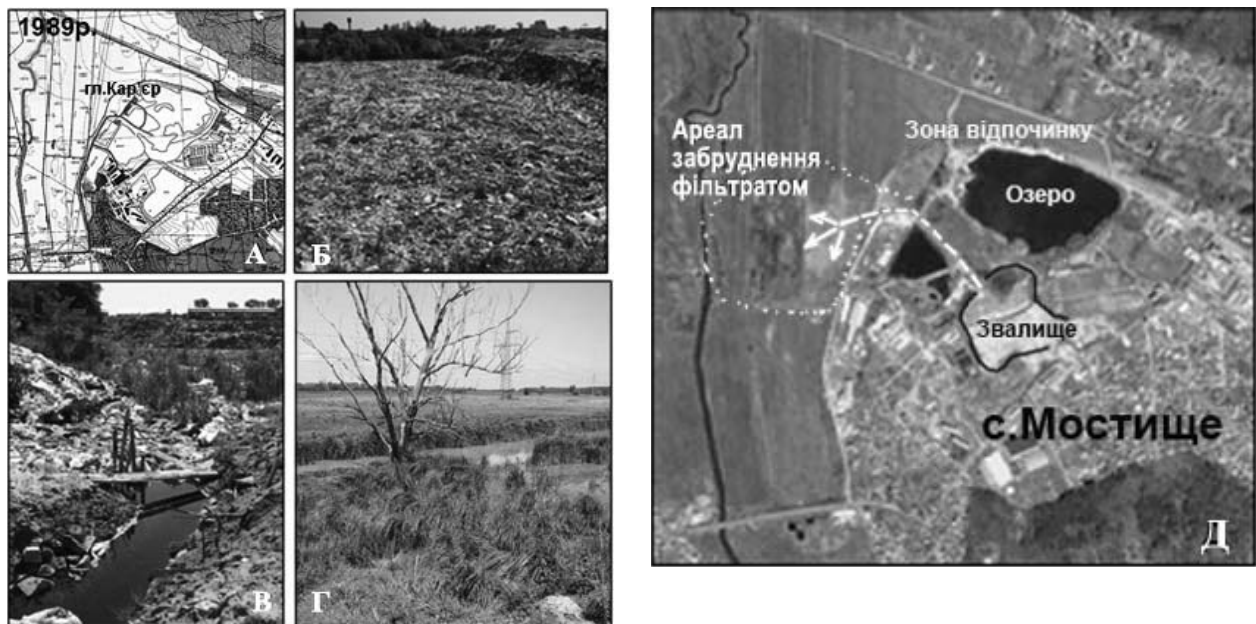


Рис. 1. Горенське звалище будівельних відходів: А – Горенський глиняний кар'єр (фрагмент топографічної зйомки 1989 р.), Б – Загальний вигляд Горенського звалища будівельних матеріалів, В – Витік фільтрату зі звалища, Г – Місце накопичення фільтрату в заплаві р. Ірпінь, Д – Сучасний стан місцевості за даними обробки матеріалів космічної зйомки.

ністю дешифрується на багатозональних знімках Landsat по одночасному зростанню коефіцієнта спектральної яскравості у 7 (2,1–2,35 мкм), 4 (0,75–0,9 мкм), та 2 (0,53–0,69 мкм) каналах;

в) на зображеннях, отриманих синтезом 7-го, 4-го та 2-го каналів, фіксується ареал забруднення долини р. Ірпінь фільтратом зі звалища. У складі фільтрату встановлено значний вміст сірки та органічних сполук, метан;

г) на космічних зображеннях дешифруються шляхи міграції забруднюючих речовин долиною р. Ірпінь. Площа ареалу забруднення долини р. Ірпінь фільтратом – близько 30 000 м²;

д) на базі космічних знімків Landsat було проведено моніторинг звалища за період з 1993 до 2009 рр. Установлено, що звалище було закладено у 2006 р., оскільки космічні знімки, отримані до 2007 року, фіксують на його місці водну поверхню.

Таким чином, користуючись запропонованою методикою оцінки екологічної небезпеки звалищ та полігонів твердих побутових і промислових відходів, можна провести аналогічні роботи для будь-якого регіону і виявити екологічно небезпечні об'єкти для вжиття заходів з локалізації їх негативного впливу на довкілля, в тому числі й на людину.

ПРОБЛЕМА УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БІОЛАБОРАТОРІЙ УКРАЇНИ

Кочерга М. О., кандидат сільськогосподарських наук, завідувач сектору ентомофагів Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ)

СЕРЕД значної кількості біологічних лабораторій та біофабрик, що виробляють найрізноманітніші засоби захисту рослин на основі аналогів живої природи, є такі, що спеціалізуються на вирощуванні комах у промислових масштабах. Кількість фермерських господарств, які сертифікують як «органічні» у вітчизняних та закордонних системах сертифікації, дедалі збільшується. А це означає, що використання біологічних препаратів і живих культур комах як засобів захисту рослин стає дедалі популярнішим і актуальним. Наразі, понад 90 біолабораторій виробляють органічні добрива, мікробіологічні препарати, промислові культури паразитів і хижаків.

Значна кількість лабораторій з вирощування комах як агентів біологічного захисту рослин (98%) спеціалізується на вирощуванні видів роду трихограма *Trichogramma* sp. Westw. Цього паразита лускокрилих комах використовують у програмах біологічного, а також інтегрованого захисту з метою зниження хімічного пресингу на агроценоз. Використання промислових культур зоофагів стає ще більш актуальним з огляду на розвиток органічного землеробства.

Україна входить до трійки країн світу – лідерів з виробництва і застосування трихограм в технологіях захисту рослин. Щорічно в країні вирощують понад 100 кг трихограм, яку використовують для захисту агроценозів зернових, технічних, овочевих культур, кукурудзи і соняшнику на площі більше ніж 1 млн га. Попит на високоякісні культури цього ентомофага росте. Щорічно великі біофабрики, що працюють з кількома виробничими модулями продають трихограму на суму 5–7 млн грн.

У світовій практиці для промислового отримання паразита використовують яйця зернової молі *Sitotroga cerealella* і млинової вогнівки *Ephestia kuehniella*. В них послідовно, шляхом багаточисельних пасажів, відбувається вирощування і накопичення паразита. В Україні трихогра-

му отримують в яйцях зернової молі завдяки відносній простоті технологічного процесу і досить високого (82–90%) рівня зараження яєць паразитом.

У промисловому виробництві трихограми є ряд технологічних процесів, які супроводжуються утворенням твердих органічних і неорганічних відходів. Це утилізація відпрацьованого зерна і біоматеріалу у вигляді загиблих метеликів зернової молі, а також забрудненої води після дезінфекції виробничого обладнання (касет, боксів, стелажів).

Найбільш відходонакопичувальна частина виробництва – ситотроже виробництво, що пов'язано з отриманням яєць зернової молі (ситотроги). Сумарний обсяг щорічного виробництва на біофабриках яєць зернової молі становить до 300 кг і більше. Процес працює за замкнутим циклом: вирощування метеликів зернової молі – отримання від них яєць – зараження зерна гусеницями молі – збір метеликів молі – отримання від них яєць. З цієї схеми відбирають лише ту частину яєць молі, яка необхідна для відновлення популяції трихограм.

У процесі вирощування зернової молі щорічно біолабораторії використовують десятки тонн першокласного ячменю, в тому числі й пивоварного. Міль живиться білково-жировою складовою зерна, так званим алейроновим шаром, споживаючи понад 70% його обсягу. Після закінчення харчування від зерна залишається лише оболонка з частиною алейронового шару (до 22%). При тому, що кількість зерен не зменшується, маса кожного зерна знижується на 50–52%. У підсумку на біофабриках (сумарно) накопичуються й підлягають утилізації десятки тонн відпрацьованого зерна, що становить найзначніший за обсягом продукт.

Проблема утилізації зерна та інших відходів для більшості біолабораторій є «незручною» і такою, що постійно супроводжує виробництво. При проведенні утилізації беруть до уваги той факт, що це – об'єкти виключно органічного похо-

дження і не забруднюють повітря, воду і ґрунт. У цьому полягає їхня перевага. Деякі лабораторії віддають (продають) зерно місцевим сільськогосподарським підприємствам для використання як органічне добриво, яке розсівається і загортається під зяб на парах. Частина зерна може бути використана в тваринництві як компонент харчової суміші.

Зерно, яке не встигли утилізувати, має знаходитись в приміщенні за температури не вище +4 °С. Інакше воно належить гризунів і є джерелом для їх розмноження. Відпрацьоване зерно, що зберігається тривалий час в умовах температури +10 °С і вище, вологості 85–90%, може бути джерелом забруднення повітря спорами пліснявих грибів, оскільки в екскрементах молі, що залишаються в зерні інтенсивно розвивається грибна мікрофлора.

Не менш актуальною є проблема підтримання чистоти повітря, що циркулює в ситотрожному цеху. Зазвичай, лабораторії з промислового вирощування зоофагів розміщують обабіч населених пунктів. Це пояснюється тим, що в технологічному процесі є операції, які супроводжуються виділенням активної пилової субстанції у вигляді лусочок з крил метеликів зернової молі. Цей органічний компонент утворюється при чищенні садків від метеликів зернової молі. Процедура потрібно здійснювати у витяжних шафах з обов'язковими повітряочисними фільтрами на вентиляційних люках.

У разі відсутності якісних фільтрів або якщо їх вчасно не замінюють, а також коли система повітря очищення є примітивною, забруднене повітря прямим кондиціонуванням видувається назовні, за межі приміщення. Практика свідчить, що пил у вигляді лусочок з крилець є досить активним алергеном, що уражує дихальні шляхи людини. Для персоналу, що працює в ситотрожному цеху, де не дотримуються стандартів чистоти повітря, – це основна причина астматичних захворювань.

Наступний тип відходів – у вигляді маси загиблих метеликів зернової молі. Як правило, великі біолабораторії в період активного напрацювання і продажу товарної трихограми (кінець травня–серпень) мають значну масу такого відпрацьованого матеріалу. До речі, це високо протеїновий органічний субстрат, якому

властивий значний метаболічний ресурс. Субстрат може бути використано у вигляді компонента живильного середовища для отримання ентомопатогенних мікробіопрепаратів таких як метаризин, пециломин і боверин.

Проблема технічного забезпечення біофабрик, у тому числі вирішення питань утилізації є завжди актуальною. Вважаю, що цим питанням є сенс зацікавитися науково-технічними бюро, показати фінансову привабливість для інженерів, мікробіологів, ентомологів, зоотехнологів.

Вирішувати проблему утилізації потрібно завчасно, ще на стадії складання бізнес-планів і проектної документації на виробництво біофабрики. Аналіз бізнес-планів свідчать, що розділ про вплив виробництва на навколишнє середовище розробники занадто формалізують, застосовуючи загальні фрази на кшталт:

- проект відповідає міжнародним стандартам;
- будуть враховані екологічні і природоохоронні вимоги;
- відраховують емісію за охорону навколишнього середовища (без занесення до фінансової складової витрат).

І це з урахуванням того, що проектно-технічна документація має проходити екологічну експертизу згідно із Законом України «Про екологічну експертизу».

За своєю сутністю, будь-які біолабораторії мають функціонувати як безвідходне виробництво за схемою: виробництво, що створює основний комерційний продукт, і виробництво, що переробляє власні відходи в додатковий комерційний продукт. Це означає, що сектор утилізації відходів має бути максимально задіяним у схемі самоокупності цільового продукту.

Література:

1. Тряпицын В. А., Шапиро В. А., Щепетильникова В. А. Паразиты и хищники вредителей сельскохозяйственных культур / В. А. Тряпицын, В. А. Шапиро, В. А. Щепетильникова. – Л. : Колос; 1982. – 254 с.
2. Адашкевич Б. П. Безотходные биофабрики / Б. П. Адашкевич, Х. Х. Атамирзаев // Защита растений. – 1987. – №9. – С. 7–8.
3. Гринберг Ш. М. Основные проблемы промышленного производства трихограммы / Ш. М. Гринберг, А. Ф. Руснак. – М. : МГУ. – 1986. – С. 23–24.
4. Руководство по массовому разведению и применению трихограммы / Абашкин А. С., Воротынцева А. Ф., Гринберг А. М. и др. – М. : ВАСХНИЛ. – 1979. – 132 с.

5. Методические указания по промышленному производству трихограммы на биофабриках / Под ред. Ш. М. Гринберг – М. – 1983. – 76 с.
6. Тамарина Н. А. Основы технической энтомологии / Тамарина Н. А. – М. : МГУ, 1990. – 204 с.
7. Андреев С. В. Промышленное производство энтомофагов и других насекомых для биологической защиты растений / С. В. Андреев, А. С. Абашкин // Труды ВАСХНИЛ: Проблемы защиты растений от вредителей и болезней. – М. : Колос, 1979. – С. 154–159.
8. Монастырский А. Л. Массовое разведение насекомых для биологической защиты растений : справочник / А. Л. Монастырский. – М, 1991. – 240 с.
9. Закон про екологічну експертизу / Постанова ВР №46/95-ВР від 09.02.95.

ПОЛІГОНИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ – БЕЗПЕРЕРВНЕ ДЖЕРЕЛО ГАЗУ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

П'ятничко О. І., кандидат технічних наук, заступник директора

Жук Г. В., доктор технічних наук, завідувачий відділом

Баннов В. Є., науковий співробітник

Кубенко С. Б., науковий співробітник

Інститут газу НАН України (м. Київ)

Северін О. С., кандидат економічних наук, доцент, радник ПРООН зі зв'язків з Урядом України та місцевими органами влади (м. Київ)

Кононов Ю. О., перший заступник департаменту екології Луганської ОДА

Іванов Ю. В., науковий співробітник Інституту газу НАН України

Баликіна С. О., головний спеціаліст відділу нормативно-правового та методологічного забезпечення у сфері поводження з побутовими відходами Національної комісії державного регулювання у сфері комунальних послуг (м. Київ)

НА ЦЕЙ час, як ніколи, перед Україною стоїть питання пошуку альтернативних джерел енергії. Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) є джерелом біометану: в результаті природних процесів анаеробного бродіння кожна тонна побутових відходів виділяє 120–200 м³ біогазу. В Україні налічують близько 4,5 тис. полігонів ТПВ загальною площею понад 7,5 тис. га, які являють собою значний ресурс для видобутку біометану. На 90 найпотужніших полігонах ТПВ метановий потенціал становить близько 400 млн м³/рік. З іншого боку, полігони становлять собою реальну екологічну проблему. З огляду на те, що метан створює в 21 раз більший парниковий ефект, ніж вуглекислий газ, вказана кількість є еквівалентною 16 млн т вуглекислоти. Збір хоча б частини утворюваного біогазу дасть можливість зробити істотний внесок у боротьбу з парниковим ефектом. Крім того, контроль за виділенням метану практично виключить стихійні загоряння полігонів, під час яких в атмосферу виділяються особливо токсичні речовини – діоксини та фурани.

Останнім часом проекти збирання та утилізації звалищного біогазу (БГЗ) активно розвиваються в Україні. Проведено дослідження ряду полігонів ТПВ: визначено склад звалищних газів, продуктивність свердловин, встановлений потенціал видобутку БГЗ [1]. Розроблено ефективні технології перекриття тіла полігону, збору та утилізації БГЗ [2]. Прийнято закон, що встановлює «зелений тариф» на електроенергію, отриману шляхом утилізації звалищного газу. Збирання та утилізація звалищного газу є обов'язковою умовою приєднання України до європейського співтовариства.

Високий енергетичний потенціал біогазу полігонів ТПВ (до 70% метану) сприяє ефективному його застосуванню замість природного газу. Багатий досвід Інституту газу НАН України в галузі використання горючих газів дав можливість розробити різні технологічні схеми застосування біогазу. Звалищний газ після попередньої переробки може бути використаний для заправки автомобілів, у тому числі тих, що перевозять ТПВ. Для цього необхідно

збагатити біометан, вилучивши вуглекислий газ. Потім для заправки балонів автомобілів метан стискають або зріджують.

У разі наявності поблизу полігону лінії електропередачі біогаз без попереднього збагачення утилізується в поршневих ДВС – генераторах і через трансформаторну підстанцію передається в мережу. За продуктивності системи свердловин $600 \text{ м}^3/\text{год}$ потужність енергетичної установки становитиме близько 1 МВт, а в разі когенераційної установки – додатково 1,2 МВт теплової енергії. Тепло може бути використано в комунальному господарстві або для виробничих потреб (парникового господарства, випалу цегли, сушіння деревини тощо). Необхідно зазначити, що висока температура згоряння багатого на метан біогазу (близько 1200°C) дає можливість використовувати його в екстремальних технологіях, наприклад, для утилізації небезпечних відходів на території полігону ТПВ.

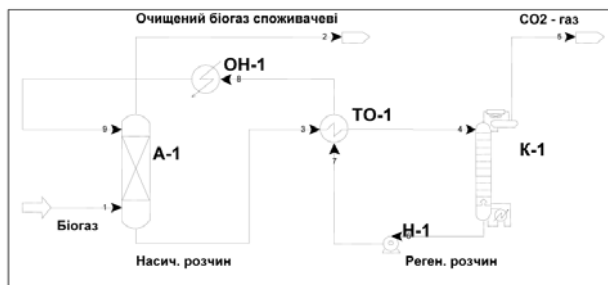


Рис. 1. Принципова технологічна схема амінового очищення біогазу:

A-1 – абсорбер; K-1 – десорбер; ТО-1 – рекуперативний теплообмінник; ОН-1 – теплообмінник (охолоджувач); Н-1 – насос

Для очищення біогазу від діоксиду вуглецю найбільшого поширення набули абсорбційні процеси з використанням фізичних, хімічних абсорбентів та їхні комбінації. За останні 10–15 років набув поширення ефективний абсорбент на основі метилдіетаноламіну (МДЕА). Із застосуванням реальних моделей розрахунку процесів абсорбції/десорбції, автори було провели порівняльний аналіз і вибір оптимального абсорбенту на основі МДЕА [3]. Розрахунки проводили з використанням відомих програмних систем технологічного моделювання HYSYS і ГазКондНафта. На рис. 1 наведено принципову технологічну схему очищення біогазу водними розчинами амінів, отри-

мання біометану і газоподібного діоксиду вуглецю.

Для полігону в США (м. Білоксі, штат Міссурі) Інститут газу НАН України розробив систему очищення біогазу від діоксиду вуглецю та інших домішок для подачі його в магістральний газопровід. Витрата біогазу в середньому становить $4250 \text{ нм}^3/\text{год}$.



Рис. 2. Установка для очищення біогазу

Технологічні розробки були успішно впроваджені на полігонах м. Олександрівськ (Луганська обл.), ТПВ № 5 і Бориспільському (Київська обл.).

На Луганському полігоні проведено повну рекультивацию, реалізовано технологію спалювання біогазу на свічі – за проектом спільного впровадження Кіотського протоколу зі скороченням викидів – 47 тис. тонн в еквіваленті вуглекислоти.

На полігоні ТПВ № 5 створено станцію з переробки звалищного газу в електроенергію потужністю 925 кВт. Станція включає систему вловлювання та підготовки біогазу, блок з п'яти газопоршневих генераторів і трансформаторну підстанцію. Вироблену електроенергію передають у централізовану мережу на постійній основі. Станція є першою чергою комплексу, розрахованого на виробництво 4,5 МВт електроенергії. Перша черга експлуатується в безперебійному режимі 1,5 року. Вироблено понад 8 млн кВт-год електроенергії. Станція дає можливість знизити викиди парниковоутворюючого метану щорічно на 30,000 тонн $\text{CO}_{2\text{eqv}}$.

На Бориспільському полігоні ТПВ у 2013 році впроваджено систему вловлювання та утилізації звалищного газу з використанням 1 газопоршневого генератора «Jenbacher» (Дженерал Електрик) потужністю 1 МВт (рис. 3).

Впровадження виконано без залучення бюджетних коштів. Економічний ефект

від впровадження: видобуто 6 млн м³ метану, вироблено та поставлено в мережу на безперервній основі 20 млн кВт-год електроенергії на суму близько 30 млн грн.

Фактичне скорочення викидів парникових газів становило понад 80 тис. тонн в еквіваленті вуглекислоти.



Рис. 3. Бориспільська станція переробки звалищного біогазу в електроенергію потужністю 1 МВт

Впровадження розроблених технологій на великих полігонах ТПВ України дасть можливість щороку стабільно заміщати 0,5 млрд м³ природного газу, а з ураху-

ванням палива біологічного походження – до 10 млрд м³.

Необхідно зазначити, що виробіток електроенергії відбувається на постійній основі. На відміну від сонячної або вітрової енергетики, електрична станція на звалищному газі виробляє електроенергію в сталому режимі, незалежно від пори року, часу доби, сили вітру та інших чинників, і не потребує додаткових компенсуючих потужностей.

Література:

1. Пятничко А. И. Результаты обследования полигонов ТБО Украины для установления объемов добычи и состава биогаза / А. И. Пятничко, Г. В. Жук, В. Е. Баннов / Технические газы. – 2010. – №2. – С. 63–66.
2. Жук Г. В. Разработка системы переработки свалочного газа в электроэнергию / Г. В. Жук, А. И. Пятничко, В. Е. Баннов, С. Б. Кубенко / Компрессорное и энергетическое машиностроение. – 2012. – №2. – С. 11–14.
3. Пятничко А. И. Абсорбционное извлечение метана и диоксида углерода из биогаза / А. И. Пятничко, Ю. В. Иванов, Г. В. Жук, С. В. Будняк / Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2012. – №1. – С. 4–11.

ОЦІНКА СТАНУ ПЕРЕРОБКИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Фоміна Н. М., старший викладач кафедри хімії та хімічної технології неорганічних речовин Черкаського державного технологічного університету,

голова Черкаської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги

Свояк Н. І., кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології

Черкаського державного технологічного університету,

голова Черкаської міської організації Всеукраїнської екологічної ліги

НАД ПРОБЛЕМАМИ збирання, утилізації та переробки побутових відходів у Черкаській області почали працювати ще в 1990 році, і за цей час було розроблено кілька обласних і міських програм. Показовою можна вважати міську програму «Чисте місто», затверджену 2 червня 2003 року рішенням Черкаської міської ради №3-341. В розробленні програми активно брала участь Черкаська обласна організація Всеукраїнської екологічної ліги, яка взяла на себе проведення фокусних груп з комунальними й екологічними служба-

ми міста, студентами вищих навчальних закладів та населенням. Програму реалізували здійснювалась за підтримки Програми малих проектів Посольства Нідерландів (Матра КАП) «Місцева виконавча влада та мешканці міста за чистоту і порядок у м. Черкаси». Робота тривала протягом останніх десяти років. Завдяки українсько-данському проекту «Промисловий симбіоз в Україні» було розроблено 14 проектів, спрямованих на використання промислових потужностей виробництв Черкащини на сортування та переробку

промислових, сільськогосподарських та побутових відходів. У 2010 році екологічна громадськість міста брала участь у роботі Діалогової групи «Громада за чисте місто». Одним з результатів цієї роботи є видання підготовленого нами посібника «Черкаська громада за чисте довкілля». Але проблеми, пов'язані із сортуванням та переробкою відходів, не вирішуються під час проведення конференцій, круглих столів та інших схожих заходів. У цьому разі про результати роботи найкраще говорять статистичні дані.

За даними Головного управління Держземагентства у Черкаській області, на території області є 437 місць видалення твердих побутових відходів (ТПВ) загальною площею 513,24 га. Станом на 1 січня 2014 року, налічують 416 сміттєзвалищ, що займають 378 га землі, та 21 полігон, площею 157,4 га.

У 2013 році в області утворилось 490 тис. т твердих побутових відходів, з них, за даними Управління житлово-комунального господарства Черкаської обласної державної адміністрації, на 21 полігон ТПВ вивезено 300,96 тис. т ТПВ. Полігон для захоронення ТПВ м. Черкаси є найбільшим, на який у 2013 р. вивезено 141,8 тис. т твердих побутових відходів, що становить 29% загального обсягу утворених ТПВ в області.

На сміттєзвалища та полігони ТПВ вивозять відходи від житлових будинків, громадських будівель та установ, підприємств торгівлі, громадського харчування тощо. У загальному обсязі побутових відходів міститься: 10,3–26,4% паперу, 20–40 – харчових відходів, 0,75–3,7 – відходів деревини, 0,2–8 – текстилю, 1–5,8 – металів, 1,1–9 – скла, 0,6–6 % полімерних відходів та інших речовин. Показники утворення відходів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Показники утворення відходів
за 2011–2013 роки**

№	Показник	2011 рік	2012 рік	2013 рік
	Відходи житлово-комунального господарства, тис. м ³	1074,5	1690,0	1489,9
	Утворення твердих побутових відходів на особу, м ³ /на 1 чол.	1,745	1,33	1,19

Триває робота з формування реєстрів об'єктів утворення, оброблення та ути-

лізації відходів, паспортизації місць видалення відходів. За 2013 рік до реєстру об'єктів утворення оброблення та утилізації відходів, який складається та ведеться на підставі реєстрових карт, включено 27 об'єктів утворення відходів, та три їх об'єкти оброблення та утилізації.

Станом на 1.01.2014 р. до реєстру місць видалення відходів (МВВ) внесено 231 місце. Робота з паспортизації місць видалення відходів триває, оскільки ведення реєстру дає можливість зробити повний облік та опис функціонуючих, закритих та законсервованих МВВ, їх якісного і кількісного складу.

Використання відходів як вторинної сировини є одним з основних напрямів вирішення проблеми зменшення екологічного навантаження на довкілля області. Із загальної кількості утворених відходів 76% (784,24 тис. т) становлять відходи, які їхні власники використовуються як вторинну сировину. Динаміку використання відходів наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Динаміка використання відходів
за 2011–2013 роки**

№	Показник	2011 рік	2012 рік	2013 рік
1	Обсяги утворення відходів, т	2037880,227	1860439,6	1029827,7
2	Обсяги використання відходів, т	1223229,0	957840,8	784236,6
3	Рівень використання, %	60	51	76

Важливим залишається питання потрапляння ресурсоцінних відходів на полігони та сміттєзвалища ТПВ. Попереднє сортування відходів перед вивезенням на звалища та впровадження роздільного збирання вторинних компонентів ТПВ дасть можливість зменшити обсяги розміщення побутових відходів на полігонах та сміттєзвалищах. За даними управління житлово-комунального господарства Черкаської обласної державної адміністрації, роздільне збирання твердих побутових відходів впроваджено в містах Черкаси, Канів, Сміла, Ватутіне, Умань та Золотоноша.

Так, на контейнерних майданчиках м. Черкаси є 377 контейнерів для збору склобою, паперу, ПЕТ-пляшок. Крім того, в місті запроваджено збирання не-

безпечних відходів від населення. Зібрані від населення та підприємств використані ПЕТФ-пляшки сортують за кольорами, подрібнюють, промивають, сушать та упаковують у м'які контейнери на ПрАТ «ЧЕРКАСИВТОРРЕСУРСИ» для подальшої передачі на утилізацію іншим підприємствам. За 2013 рік підприємство переробило 7,008 тис. т відходів полімерних та ПЕТФ-пляшок (у 2012 році – 5,4 тис. т).

У м. Канів на визначених місцях (майданчиках) збирання ТПВ розміщено 68 контейнерів для ПЕТ-пляшок, картону. За інформацією Канівської міської ради, за 2013 рік КП «ЖЕК» (м. Канів) зібрано 11,27 т полімерів (плівки, пакетів, ПЕТФ-пляшок, пластмаси тощо).

У м. Сміла встановлено 67 контейнерів для ПЕТ-пляшок. Відповідно до даних ТОВ «СМІЛАВТОРРЕСУРСИ» за 2013 рік на території м. Сміла зібрано 14 т полімерних відходів.

Рішенням сесії виконавчого комітету Ватутінської міської ради від 16 лютого 2012 р. № 15-7/VI затверджено Програму поводження з твердими побутовими відходами у м. Ватутіне на 2012–2015 роки. Основним завданням Програми є організація роздільного збирання окремих компонентів ТПВ (скла, пластику, паперу, продуктів харчування). На цей час встановлено 15 контейнерів для пластику, паперу.

На території м. Умань Уманська філія ТОВ «ЕКО.СЕРВІС» для роздільного збирання побутових відходів встановила 30 контейнерів для відходів пластику та скла. За даними Уманського КП «Коммунальник», у 2013 році зібрано 0,93 т макулатури.

У м. Золотоноша організовано роздільне збирання твердих побутових відходів за схемою № 1 згідно з Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України № 133 від 1 серпня 2011 р. «Про затвердження методики роздільного збирання побутових відходів». Комунальне підприємство «Міський водоканал» придбало гідравлічний прес для пакування

відходів з пластику, який встановлено на території полігону ТПВ. Розміщено 50 контейнерів.

Постановою Кабінету Міністрів України від 28 лютого 2001 р. № 183 «Про затвердження переліку окремих видів відходів як вторинної сировини, збирання та заготівля яких підлягають ліцензуванню» визначено окремі види відходів як вторинну сировину – відходи полімерні, відходи гумові, у тому числі зношені шини, для яких є технології з утилізації (переробки) та які забороняється знищувати і захоронювати на полігонах та сміттєзвалищах ТПВ.

Для обмеження накопичення на звалищах ТПВ вторинних відходів в області 49 суб'єктів господарювання отримали ліцензії Міністерства екології та природних ресурсів України на збирання та заготівлю окремих видів відходів як вторинної сировини. За 2013 р. 23 суб'єкти господарювання зібрали 15,149 тис. т вторинних відходів, в тому числі макулатури – 7,273, полімерів – 7,398, склобою – 0,402, відпрацьованих шин та відходів гумових – 0,073, текстильних відходів – 0,003 тис. т.

Сміттесортувальних, сміттєпереробних та сміттєспалювальних заводів на території Черкаської області немає. Для поліпшення екологічної ситуації у сфері поводження з відходами на території регіону впроваджено нові технології перероблення та знешкодження відходів. Так, на ПрАТ «ЧЕРКАСИВТОРРЕСУРСИ» проводять обробку поліетилену високого тиску та ПЕТФ-пляшок. У 2013 році підприємство обробило 1122,2 т поліетилену та 6182,32 т ПЕТФ-пляшок. На ТОВ «ЕРГОПАК» (м. Канів) переробляють відходи полімерів синтетичних. У 2013 р. підприємство переробило 3452,8 т відходів полімерів синтетичних зіпсованих.

Література:

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області. – Черкаси. – 2013. – 218 с.
2. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. Черкаська громада за чисте довкілля. – Черкаси : ТОВ «Маклаут». – 2010. – 172 с.

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВІДХОДІВ НА ОСНОВІ ІНЖЕНЕРНО-МЕЛІОРАТИВНИХ ЗАХОДІВ

Маланчук З. Р., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри розробки родовищ корисних копалин, гірничих машин та комплексів

Рокочинский А. М., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри природооблаштування та гідромеліорацій

Громаченко С. Ю., кандидат технічних наук, старший викладач кафедри розробки родовищ корисних копалин, гірничих машин та комплексів

Національний університет водного господарства і природокористування (м. Рівне)

ЗА ОСТАННІ роки активізувались дослідження з питань оптимізації природокористування і оздоровлення стану природного середовища як на локальному рівні, так і на рівні природно-техногенних ландшафтів.

Зростання чисельності населення в містах і розвиток промисловості, пов'язані зі збільшенням кількості побутових і промислових відходів, які при неправильно-му збиранні, несвоєчасному видаленні та незадовільному знешкодженні погіршують екологічну обстановку, зумовлюють забруднення повітря, ґрунтів, водойм, малих, середніх і великих річок і підземних вод, а також збільшення площі таких територій, що не можуть надалі бути використані без спеціальних робіт з їх відновлення (рекультивациі) [1].

Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) є джерелом небезпечного для всього живого забруднення атмосфери, ґрунту та підземних вод.

У ґрунтових водах поблизу міських звалищ фіксують сполуки токсичних речовин, що може привести до різкого зниження імунітету організму і розвитку лейкозних захворювань у населення. Звичайні тверді побутові відходи сучасного міста містять близько 100 найменувань токсичних сполук. Так, у поверхневих водах і донних відкладах поблизу захоронень відходів концентрація свинцю перевищує фонові показники в 4 – 36 раз, цинку – 2 – 14, міді – 2 – 3, ртуті – 950, вісмуту – 180 разів [2].

Інша проблема – утворення парникових газів (CH_4 , CO_2) – пов'язана з анаеробними процесами, які відбуваються у захоронених шарах сміття без доступу повітря.

Викиди метану з полігонів твердих побутових відходів становлять від 5% до 20% його глобальної емісії і досягають загрозливого рівня, з огляду на те, що по-

тенціал глобального потепління метану дорівнює 21. Тому полігони ТПВ відіграють вирішальну роль у створенні парникового ефекту на регіональному рівні [1].

Орієнтація винятково на вивезення і захоронення відходів ніколи не забезпечувала і не зможе забезпечити необхідну нейтралізацію їхнього шкідливого впливу на навколишнє середовище, проте цей спосіб ще тривалий час залишатиметься найпоширенішим для знешкодження та утилізації ТПВ. Тому необхідно приділити значну увагу проектуванню полігонів сміттєзвалищ як інженерно-екологічних споруд в системі природно-техногенного комплексу.

В ситуації, що склалася, одним зі шляхів вирішення проблеми утилізації відходів, захисту ґрунтів і водних об'єктів від техногенного забруднення можна вважати інноваційний проект безпечного збереження побутових відходів, розроблений науковцями Національного університету водного господарства та природокористування разом з виробничниками.

В основі запропонованого способу лежить ідея підвищення сорбційної здатності ізолюючого шару сміттєзвалищ і локальних забруднювачів з одночасною можливістю захисту ґрунту, безпечного відведення вологи з масиву відвалів твердих відходів за рахунок очищення інфільтрату, що містить шкідливі речовини, і важливої для збереження навколишнього середовища дезодорації повітря.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що в способі безпечного збереження відходів на діючих полігонах, який передбачає укладання відходів, їхнє пошарове пересипання ізолюючим матеріалом і влаштування відвідних засобів, що являють собою траншеї-поглиначі, заповнені ізолюючим матеріалом, які виконують по периметру полігона ТПВ і дублюють у міру його заповнення, як

ізолюючий матеріал для збереження відходів використовують цеолітовий туф або інший матеріал-сорбент з товщиною шару його укладання, який витримає масу накопичених відходів [3].

Цеолітовий туф, як потужний природний сорбент і побічний продукт видо-

бутку базальту для потреб будівництва, може бути ефективно використаний для вирішення сформульованого завдання.

Дослідженнями підтверджено, що 1 кг цеоліту може адсорбувати до 100 г аміаку і 400 г різних хімічних сполук [1, 4] (рис. 1).

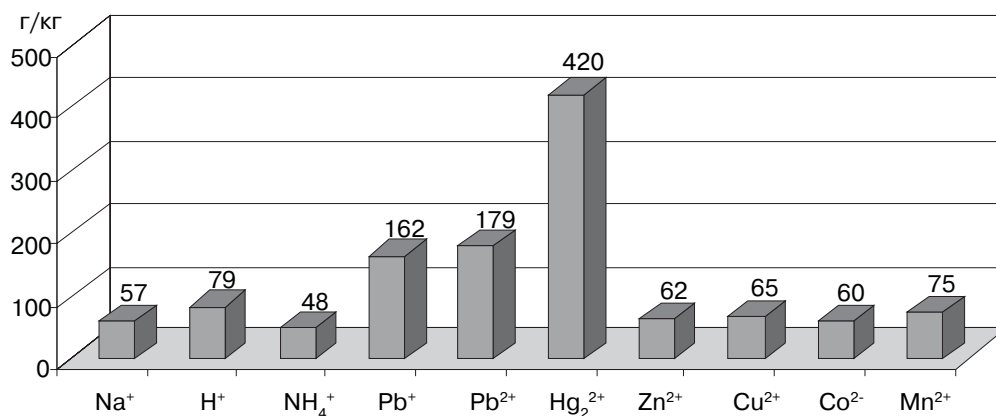


Рис. 1. Поглинальна здатність туфів родовища Полицьке (Рівненська обл.)

Щодо поширення та умов залягання туфової сировини, то можна зауважити, що в межах північно-західної території України, зокрема Рівненської області, цеолітовий туф є в значних обсягах і високої технологічної якості [1].

Запропоновано три основні технологічні схеми, що передбачають екологізацію сміттєзвалищ на різних етапах їхнього створення та функціонування [3]: на стадії проектування полігонів ТПВ (рис. 2);

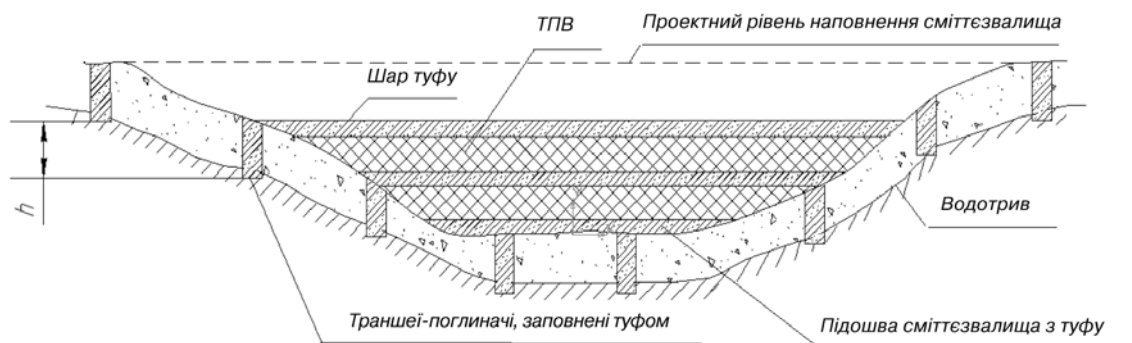


Рис. 2. Схема безпечного збереження ТПВ на стадії проектування полігонів сміттєзвалищ

- на функціонуючих полігонах ТПВ (рис. 3);

- на стадії закриття полігонів ТПВ, що вичерпали свій ресурс (рис. 4).

Досить актуальним і поширеним заходом підвищення екологізації сміттєзвалищ у розвинутих країнах світу є видобування з твердих побутових відходів біогазу, що може бути використаний як альтернативне джерело пального, а в неконтрольованому стані виступає активним чинником формування «парникового ефекту» на регіональному рівні.

Тому на основі зазначених технологічних схем екологізації полігонів ТПВ був також розроблений спосіб, у рамках здійснення якого передбачається відведення й накопичення біогазу, який є нетрадиційним енергоносієм, з одночасною можливістю безпечного відведення вологи з масиву відвалів твердих побутових відходів за рахунок очищення інфільтрату [5] (рис. 5).

Застосування наведених технологій утилізації ТПВ забезпечує одночасну можливість захисту ґрунту, безпечне відведення вологи з масиву забруднювача за рахунок очищен-

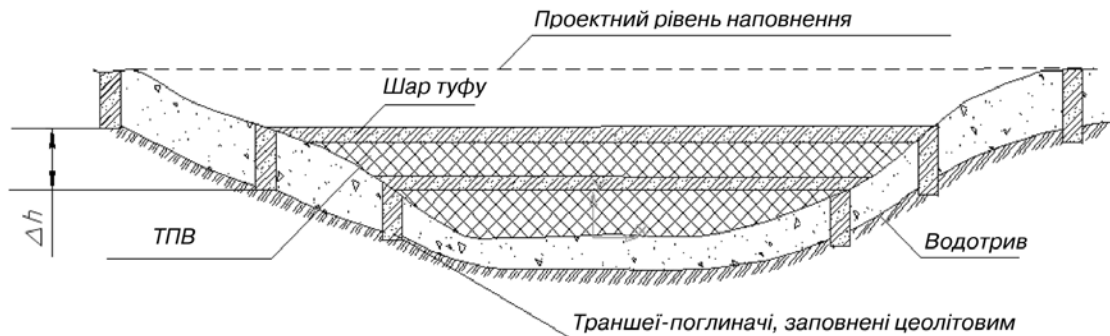


Рис. 3. Схема безпечного збереження ТПВ на функціонуючих полігонах сміттєзвалищ

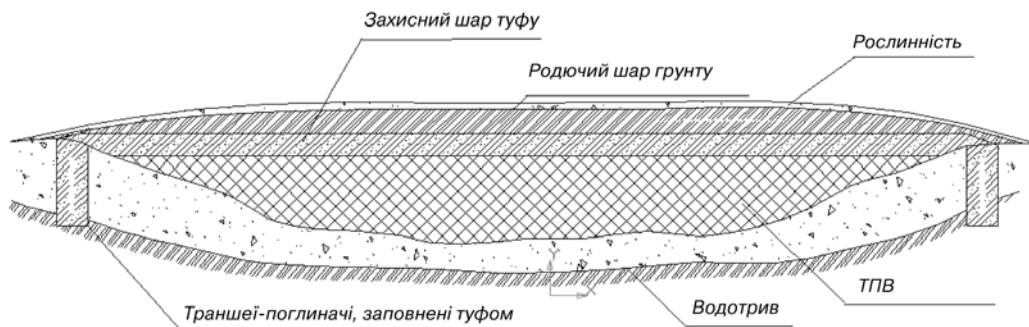


Рис. 4. Схема консервації полігона сміттєзвалища

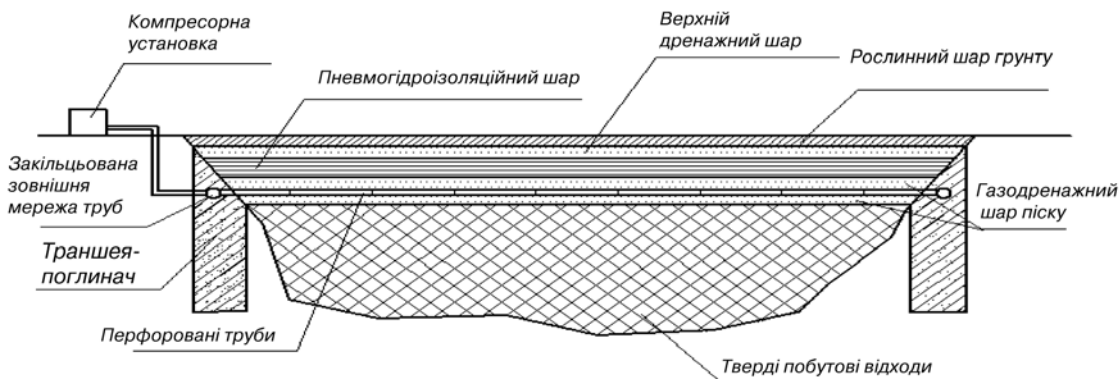


Рис. 5. Спосіб безпечного збереження твердих побутових відходів з відведенням біогазу

ня інфільтрату, оздоровлення території в зоні розташування джерела забруднення на 60–80% і зниження ризику захворювання населення в прилеглої зоні на 40–60% [2]. Таким чином, адекватне вирішення проблеми захисту ґрунтів і водних об'єктів від локальних забруднювачів забезпечить не лише збереження ґрунтів і вод малих річок, природних і сільськогосподарських ландшафтів, охорону їх від забруднення і засмічення, а й саму можливість повноцінного існування гідросфери і біосфери.

Література:

1. Захист від забруднення ландшафтів побутовими відходами та промисловими відходами на основі

використання природних сорбентів : монографія / за ред. В. А. Сташука, З. Р. Маланчука та А. М. Рокочинського. – Херсон : 2014. – 420 с.

2. Матеріали VI Міжнародної спеціалізованої виставки «КомунТех – 2008».
3. Патент на корисну модель № 25546. Спосіб безпечного збереження побутових відходів / Маланчук З. Р., Рокочинський А. М., Терещенко В. М., Хмелецький О. В., Жомирук Р. В. (Україна). – у 2007 04004; Заявлено 11.04.07; Опубліковано 10.08.07; Бюл. № 12. – 4 с.
4. Екологічно безпечне збереження твердих побутових та промислових відходів матеріали Технологічного парку «Машинобудівні технології – Полісся».
5. Патент 35803, В 09 В 3/00 Спосіб безпечного збереження побутових відходів на існуючих полігонах / М. О. Клименко, А. М. Рокочинський, П. Д. Колодич, П. І. Копач, С. О. Кушнір, О. М. Клименко, Р. В. Жомирук, С. Ю. Громаченко. – 2008. – Бюл. № 19.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕРОБКИ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ЗАСТАРИЛОЇ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ

Бойченко С. В., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології Національного авіаційного університету, директор УкрНДНЦ хіммотології та сертифікації ПММ і ТР (м. Київ)

Яковлева А. В., асистент кафедри екології Національного авіаційного університету (м. Київ)

СЬОГОДНІ планету не здивуєш цвинтарями техніки. Навіть у густонаселеній Японії знаходиться Є у світі смітник велосипедів – у селищі Сасагури. Найбільша «усипальниця» військових літаків розміщена в Тусоні (штат Арізона, США), на авіабазі Девіс-Монтен. Її можна назвати своєрідним авіаційним музеєм просто неба. Є думка, що в Девіс-Монтені представлена вся авіатехніка, що будь-коли випускалася в цій країні! Однак вхідних квитків сюди не продають і екскурсії не влаштовують. Територія авіабази ретельно охороняється – сторонніх на неї не пускають. Адже загальна вартість усіх крилатих об'єктів становить приблизно \$35 млрд. До того ж далеко не всі літаки підлягають руйнації. Деякі перебувають тут як на довгостроковій стоянці – а потім повертаються у стрій. Так, за останні 25 років кожен п'ятий літак Арізони повернувся на льотне поле. До речі, площа цього цвинтаря літаків – понад 6,5 тисячі гектарів і міститься на ній більше ніж 4 тисячі літаків, а також 40 апаратів космічного призначення. У США є декілька об'єктів подібного масштабу. На роль найбільшого цвинтаря цивільної авіації претендує аеродром Air and Space Port у пустелі Мохаве (штат Каліфорнія). Схожі цвинтарі авіаційної техніки (правда, не таких вражаючих розмірів має практично кожна країна, де є авіація). Однак, на жаль, за словами фахівців, багато старих літаків просто розкладаються поряд зі злітно-посадковими смугами аеродромів.

Загалом же, за підрахунками фахівців, у найближчі два десятиліття вийдуть з ладу близько 7000 пасажирських авіалайнерів. Крім того активно діє військова авіація... Таким чином, перед фахівцями постає питання про можливі шляхи поводження з повітряними суднами, строк служби яких закінчився.

Проте слід зазначити, що утримувати величезну кількість техніки в таких умовах нерозумно та нераціонально. По-перше, вона займає величезні території корисної площі. По-друге, у резервуарах повітряних суден можуть залишатися токсичні та газоподібні речовини, які забруднюють довкілля, по-третє, кожний літак, що відслужив своє, є «шахтою» з видобутку металів. Так, не складно підрахувати: корпус авіаційних суден на 15% складається зі сталі, на 60% – з алюмінію і його сплавів, а 10% корпусу – це коштовні метали (у тому числі й титан). Ось чому питання утилізації авіатехніки є актуальними навіть з погляду економії ресурсів. До слова, на тому ж цвинтарі літаків в Арізоні не лише «зберігають», а й переробляють авіамашини, які відбули свій строк служби: Тут працює фабрика Асоціації з утилізації літаків AFRA (утворена в 2007 році компанією Boeing разом з Bartin Recycling Group, загалом налічують 23 компанії). Інша фабрика цієї організації знаходиться в місті Шатору (Франція).

Безумовно, сьогодні вже стало зрозуміло, що утилізація та переробка літаків є значно ефективнішими, ніж просто їх зберігання. Крім різних шляхів повторного використання частин літака, переробка повітряних суден має ряд інших переваг. Це зменшення територій звалищ, зниження споживання природних ресурсів та попиту на енергоносії. Екологічно безпечна утилізація літаків зменшує забруднення повітря, води і ґрунтів.

То як відбувається процес «реінкарнації» крилатої техніки? Першим етапом є видалення з резервуарів літака рідин і газів. Далі демонтують електрообладнання, металеву обшивку, провід, двигуни – аж поки від машини не залишиться тільки корпус. Потім у ній виявляють частини, що містять титан та інші цінні метали. Корпус розчленовують, а простіше кажу-

чи, – ламають. Для цього використовують, наприклад, екскаватори. У результаті від оболонки залишається лише купа брухту. Але й це ще не все. Літак відправляють на особливий завод для подальшої переробки. Метал подрібнюють і за допомогою магніту сортують: сталь і залізо притягаються і всмоктуються у спеціальний бункер. Алюміній і пластик надходять на окремий конвеєр – тут уже сортування відбувається вручну. З утилізованих корпусів літаків виготовляють автомобільні та велосипедні деталі, бляшані банки і... мобільні телефони, в тому числі й плати для них.

Проте не всі частини літаків ідуть на переробку. Деякі важливі елементи (наприклад, двигуни, шасі) після ретельної перевірки надходять у продаж. І це дуже прибуткова стаття утилізаційного бізнесу. Так, Bartin Recycling Group придбала у авіакомпанії Air Kazakhstan частини літака A310, який було здано в утиль. Вартість цієї покупки становила \$2,6 млн, крім того, 1,5 тисячі деталей цієї машини продали окремо за \$4 млн.

AFRA – не єдиний велетень з переробки літаків, що відслужили. Конкурентом є компанія Airbus, а її проект називається PAMELA («Process for Advanced Management of End-of-Life of Aircraft», що перекладається як «Процес ефективного управління завершенням служби літака»). Серед ноу-хау Airbus – застосування водометів для відокремлення крил від корпусу. Використану воду не виливають, а теж переробляють для вторинних потреб. Але процес утилізації авіатехніки ще далекий від ідеалу. Наприклад, та сама AFRA нині працює над удосконаленням процедури демонтажу – щоб швидко відокремлювати цінні метали (титан і алюміній) від інших. У цій Асоціації вивчають також систему життєзабезпечення літаків – шукають шляхи, як у майбутньому робити її тільки з тих матеріалів, які можна використовувати повторно. Загалом же, компанії працюють над тим, щоб зробити демонтаж літальних апаратів екологічно безпечним та економічно вигідним.

ПРО ВИКОРИСТАННЯ БАВОВНЯНИХ ВОЛОКНИСТИХ ВІДХОДІВ У ВИРОБАХ ШИРОКОГО ВЖИТКУ

Василенко В. М., аспірант кафедри матеріалознавства, товарознавства та експертизи текстильних матеріалів

Супрун Н. П., доктор технічних наук, професор, завідувача кафедрою матеріалознавства, товарознавства та експертизи текстильних матеріалів Київський національний університет технологій та дизайну

НА СЬОГОДНІШНІЙ день переробка та раціональне використання сировинних ресурсів, особливо регенерованих волокон, є важливим завданням для українських текстильних підприємств.

Багато видів текстильних відходів в Україні за своєю якістю практично не поступаються первинній сировині, а їхня переробка може забезпечити потреби, задовольнити які нині можна лише обмежено через недостатність природних ресурсів і виробничих потужностей.

Вторинна текстильна сировина – це відходи, що утворюються в процесі оброб-

ки і переробки сировини в текстильній промисловості, під час розкроювання і виготовлення швейних і трикотажних виробів, а також відходи споживання у вигляді зношених виробів, непридатних для застосування за прямим призначенням, але придатних після відповідного вторинного перероблення для використання як сировини, так і для виготовлення промислової продукції (пряжі, вати, повстей, нетканих матеріалів, тощо).

Аналіз тенденцій розвитку ринку текстильних матеріалів свідчить про різке зростання попиту на неткані полотна. Їх

виготовляють різними способами на базі різних волокон і широко використовуються у сучасній господарській діяльності. Для певного асортименту виробів легкої промисловості, для яких, серед інших експлуатаційних властивостей, важливіми є гігієнічні показники, особливий інтерес представляють неткані полотна, до складу яких входять натуральні волокна. Крім того, різке подорожчання на світовому ринку натуральних волокон, особливо бавовняних, робить актуальним питання використання регеноерованої сировини.

Таку сировину можна успішно переробляти за технологією виготовлення нетканних полотен, отримуючи матеріали різного призначення. При цьому текстильні міжлекальні випадки та відходи текстильного виробництва переводять у вид волокнистого настилу, який ретельно прочісують та змішують з певною кількістю синтетичних волокон. З'єднання елементів в єдине полотно найчастіше проводять методом голкопробивання або термоскріплення. Для забезпечення необхідних споживчих характеристик (міцності, формостійкості та ін.) до складу нетканого полотна вводять термоскріплюючі волокна типу «ядро-оболонка». Такі волокна мають зовнішній шар з полімеру з невисокою температурою плавлення, а внутрішній шар складається з міцного, пружного волокна. Широкий асортимент термоскріплених нетканних полотен, до складу яких введено 60–70% регеноерованих бавовняних волокон, виробляє ПО «ВЕЛАМ». Їх використовують як наповнювачі для матраців, м'яких меблів, вони мають відповідну товщину і вирізняються підвищеною пружністю (рис. 1).

Натуральні волокна у цих структурах надають їм високих гігієнічних властивостей. Ми пропонуємо розширити галузь використання таких полотен шляхом застосування їх як матеріалів для взуття. Такі матеріали і з зменшеною товщиною були використані як серединний шар у ТКМ, які складаються з нетканних голкопробивних поліефірних полотен з наявністю 20–30% легкоплавкого бікомпонентного волокна типу «ядро-оболонка» [1]. Шари з'єднували методом термосклеювання в шари: верх складається з поліефірного двошарового трикотажу [2], нижній шар являє собою основов'язане трикотажне полотно, в структуру якого

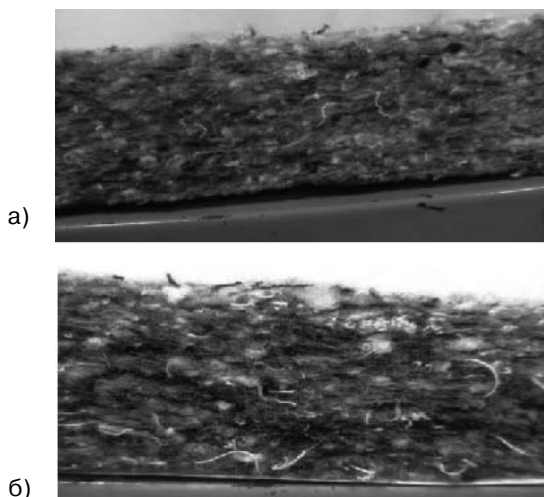


Рис. 1. Види нетканних полотен для матраців з регеноерованими бавовняними волокнами: а) 60%; б) 70%

ув'язують клейову низькоплавку поліетиленову нитку яка, згідно з заправочним рисунком, виходить на поверхню полотна [3]. Крім того, були виготовлені багат шарові полотна, в яких серединний шар виконано з регеноерованих вовняних волокон, а з'єднання здійснювали шляхом прострочування.

Для вирішення питання щодо можливості використання розроблених текстильних композиційних матеріалів (ТКМ) для виготовлення взуття та інших виробів широкого вжитку було визначено комплекс їхніх механічних та гігієнічних властивостей [4]. Проведені дослідження свідчать, що за показниками міцності й формостійкості ТКМ відповідають вимогам до взуттєвого текстилю. Вони також мають виключно високу стійкість до тертя – навіть після 6 тис. циклів витирання ознак руйнування матеріалів не було, і появи пілей на поверхні ТКМ не спостерігалось. **Внаслідок проведених досліджень механічних властивостей розробленого нового виду ТКМ було виявлено, що за показниками міцності, формостійкості та стійкості до витирання вони відповідають вимогам для матеріалів, які використовують для виготовлення деталей верху взуття.**

Гігієнічні властивості ТКМ є також високими. Так, здатність виводити зайву пароподібну вологу з внутрішньовзуттєвого простору є в межах $10,3 \text{ мг/см}^2 \text{Чгод}$, що задовольняє вимоги для взуттєвих текстильних матеріалів, а повітропроникність становить близько $231,8 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \text{с}$. Прострочені ТКМ з вовняним серединним

шаром мають високі показники теплозахисних властивостей. З нових розроблених ТКМ на основі нетканих полотен як середнього шару було виготовлено взуття рис. 2.

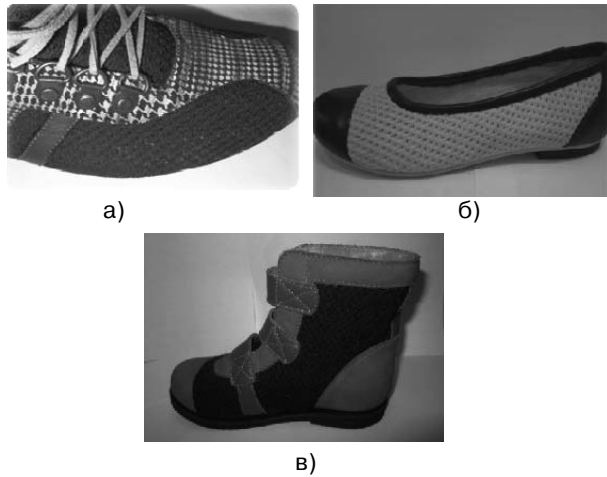


Рис. 2. Фото взуття, виготовлено з використаними нетканих полотен з регенованими бавовняними (а, б) та вовняними (в) волокнами

Таким чином, поєднання в одному текстильному композиційному матеріалі пе-

реваг сучасного дизайну та високих фізико-механічних властивостей, характерних для нового асортименту об'ємних трикотажних поліефірних полотен з високими гігієнічними властивостями та низькою вартістю регенованих натуральних волокон, дало можливість створити матеріал, цілком придатний для виробництва широкого асортименту взуття.

Література:

- 1 Патент на корисну модель 88979 Україна, МПК А 43 В 23/00. Багатошаровий матеріал для верху взуття / Супрун Н. П., Василенко В. М., Омельченко В. Д.; Опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7.
- 2 Патент на корисну модель № 62400 Україна, МПК D 04В 21/00. Основов'язаний двошаровий трикотаж / Омельченко В. Д., Прокопова Є. А., Локтіонова О. М., Розсоха Т. І. – Опубл. 25.08.2011. Бюл. № 16. – 4 с.
- 3 Патент на корисну модель № 3785 Україна, МПК 5D 04В 1/14. Одинарний основов'язаний прокладний матеріал / Котова Г. М., Романкевич О. В., Зубович К. А., Березненко М. П. – Опубл. 27.12.1994. Бюл. № 6 – 1. – 4 с.
- 4 Супрун Н. П., Василенко В. М., Щуцька Г. В. Визначення механічних характеристик термолейових пакетів текстильних матеріалів // Електронний журнал «Технології та дизайн» – К.: КНУТД, 2013, № 3 (8). – С. 1–6.

ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА МАГНЕТИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ РУД КРЕМЕНЧУГСКОЙ ГРУППЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Иванченко В. В., кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий отделом

Чугунов Ю. Д., кандидат технических наук, старший научный сотрудник Национальная академия наук Украины (г. Кривой Рог)

Артамонов В. В., доктор технических наук, профессор Кременчугского национального университета

КРЕМЕНЧУГСКИЙ железорудный бассейн является северным продолжением Кривбасса. В него входят Горишне-Плавнинское, Лавриковское, Еристовское, Белановское, Васильевское, Харченковское, Мануйловское и Броварковское месторождения. В настоящее время магнетитовые кварциты первых двух месторождений разрабатываются и обогаща-

ются предприятием ПАО «Полтавский ГОК», более 85% продукции которого идет на экспорт. В обогащении используется мокрая магнитная сепарация руды с флотационной доводкой концентрата. Отходы обогащения складировются. Кременчугский железорудный бассейн имеет масштабные перспективы развития благодаря возможной разработке остальных

месторождений магнетитовых кварцитов. Вместе с тем, строительство новых горно-обогатительных комбинатов (ГОК), использующих мокрую, в том числе флотационную, технологию обогащения, может резко усугубить и без того сложную экологическую ситуацию в регионе.

Авторы предложили альтернативную сухую схему производства магнетитового концентрата, отличающуюся от существующей многими параметрами. В работе охарактеризованы первые результаты ее испытания.

Объектом исследований послужили железистые кварциты, опробованные в питающем рудном потоке обогатительной фабрики ПАО «Полтавский ГОК». Кварциты силикат-магнетитовые и карбонат-силикат-магнетитовые мелкозернистые неяснослоистые, участками пльчатые (рис. 1а, 1б). Их химический и минеральный состав приведен в таблице 1.

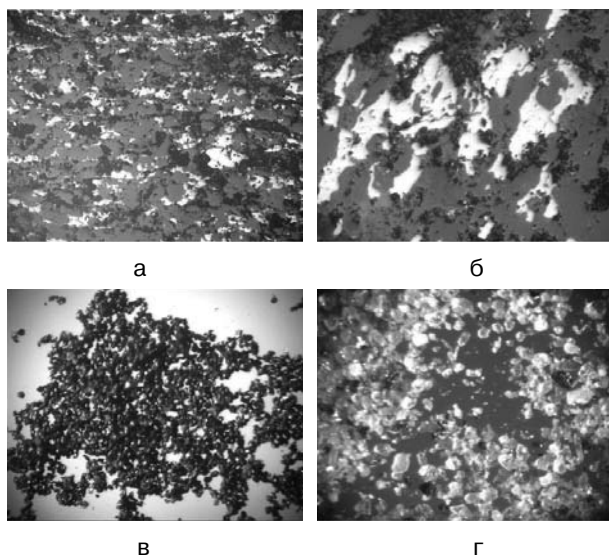


Рис. 1. Силикат-магнетитовые кварциты и продукты их обогащения сухим способом:

а – тонкая вкрапленность обособленных изометричных и таблитчатых до листоватых зерен магнетита (белое), вытянутых вдоль слоистости и пльчатости кварцитов. Отраженный свет, увеличение 125 $\times$; б – нарастание магнетита на поверхности идиоморфных кристаллов кварца (серое). Отраженный свет, увеличение 300 $\times$; в – магнетитовый концентрат под биноклем, класс – 0,040 мм; г – хвосты сепарации, класс +0,125–0,200 мм под биноклем

В составе кварцитов магнетит, кварц и силикаты формируют смешанные по составу слойки с постепенными переходами от силикат-кварц-магнетитовых до магнетит-силикат-кварцевых слойков. Магнетит

образует тонкую вкрапленность обособленных изометричных и таблитчатых до листоватых зерен, вытянутых вдоль слоистости и пльчатости кварцитов, а также линзовидные и ветвистые сrostки. По отношению к кварцу магнетит отчетливо ксеноморфный: нарастает на его кристаллы, выполняет промежутки между ними и содержит множество нерудных включений. Все это усложняет обогащение представленной разновидности железистых кварцитов и производство из них высококачественного магнетитового концентрата.

Результаты технологических испытаний

Обогащение магнетитовых кварцитов производилось на установке и по технологии НАН Украины сухим способом. Оборудование компактное, модульного типа. В нем совмещены традиционно разобщенные функции дробления, измельчения, дешламации и собственно обогащения руды. За счет этого существенно снижен удельный расход электроэнергии на единицу веса произведенного концентрата.

На первом этапе исходная руда крупностью 0 – 20,0 мм обрабатывалась в блоке рудоподготовки, состоящем из роторной мельницы, циклона, пылеосадительных камер (все конструкция НАНУ) и рукавного фильтра (стандартный). В нем, в режиме принудительного вихревого движения в воздушном потоке рудный материал измельчался до крупности менее 0,040 мм лопатками мельницы и самоизмельчением, происходила его дешламация, дефлокуляция, классификация по крупности зерен, гравитационная сепарация и разделение по другим физическим свойствам рудных и нерудных минералов. Неизмельченный материал возвращался в рабочую камеру мельницы. Разгрузка продуктов первого этапа сепарации производилась из нескольких разгрузочных узлов.

Хвосты направлялись в бункер-накопитель, а разделенные промпродукты – на вторую стадию обогащения, представляющую собой магнитную и гравитационную доочистку промпродуктов, получение концентрата (рис. 1в) и хвостов (рис. 1г) обогащения. Химический и минеральный состав продуктов обогащения приведен в таблице.

Хвосты обогащения железистых кварцитов представлены очищенными от минералов железа кварцевым песком круп-

Таблица
**Химический и минеральный состав
магнетитовых кварцитов и продуктов их
обогащения методом сухой сепарации**

Химический и минеральный состав	Исходная руда	Концентрат	Хвосты обогащения
Масс. доля Fe _{общ.} , %	35,8	67,2	4,9
Масс. доля Fe _{магн.} , %	29,2	66,9	2,3
Магнетит, гематит, гетит	42,0	91,0	7,0
Кварц	49,0	8,0	80,0
Силикаты	9,0	1,0	13,0

ностью зерен 0,1–0,2 мм и высокодисперсной кварц-силикатной пылью, для выделения которой в отдельный продукт предназначены пылесадительная камера и рукавный фильтр установки. Вяжущие свойства и минеральный состав хвостов обогащения обеспечивают возможность широкого использования их в производстве строительных материалов.

Обсуждение результатов и выводы

Специфика магнетитовых кварцитов месторождения ПАО «Полтавский ГОК» заключается в весьма малых размерах зерен магнетита при наличии тесных и сложных сростаний и прорастаний его с кварцем и силикатами. Это обусловило возможность производства качественного концентрата только в классах крупности – 0,040 мм.

В процессе подготовки руды к обогащению происходит селективное разрушение сростков и изменение формы минеральных частиц. Это обеспечивает эффективную сепарацию материала в воздушном потоке методами гравитационного и магнитного обогащения.

В ходе рудоподготовки и сепарации происходит улавливание пыли, которая представляет собой тонкоизмельченный, как правило силикатный, продукт с высокими вяжущими свойствами, позволяющими использовать его совместно с образующимся кварцевым песком для производства цемента, пенобетона, асфальтобетона, сухих строительных смесей и других высоколиких строительных материалов.

В результате пробного обогащения доказана возможность сухой (в основном технологическом цикле) сепарации железистых кварцитов ПАО «Полтавский ГОК» с производством высококачественного маг-

нетитового концентрата. Получение хвостов, низкоконцентрированных по содержанию железа, свидетельствует о заметном увеличении полноты его извлечения из исходной руды что, в свою очередь, позволяет уменьшить удельную (в расчете на тонну концентрата) рудодобычу на 12,9% и удельную массу хвостов на 22,7%.

Таким образом, применительно к проблеме обезвреживания отходов рудодобывающей и рудоперерабатывающей промышленности, инновационная, по технологии НАН Украины, схема сухого получения магнетитового концентрата из железосодержащих руд обеспечивает:

- значительное уменьшение масс твердых отходов ее обогащения;
- существенное увеличение расчетной продолжительности эксплуатации месторождения руды;
- потребность в меньших объемах хвостохранилищ и занятой ими территории.

Сравнение технологических процессов сухой (предлагаемой) и водной (используемой ныне Полтавским и другими ГОКаами) сепарации железосодержащих руд свидетельствует об очевидных технико-экономических и экологических преимуществах нового метода обогащения.

Он более технологичен (не требует использования воды и флотореагентов), менее металлоемок и может осуществляться компактными установками модульного типа, в том числе расположенными в непосредственной близости от забоя карьера.

Компактность и многофункциональность установок, а также отсутствие перекачивания значительных объемов постфлотационных и возвратных вод, исключение предагломерационного высушивания концентрата существенно снижают энергоемкость обогащения. Отсутствие флотореагентов исключает их попадание в окружающую среду, а безводность технологии позволяет использовать ее независимо от наличия значительных водных ресурсов.

При высоком качестве, произведенный сухим способом концентрат имеет низкую себестоимость, а сухие хвосты обогащения могут широко использоваться в строительстве. Использование разработанной технологии при строительстве новых ГОКов в Полтавской области обеспечит рост производства железорудного концентрата при сохранении природы уникального уголка Украины.

Секція 3

Інформаційна політика, розвиток освітніх програм, спрямованих на підвищення рівня обізнаності населення щодо роздільного збирання відходів

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ОБІЗНАНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД ЩОДО ЕКОСАНІТАРНИХ ПІДХОДІВ У ПОВОДЖЕННІ З ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Грицишин П. М., кандидат технічних наук, доцент Львівського національного університету, директор Західного центру Українського відділення Всесвітньої лабораторії (м. Львів)

АНАЛІЗУЮЧИ проблеми каналізаційного господарства в сільській місцевості, можемо зазначити своєрідний парадокс, який полягає у тому, що, вже маючи (завдяки природній специфіці видільної системи людини) можливості для окремого нагромадження, а пізніше – використання окремих фракцій людських відходів та стічних вод з найменшою шкодою для навколишнього середовища, людина змішує усі ці складники, а потім здійснює (або й не здійснює через відсутність можливостей) фінансові та енергомісткі заходи, щоб знову вилучити ці компоненти зі змішаних стічних вод, очистити їх, нейтралізувати, утилізувати мул та воду з використанням дуже складних, енергомістких та загрозливих для середовища процесів.

Прийнято вважати, що в галузі санітарії теоретично найефективнішим є використання каналізаційних систем із загальними очисними спорудами, що дають змогу зберігати як гігієну в містах і селах, так і природне навколишнє середовище (див. таблицю).

Для міських агломерацій це наразі є незамінним способом вирішення проблеми стічних вод. Однак, на жаль, щоденна практика сільського каналізаційного господарства в європейських країнах (там, де вона є) свідчить, що задекларована

Таблиця

Держава	Частка жителів, будинки яких під'єднані до очисних споруд, %
Данія	81
Естонія	34
Латвія	33
Литва	18
Німеччина	85
Польща	34
Україна	Нема даних
Фінляндія	80
Швеція	86

ефективність такого підходу, яка, безперечно, залежить також від технологічної справності обладнання очисних споруд, викликає серйозні застереження. Технологічні процеси в цих очисних спорудах, які є останньою ланкою (елементом) каналізаційної системи, часто наражаються на серйозні збої у зв'язку з ненормальним викиданням у сільську каналізацію відходів тваринного походження, хімічно та біологічно забруднених стічних вод, а також через виведення безпосередньо в очисну споруду надмірної кількості дуже концентрованих та загнилих фекалій, які довозять з об'єктів, що розміщені поза межами каналізаційної системи. Значні екологічні конфлікти вибухають також через появу на території села небезпечних осадів, що є неодмінним відходом будь-якої очисної споруди, – як призна-

ченої для механічно-біологічного очищення, так і для високого біологічного очищення. Також важливим аргументом під час оцінки каналізаційних систем на селі є пов'язані з ними витрати. Майбутні сільські користувачі спочатку з ентузіазмом ставляться до будівництва «міських» каналізаційних систем, оскільки це належить до власних завдань сільської громади, однак згодом втрачають ентузіазм, коли стикаються з неухильним зростанням цін за використання такої каналізації в подальшому тому що витрати, пов'язані з функціонуванням цих систем, обов'язково несуть люди, які ними користуються, у розмірах, які встановлює водно-каналізаційне підприємство.

Централізовані каналізаційні системи в сільській місцевості з нещільною забудовою потребують надто великих витрат вже на етапі будівництва з огляду на розширену мережу каналізаційних трубопроводів і несприятливі ґрунтові умови, що утруднюють саме будівництво та змушують використовувати додаткові станції перекачування. Але й після будівництва для їхньої експлуатації необхідні великі кошти, які мають покривати вже самі мешканці незалежно від способу попереднього фінансування будівництва. Тому може трапитися, що витрати на обслуговування каналізаційної системи будуть настільки високими, що їх не зможуть покрити її користувачі, і це створюватиме серйозні проблеми для сільської громади.

З огляду на зазначено, варто поставити собі питання – чи в Україні створено умови, щоб усі жителі, особливо сільських територій, могли користуватися загальними каналізаційними системами? Чи справді немає інших ефективних способів вирішення санітарних проблем на селі? Відповіді на ці питання потребують обізнаності сільських громад перед тим, як приймати рішення щодо будівництва традиційних систем гігієни.

На сьогоднішній день забезпечення українських сіл каналізаційними системами порівняно з країнами «старої Європи» є катастрофічно слабким, і зміна ситуації на краще в найближчі десятиліття не планується. За даними Головного управління статистики (2008 р.) у сільській місцевості на території України діє лише близько 2 тис. очисних споруд із загальною каналізацією, які обслуговують

близько 5% сіл (близько 20% сільських жителів). Наведені дані вказують на те, що з огляду на несприятливу специфіку (розпорошеність) забудови українського села є відставання у сфері будівництва каналізаційних систем. Поряд з цим, величезна потреба запровадження у сільській місцевості «міських» каналізаційних систем з економічних міркувань просто неможлива. На більшості сільських територій будівництво таких систем є як неефективним з технологічного погляду, так і нераціональним з огляду на потреби навколишнього середовища.

Європейська комісія ще в 2004 році рекомендувала рішення щодо систем очищення стічних вод у сільській місцевості, згідно яким для усунення санітарних проблем, особливо на територіях з невисокою густотою населення, вважають ефективним використовувати технології, які «...не повинні віддавати перевагу централізованим каналізаційним системам». З цього випливає, що всюди, особливо на територіях, де місцева специфіка сільських умов забудови та потреби і місцеві вимоги охорони навколишнього середовища це обґрунтовують, слід вибирати децентралізовані системи очищення стічних вод та утилізації відходів (осаду) у вигляді групових або індивідуальних очисних споруд і утилізацію відходів у місцях їх утворення.

Санітарно-епідеміологічне благополуччя сільських жителів, зокрема, стан поводження зі стічними водами та побутовими відходами, значною мірою зумовлене як нехтуванням цими проблемами з боку сільських мешканців, місцевої влади, та відсутністю інформації про проблеми та шляхи їх вирішення. Є нагальна потреба в перегляді підходів до вирішення цього питання в Україні як на державному, так і місцевому рівнях, включаючи окремі домогосподарства, та в запровадженні нових технологій, що відповідають вимогам сталого (збалансованого) розвитку з економічного, екологічного та соціального погляду. Такими, на нашу думку, є технології, які застосовує екологічна санітарія.

В Україні лише 3% сіл мають каналізаційні системи і лише 1,4 мільйона осіб (8,8% сільського населення) забезпечені централізованим водовідведенням. Решта сільського населення, а це понад 14 млн

осіб, можливо використовують вигрібні ями та септики, які, як правило, лишаються поза контролем і стають джерелами нітратного та біологічного забруднення ґрунтових вод. В середньостатистичному селі України проживає переважно від 150 до 1500 осіб. Як правило, в будинках на одну сім'ю побутові стічні води в таких невеликих селах взагалі не підлягають очищенню.

Сільське населення України в домогосподарствах використовує переважно децентралізовані системи водовідведення – туалети на основі вигрібних ям та септики, які обслуговують одну або кілька сімей [1]. У громадських місцях – приміщеннях клубів, сільських рад – також є туалети з вигрібними ямами, які, в основному, не забезпечують належну гідроізоляцію і допускають просочування екскрементів у ґрунт. Потрапляючи в ґрунтові води, вони («чорні води» з туалетів) доходять до джерел водозабору або колодязів і забруднюють питну воду. Крім небезпеки поширення інфекційних захворювань, азот, що є у великих кількостях в сечі, може призвести до хронічного отруєння і захворювання, особливо дітей. Більшість сільських освітніх закладів мають туалети з вигрібними ямами, на відстані 50–100 м від приміщення шкіл. Учні змушені за будь-яких погодних умов вибігати на вулицю, чекати своєї черги в туалет. Передбачається, що септики періодично мають бути очищені від осаду, що входить в обов'язки власника септика, який повинен організувати та оплатити вартість послуги з очищення септика і вивезення осаду. Проте немає жодного нормативного документа, який би регламентував періодичність очищення септиків, і через це багато септиків можуть ніколи не очищатися.

За розрахунками експертів, приблизно 0,9 млрд мі (20% загальної кількості) комунальних стічних вод щорічно накопичуються в септиках та вигрібних ямах, які залишаються поза державним регулюванням і контролем. Але якщо ще в деяких населених пунктах і є очисні споруди, то вони застарілі й не працюють, оскільки є проблеми як з якістю очищення, так і з об'ємом стічних вод, що на них надходять. Неочищені стічні води потрапляють у малі річки, звідти – у великі

річки, забруднюючи їх. Тому проблема поводження з відходами, що накопичуються в туалетах, і очищення стічних вод у сільській місцевості є дуже важливою не тільки для окремої громади чи регіону, а й для України в цілому. Враховуючи це, для громади варто пошукати відповідь на ключове запитання: яким способом забезпечувати санітарно-гігієнічні умови проживання мешканців, якими мають бути очисні споруди та їхня технологічна ефективність у поводженні з відходами, щоб вони могли відповідати специфічним вимогам навколишнього середовища на цих територіях?

На наше переконання, відповіді на ці питання дає екологічна санітарія, основний принцип якої – розділення потоків стічних вод – сечі, фекальних мас (чорні води) та побутових, що утворюються після миття рук та купання, миття посуду, прибирання осель та прання (сірі води) – забезпечується технологічно будівництвом і експлуатацією сухих екосантуалетів. Еко-санітарія передбачає впровадження нових принципів та технологічні рішення перетворення відходів на ресурси та замкнення циклу використання поживних речовин. Також передбачається вирішення проблем знезараження, розроблення відносно дешевих децентралізованих систем, що не спричиняють забруднення довкілля й водних об'єктів і є ресурсоощадними технологіями. Такі технологічні рішення спрямовані на мінімізацію використання води як розчинника для транспортування відходів життєдіяльності людини.

Основою такого переконання є позитивні результати, вже отримані запровадженням підходів екосанітарії в басейні р. Західний Буг. У Забузькій сільській та Угнівській міській школах Сокальського району Львівської області вже застосовують замкнений цикл утилізації відходів шкільних екосантуалетів. На базі цих шкіл Західним центром Українського відділення Всесвітньої лабораторії створено інформаційно-консультаційні пункти для практичного ознайомлення сільських жителів регіону з цими підходами.

Література:

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць» від 17 березня 2011 р. № 145.

ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РЕЦИКЛІНГУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ПОБУТОВИХ БАТЕРЕЙОК

Клименко М. О., доктор сільськогосподарських наук, професор, директор
ННІ Агроекології та землеустрою

Прищепя А. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Бєдункова О. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)

УСКЛАДІ твердих побутових відходів (ТПВ) щороку збільшується кількість відпрацьованих побутових батарейок (ВПБ) [1, 2]. Період розкриття ВПБ в умовах звалища оцінюють в 6–7 тижнів [3]. Далі вміст ВПБ надходить в ґрунт та підземні води, не піддається біохімічному розкладу і провокує загальний екотоксичний ефект.

За деякими даними, в загальній масі ТПВ внесок ВПБ становить за кадмієм 52%, за ртуттю 88% [4]. При цьому в жодному з нормативних положень ВПБ прямо не позначені як потенційно небезпечні відходи.

Наведені факти, а також відсутність належної системи рециклінгу роблять актуальною експериментальну оцінку впливу відпрацьованих хімічних джерел струму на навколишнє середовище.

Метою наших досліджень було встановити характер токсичного впливу ВПБ на біологічні об'єкти різних таксономічних груп для з'ясування екологічної небезпеки найбільш популярних типів побутових хімічних джерел струму. Завдання досліджень полягало у проведенні ряду модельних дослідів методами біотестування [5] та діагностиці хронічної й гострої токсичності ґрунтового та водного середовищ під впливом ВПБ у стадії розгерметизації.

Як досліджувані побутові хімічні джерела струму використовували немарковані відпрацьовані батарейки типів: D (XL) – циліндр (велика); AA (M) – циліндр (середня); AAA (S) – циліндр (маленька). Відносно низька вартість таких батарейок зумовлює масовий характер їх використання в побуті, а відсутність інформації, який саме елемент вони містять, ускладнює подальше поводження з ними, зокрема процес їх утилізації. Отже, небезпека для навколишнього середовища від немаркованих ВПБ є досить істотною.

З огляду на завдання досліджень, було здійснено попередню розгерметизацію (розтин) корпусів ВПБ.

Хронічну токсичну дію пошкоджених ВПБ, які можуть потрапити в ґрунт, діагностували за допомогою тест-реакції на проростання цибулі звичайної (*Allium sera*), яку широко застосовують під час біомоніторингу навколишнього середовища, в досліді тривалістю 30 діб.

При проведенні модельних дослідів дотримувались принципу єдиної відмінності. Варіанти дослідів закладали в трьох ящиках однакового об'єму (3 дм³), які заповнювали одним типом ґрунту. Попередньо в ящиках було розміщено по 1 ВПБ різних типів: варіант 1 – батарейки типу D, варіант 2 – батарейки типу AA, варіант 3 – батарейки типу AAA. Як контроль було використано той же об'єм ґрунту, який не містив ВПБ. У кожному з ящиків було висаджено по 3 цибулини *A. sera* однакового розміру. Полив здійснювали регулярно відстояною водопровідною водою, однаковою об'ємом для кожного з варіантів. Протягом експерименту температура в приміщенні становила 21–23 °C.

Тест-об'єктом для діагностики хронічної токсичності води, що містить пошкоджені ВПБ, був макрофіт елодея канадська (*Elodea canadensis*), який є досить чутливим до токсичних речовин, при цьому чутливими виявляються як морфометричні, так і цитологічні показники цього тест-об'єкта. У хронічному досліді оцінювали морфометричні показники лабораторної культури *E. canadensis*: загальний приріст основного пагона і збільшення маси рослини, а також цитологічні показники: кількість живих клітин, клітин, у початкових стадіях некрозу і мертвих клітин (некроз) на 1000 клітин зони наростання пагона. У ємностях з відстояною водопровідною водою об'ємом 3 дм³ було розміщено по 3 пагони однакової довжини. Тривалість експерименту становила 30 діб, протягом яких був дотриманий принцип єдиної відмінності.

На основі одержаних даних розраховували індекс пригнічення/стимуляції досліджуваних тест-реакцій у відсотковому вираженні відносно контролю (T , %).

Критерієм хронічної токсичності вважали статистично значуще відхилення в досліді від контролю за надійної ймовірності показників $P \leq 0,05$ (за критерієм Стюдента).

Результати проведених оцінок і розрахунків наведено в таблиці 1.

Аналіз отриманих даних дає можливість помітити, що середній приріст листків *A. serra* порівняно з контролем, був меншим на 40% у варіанті з батарейками типу AA і на 56,6% – у варіанті з ВПБ типу D. Батарейки типу AAA зменшили тест-реакцію на 17,5% відносно контролю. Різниця між результатами біотестування в досліді і контролі виявилась статистично достовірною ($t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$) у варіантах з ВПБ типу D і типу AA. Таким чином, є підстави стверджувати, що ґрунт, який містить відпрацьовані батарейки зазначених типів, здійснює хронічну токсичну дію на рослинні організми.

Облік змін морфометричних параметрів тест-об'єкта *E. canadensis* у варіанті з відпрацьованими батарейками типу AAA виявив середній приріст пагону на 1 см за незначної втрати середньої ваги – 0,1 г, що відносно контролю становило 17,5 і 18,42% відповідно. У варіанті AA було зазначено зменшення середньої довжини пагону на 1 см, середня втрата ваги становила 0,5 г, що відносно контролю відповідно становило 40 і 23,68%. У варіанті з батарейками типу D пагони в середньому втратили 4 см первинної довжини і 0,5 г ваги. Відносно контролю це становило 31,58 і 27,5% відповідно. Розрахунки критерію достовірності зміни морфометричних параметрів

свідчать про хронічну токсичну дію водного середовища, яке містить відпрацьовані розгерметизовані батарейки типів D і AA, а також про відсутність токсичної дії ВПБ типу AAA за 30 діб їх перебування їх у воді.

Цитологічні характеристики зони наростання пагонів *E. canadensis* дали можливість діагностувати хронічну токсичність водного середовища, яке містить всі досліджувані типи ВПБ, що підтверджує перевищення фактичного критерію достовірності різниці варіантів експерименту над теоретичним. Для оцінки гострої токсичності води, що містить різні типи ВПБ, як тест-реакції була використана смертність гідробіонтів фільтраторів – гіллястотусих ракоподібних *Daphnia magna*.

Дотримуючись принципу єдиної відмінності, в ємностях, що містять 3 дм³ води, розміщували по 10 особин *D. magna*. Спостереження проводили протягом 4-х діб, у таких часових інтервалах: 1, 6, 24, 48 і 96 годин (рис. 1).

Аналіз результатів експерименту, наведених на рисунку 1 дає можливість за-

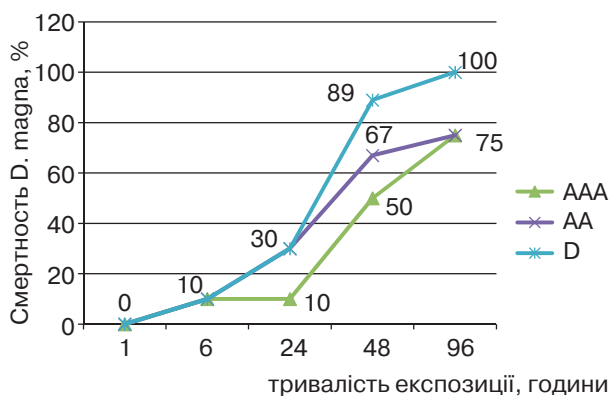


Рис. 1. Смертність *D. magna* у варіантах експерименту відносно контролю

Таблиця 1

Облік і оцінка результатів біотестування хронічної токсичності ВПБ

Тест-реакція	Результати біотестування в варіантах експерименту								
	D			AA			AAA		
	I_0	T , %	$t_{\text{факт}}$	I_0	T , %	$t_{\text{факт}}$	I_0	T , %	$t_{\text{факт}}$
Приріст листків <i>A. serra</i> , см	13±2	56,6	6,77	18±3,5	40	2,86	21±2,5	17,5	1,92
Приріст пагонів <i>E. canadensis</i> , см	4±1,2	31,58	4,35	1±0,07	23,68	3,33	1±0,03	18,42	2,13
Зміна ваги <i>E. canadensis</i> , г	0,5±0,05	27,5	3,94	0,5±0,1	25,0	4,25	0,1±0,1	15,0	2,72
Клітини, шт./1000 шт. <i>E. canadensis</i> :									
живі	702±18	28,1	13,01	742±25	23,96	8,38	925±15	5,22	2,69
- початковий некроз	211±10	0,19	14,4	220±22	20,34	8,16	61±14	4,5	16,4
- некроз	86±8	8,41	10	37±6	3,5	5,7	12,7±2	1,04	6,5

значити факт гострої токсичності водного середовища в усіх варіантах експерименту. Так, за 96 годин перебування тест-об'єкта у воді з ВПБ типу D, було спостережено 100% їх смертності; з батарейками типу AA і AAA – 75 %.

Загалом, проведений експериментальний аналіз токсичності немаркованих ВПБ методами біотестування дав змогу отримати оцінку їх небезпеки для навколишнього середовища (у кількості 1 шт. на об'єм середовища 3 дм³).

Тест-реакції організмів різних таксономічних груп свідчили про хронічну токсичність ґрунту, гостру і хронічну токсичність води за наявності розгерметизованих батарейок типів D і AA. Для ВПБ типу AAA не встановлено хронічної токсичності ґрунту, при тому, що більшість тест-реакцій гідробіонтів виявили факт хронічної та гострої токсичності води.

Таким чином, результати експерименту можна вважати ще одним обґрунтуванням необхідності вдосконалення системи поводження з відпрацьованими джерелами струму і вирішення проблеми їх рециклінгу, що є основою для мінімізації впливу ВПБ на навколишнє середовище.

Література:

1. Управління та поводження з відходами: підруч. / [Шаніна Т. П., Губанова О. Р., Клименко М. О., Сафранов Т. А., Коріневська В. Ю., Бедункова О. О., Волков А. І.]; за ред. проф. Т. А. Сафранова, проф. М. О. Клименка. – Одеса : Вид-во ОДЕУ, 2012. – 270 с.
2. Захист від забруднення ландшафтів побутовими та промисловими відходами на основі використання природних сорбентів : монографія / [В. А. Сташук, З. Р. Маланчук, А. М. Рокочинський, М. О. Клименко, П. Д. Колодич, Л. І. Каменчук, Р. В. Жомірук, С. Ю. Громаченко, О. О. Бедункова]; за ред. проф. В. А. Сташука, З. Р. Маланчука та проф. А. М. Рокочинського. – Херсон : Грін Д. С., 2014. – 420 с.
3. Горбунова В. В. Минимизация воздействия отработанных химических источников тока на окружающую среду : автореф. дисс. канд. техн. наук: спец. 03.02.08 «Экология» / В. В. Горбунова – М., 2010. – 24 с.
4. Амосова А. А. Экспериментальная оценка экологической опасности портативных батарей для гидробионтов и проблема утилизации [Текст] / А. А. Амосова, Н. Г. Гладышев, И. М. Ахсанов : матер. докладов на XVIII Всероссийском конгрессе «Экология и здоровье человека», 8–10 октября 2013 г. – С. 1725–1727.
5. Біотестування у природоохоронній практиці : [збірн.] / Технічний комітет зі стандартизації ТК 82 «Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання ресурсів України». Видання офіційне. – К., 1997. – 240 с.

ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ СКЛАДОВИМИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У М. ЧЕРКАСИ

Свояк Н. І., кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології Черкаського державного технологічного університету, голова Черкаського міського осередку ВЕЛ
Фоміна Н. М., старший викладач кафедри хімії та хімічної технології неорганічних речовин Черкаського державного технологічного університету, голова Черкаської обласної організації ВЕЛ

ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ побутових відходів І класу небезпеки відносять відпрацьовані елементи живлення (батарейки, акумулятори), ртутні лампи і термометри, залишки лікарських і косметичних засобів. Щоб зменшити вплив відходів на довкілля та здоров'я людей потрібно запроваджувати новітні методи утилізації небезпечних відходів.

Одна «пальчикова» батарейка забруднює токсичними речовинами 400 літрів

води, або 20 квадратних метрів ґрунту. Одна енергоощадна лампа містить від 3 до 5 міліграмів ртуті. Кожна люмінесцентна лампа містить у своєму балоні пари ртуті – від 1 до 70 міліграм. За підрахунками екологів, щорічно в Україні на полігони твердих побутових відходів потрапляє близько 500 кілограмів ртуті. На цей час в Україні немає єдиної системи збору та утилізації люмінесцентних ламп, що вийшли з ладу в домашніх господарствах.

Такі лампи зазвичай просто викидаються у побутове сміття, при цьому балон може бути пошкоджений (розбитий) ще у помешканні. Спробуймо оцінити негативний вплив розбитої люмінесцентної лампи у приміщенні площею 20 квадратних метрів та висотою 2,5 метра. Об'єм такого приміщення становить 50 кубічних метрів. Якщо при пошкодженні лампи у повітря потрапив лише 1 міліграм ртуті, її концентрація становитиме 0,02 міліграма на кубічний метр повітря, що більш ніж у 60 разів перевищує гранично допустиму концентрацію. Останнім часом значну небезпеку для довкілля і здоров'я людини становлять відходи фармацевтичних підприємств, непридатні до використання лікарські засоби (ліки з перевищенням терміном зберігання, а також ті препарати, що надходять як гуманітарна допомога, але з простроченими термінами їх використання).

Інноваційний досвід у галузі поводження з небезпечними відходами вперше в Україні запроваджено в м. Черкаси. Досі у Черкасах збір небезпечних відходів проводили лише кілька фірм, які мали необхідну ліцензію. Втім, щоб здати таке сміття, черкащани мали ще й заплатити з власної кишені. Проте з 2 жовтня 2012 року відділ екології Черкаського МВК централізовано взявся щороку збирати небезпечні відходи: батарейки, люмінесцентні і енергоощадні лампи, акумулятори від телефонів і фотоапаратів. Рішенням Черкаської міської Ради на це виділено кошти з фонду охорони навколишнього природного середовища. Черкаська фірма «Олестас» здійснює безкоштовний прийом батарейок, акумуляторів, люмінесцентних та енергоощадних ламп. За угодою з міською владою, вона має протягом двох місяців зібрати 96 тисяч кубометрів небезпечних відходів. Місто ж за таку діяльність цій фірмі сплачує близько 80 тисяч гривень.

Нова система безкоштовного збору небезпечних відходів у Черкасах передбачає виїзні пункти прийому такого сміття. Департамент житлово-комунального комплексу Черкаського міськвиконкому визначив 24 місця у різних мікрорайонах міста. Туди тричі на тиждень протягом двох місяців почергово привозять спеціальні контейнери для збору таких відходів. Перший виїзд відбувся 29 верес-

ня 2012 року. Збір проводили два місяця за графіком з 7.00 до 19.00, перерва – з 12.00 до 16.00. У суботу приймали з 10.00 до 18.00. Для цього виставляли спеціальні контейнери (рисунок). Контейнери для лампочок обслуговували спеціалісти за допомогою запобігання розбиттю, а батарейки і акумулятори люди викидали самостійно. З 2013 року три контейнери для батарейок і акумуляторів встановлюють на території СУБів (Служб утримання будинків). Але така виїзна акція продовжуватиметься також додатково.



Рис. Контейнери для роздільного збору небезпечних побутових відходів, м. Черкаси (2012 р.)

Щороку за два тижні вдається зібрати до 25 кубометрів небезпечних відходів – це близько двох вантажівок сміття. Найактивніше здають небезпечні відходи жителі Дахнівки та Луначарки, зауважує начальник відділу екології Володимир Гусаченко: «Там чимало жителів користуються люмінесцентними лампами, то їх і приносили найбільше. Хоч дехто й батарейки здавав відрами».

Збором небезпечних відходів займається фірма «Олестас», яка потім відвозить їх на спеціалізований склад у промисловій зоні міста, де сортує. Далі батарейки, окремо лампи окремо направляють на спеціалізовані підприємства для утилізації. Запровадження такої системи з подальшою переробкою побутових відходів як вторинної сировини дасть змогу місту відмовитися від практики утилізації і захоронення сміття на полігонах. Одними з перших, хто працює у галузі поводження з відходами та допомагає запроваджувати процеси сортування відходів у м. Черкаси, є Департамент житлово-комунального комплексу Відділ екології, який спів-

працює з фірмою «Олестас», що здійснює збирання та подальше транспортування на переробку. Залежно від напрямку та сфери діяльності клієнтів для досягнення найефективнішого використання вторинних ресурсів підприємство розробляє індивідуальну стратегію щодо поводження з відходами та шляхи її реалізації. Для міста це означає розробку інноваційних концепцій поводження з відходами, сучасних технологій та широкий спектр послуг. Поєднання компетенції та досвіду, розширення сфер діяльності та якості послуг – це тільки кілька чинників, що робить цю організацію в Україні глобальним представником на ринку поводження з відходами. Підприємства цієї фірми в Україні беруть участь в організації та запровадженні програми «Роздільний збір», яка спрямована на вилучення та нагромадження цінних складових з твердих побутових відходів. Для здійснення цієї роботи надаються на платне та безкоштовне використання металеві євроконтейнери, обладнані спеціальними кришками з замком та дозувальними приймаючими отворами для батарейок, люмінесцентних та енергоощадних ламп та інших фракцій вторинних ресурсів, що перешкоджає потраплянню до твердих побутових відходів в контейнер іншого непотребу. Компанія розробила спеціальні методичні та інформаційні матеріали для усіх соціальних верств населення. Окремо для навчальних закладів розроблено методичку та технологію для організації «Роздільного збору». Для нього обчислено спеціальні тарифи; пропонуються різні способи та методи накопичення, вивезення та сортування цінних складових.

Через обсяг накопичених в Україні відходів її можна віднести до однієї з найбільш техногенно навантажених країн світу.

Україна вже кілька десяти років намагається випробовувати власні варіанти та запроваджувати досвід інших країн.

Останніми роками намітилися позитивні тенденції у сфері державного регулювання системи поводження з відходами, але й дотепер в Україні не створено відповідної нормативно правової бази, яка б поступово наближалася до вимог європейського законодавства.

Профільні міністерства та відомства, громадськість країни приділяють недостатньо уваги контролю створення та роз-

міщення відходів, їх впливу на здоров'я людини і навколишнє середовище.

Невідповідність між прогресуючим накопиченням відходів і заходами, спрямованими на запобігання їх створенню, утилізацію, знешкодження і видалення, загрожує не тільки поглибленням екологічної кризи, а й загостренням соціально-економічної ситуації.

Отже, проблема поводження з відходами в умовах функціонування ринкових відносин в Україні залишається актуальною і потребує подальших досліджень та запозичення досвіду провідних країн світу.

Література:

1. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. Поводження з твердими побутовими відходами в Черкаській області // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Національна екологічна політика в контексті європейської інтеграції». – К. – 2010. – С. 286–289.
2. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. До питання про поводження з твердими побутовими відходами в Черкаській області // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний університет: перспективи розвитку». – Черкаси. – Т. II., Ч. 1. – С. 120–121.
3. Соломка Л. М., Гайдар І. О., Свояк Н. І. Інвентаризація сміттєприймальних майданчиків міста Черкаси // Тези VIII Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнологій». – Житомир. – 2011. – С. 197–198.
4. Свояк Н. І., Соломка Л. М. Еколого-санітарна оцінка сміттєприймальних майданчиків міста Черкаси // Матеріали II Міжвузівської науково-практичної конференції «Прикладні аспекти застосування хімії у сфері цивільного захисту». – Черкаси. – 2011. – С. 105–107.
5. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. Екологічний аналіз поводження з твердими побутовими відходами в місті Черкаси // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Природно-ресурсний потенціал збалансованого (сталого) розвитку України» (Київ, 19–20 квітня 2011 р.). – Київ. – Т. 2. – 2011. – С. 407–409.
6. Свояк Н. І. До питання про утилізацію твердих побутових відходів. // Матеріали IV Регіональної наукової конференції студентів, магістрантів, аспірантів та молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – Харків. – 2011. – С. 78–79.
7. Зайцев Д. Ю., Свояк Н. І. Еколого-санітарна безпека міста Черкаси. // Тези IX Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнологій». – Житомир. – 2012. – С. 197–198.
8. Свояк Н. І. Актуальні задачі вирішення проблеми твердих побутових відходів міста Черкаси. // Тези регіональної науково-практичної конференції «Актуальні екологічні та агробіологічні проблеми Се-

- реднього Придніпров'я в контексті сталого розвитку». – Черкаси. – 2012. – С. 197–198.
9. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. Проблеми поводження з побутовими відходами // Екологічний вісник. – 2012. – № 6(75). – С. 14–15.
 10. Свояк Н. І. Екологічна оцінка санітарного очищення міста Черкаси // Матеріали IV всеукраїнської конференції молодих вчених, аспірантів, магістрів та студентів «Біосфера ХХІ века» (2–5 квітня 2012 р.). – Севастополь : Вид-во СевНТУ. – С. 79–81.
 11. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. Проблеми поводження з побутовими відходами. // Матеріали Міжнародної конференції ««Зелена» економіка: перспективи впровадження в Україні» (24–25 квітня 2012 р.); Міжнародний екологічний форум «Довкілля для України». – К., 2012. – С. 387–391.
 12. Свояк Н. І., Фоміна Н. М. Екологічна оцінка поводження з небезпечними відходами в м. Черкаси. // Матеріали Міжнародної конференції «Цілі збалансованого розвитку для України» (м. Київ, 18–19 червня 2013 р.). – К., 2013. – С. 399–403.

К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ В УКРАИНЕ ПЕРЕДОВОГО МИРОВОГО ОПЫТА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Капранов С. В., кандидат медицинских наук, директор
Алчевский городской филиал Государственного учреждения
«Луганский областной лабораторный центр Госсанэпидслужбы Украины»

ОДНОЙ из важнейших экологических проблем, стоящих перед обществом и направленных на охрану почвы, а также обеспечение чистоты населенных мест, является сбор, удаление, утилизация, переработка и обезвреживание различных отходов.

Согласно ст. 1 Закона Украины «Об отходах», отходами называются любые вещества, материалы и предметы, которые образуются в процессе человеческой деятельности и не имеют дальнейшего использования по месту образования или выявления (и от которых их владелец избавляется, намерен или должен избавиться путем утилизации или удаления).

По происхождению отходы подразделяют на бытовые, производственные (промышленные) и те, которые связаны с добычей полезных ископаемых или строительством.

В Украине накоплено более 33 млрд тонн различных отходов, в том числе: отходов добычи и обогащения полезных ископаемых ЁС 28 млрд тонн, металлургических шлаков ЁС более 3 млрд тонн, золы и шлаков сжигания угля ЁС 0,5 млрд тонн, отходов строительных материалов ЁС 0,2 млрд тонн и других ЁС около 0,3 млрд. тонн. Ежегодно дополнительно образуется около 1,6 млрд тонн твердых промышленных отходов и более 2 млн тонн минеральных отходов, которые по-

ступают в почву, воздух и открытые водоемы. В Украине около 90% всех отходов приходится на четыре области: Днепропетровскую, Донецкую, Луганскую и Запорожскую. По разным сведениям, в общем количестве образующихся отходов ежегодно образуется от 100 до 350 млн тонн отходов ІЄСІІІ классов опасности (токсичности) [1]. Как вторичное сырье в отечественной промышленности Украины используется лишь 8% общего объема отходов. Количество твердых бытовых отходов в Украине возрастает, в их составе увеличивается удельный вес отходов полимерной тары [2].

Согласно Шестой программы действий Европейского сообщества (ЕС) в области охраны окружающей среды, утвержденной Решением Европейского парламента и Совета №1600/2002/ЕС 22 июля 2002 г., в ЕС производство отходов продолжает расти, значительное количество из них являются опасными, влекущими истощение ресурсов и повышение риска загрязнения [3].

По количеству промышленных отходов на душу населения Украина занимает одно из первых мест в Европе. Это является одной из причин того, что здесь средняя продолжительность жизни ЁС 66 лет, в то время как в Швейцарии, Исландии, США и Японии ЁС 75ЁС79 лет. Украина по продолжительности жизни мужчин за-

нимает 29-е место в Европе и 49-е место в мире, женщин ЁС соответственно 27-е и 39-е места [4].

Размещение на территориях Украины огромного количества промышленных отходов обуславливает высокую их техногенную нагрузку на население страны, что отрицательно отражается на состоянии здоровья детей, подростков и взрослых граждан [5].

В результате проведенных исследований в Днепропетровской области выявлена средняя и сильная взаимосвязь (с достоверными уровнями коэффициентов корреляции) между удельными показателями техногенной нагрузки территорий городов промышленными отходами и показателями здоровья беременных женщин, родильниц, новорожденных, а также распространенностью отдельных заболеваний среди детского и взрослого населения. Наиболее уязвимыми к загрязнению окружающей среды твердыми промышленными отходами являются беременные женщины и новорожденные дети [1, 6].

В Луганской области установлено, что среди аллергических заболеваний бронхальная астма, бронхит с астматическим компонентом встречаются значительно чаще у детей, проживающих вблизи породных отвалов, по сравнению с их сверстниками из контрольного более чистого района [7].

Нами с использованием метода корреляционного анализа в Луганской области за многолетний период (12 лет) изучено влияние количества образовавшихся и накопленных промышленных отходов на заболеваемость детей и подростков. Для этого оценка уровней техногенной нагрузки отходами на окружающую среду и население в городах и районах области выполнена на основании анализа и обобщения ежегодных статистических сведений, полученных в Главном управлении статистики (ГУС) в Луганской области, и годовых отчетов о состоянии окружающей природной среды в Луганской области Государственного управления охраны окружающей природной среды области. Для анализа заболеваемости различными болезнями и их распространенности у детей 0–14 лет и подростков 15–17 лет за многолетний период использованы данные ежегодных справочников «Показа-

тели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений Луганской области» и «Показатели здоровья детского населения и деятельности медицинских учреждений Луганской области», подготовленные Луганским областным координационным центром охраны здоровья и координационным центром Луганской областной детской клинической больницы. По каждой административно-территориальной единице (городу, району) области рассчитана средняя ($M \pm m$) заболеваемость и распространенность всех заболеваний, а также отдельных классов и нозологических форм согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10).

В результате в Луганской области за многолетний период установлена у детей в возрасте 0–14 лет прямая достоверная средняя связь между количеством накопленных промышленных отходов и распространенностью новообразований (II класс болезней) ЁС $r=+0,52$ ($D=27,04\%$, $p < 0,05$), заболеваемостью болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) ЁС $r=+0,59$ ($D=34,81\%$, $p < 0,05$), распространенностью заболеваний указанного класса ЁС $r=+0,64$ ($D=40,96\%$, $p < 0,05$), а также распространенностью травм, отравлений и некоторых других последствий действия внешних причин (XIX класс) ЁС $r=+0,61$ ($D=37,21\%$, $p < 0,05$). Кроме того, была установлена прямая достоверная средняя связь между количеством накопленных промышленных отходов и распространенностью у подростков в возрасте 15–17 лет травм, отравлений и некоторых других последствий действия внешних причин ЁС $r=+0,50$ ($D=25,00\%$, $p < 0,05$).

Полученные данные о вредном влиянии отходов на состояние здоровья населения, особенно жителей, проживающих в промышленных регионах, являются основанием для разработки и внедрения в Украине эффективных мероприятий по обращению с отходами. С этой целью нами изучен передовой опыт обращения с различными отходами в разных странах мира, в первую очередь в США, Германии, Франции, Швеции, Финляндии и Китае.

Установлено, что одним из важнейших путей предотвращения загрязнения окружающей среды, включая территории населенных мест, твердыми бытовыми,

промышленными и другими отходами является усовершенствование стратегии управления системой сбора, удаления и утилизации отходов, принятие новых эффективных управленческих, административных, экономических, экологических, гигиенических и прочих решений в сфере охраны почвы и обращения с отходами.

На основании изучения передового мирового опыта обращения с отходами нами для внедрения в Украине предложены следующие наиболее актуальные для нашей страны меры по обращению с отходами.

1. В городах и других населенных пунктах Украины разработать и внедрить эффективные системы санитарной очистки, предусматривающие рациональный сбор, хранение, удаление, обезвреживание и утилизацию твердых бытовых отходов (ТБО), исключая загрязнение среды жизнедеятельности.

2. В зависимости от конкретных местных условий при сохранении обычной системы сбора ТБО поэтапно внедрять схему раздельного сбора у населения, предприятий, организаций и учреждений отдельных компонентов ТБО.

3. Повсеместно осуществлять комплекс мероприятий по уменьшению образования ТБО (ограничение использования одноразовых пластиковых и целлофановых пакетов, сбор и переработка которых не организована; при отсутствии возможности переработки в Украине пластиковой посуды обеспечение более широкого применения стеклянной тары для расфасовки воды и различных напитков; использование энергосберегающих ламп с длительным сроком эксплуатации вместо обычных ламп накаливания; с целью сокращения образования пищевых отходов осуществлять приобретение продуктов питания в количестве, необходимом для рационального питания (исключение покупки лишних продуктов), обеспечение правильного хранения продуктов с соблюдением установленных условий, сроков и т.д.

4. Осуществить реконструкцию полигонов твердых бытовых, промышленных, а также других мест организованного хранения отходов с обеспечением надежной изоляции отходов от почвы и подземных вод, организацией сети наблюдательных скважин и внедрением на полигонах ра-

циональных технических средств обращения с отходами.

5. На полигонах ТБО внедрить современные технологии сортировки отходов с извлечением компонентов, являющихся вторичным сырьем.

6. Внедрить в Украине технологии по извлечению на закрытых полигонах твердых бытовых отходов или закрытых участках действующих полигонов ТБО биологического газа с последующим получением метана для использования в производственных и коммунально-бытовых целях.

7. Законодательно предусмотреть различные финансовые (в том числе налоговые) льготы предприятиям, организациям, учреждениям всех форм собственности, а также частным предпринимателям, осуществляющим различные виды деятельности в сфере обращения с твердыми бытовыми, промышленными и другими отходами.

8. Внедрить в Украине современные технологии, обеспечивающие уменьшение образования промышленных и других отходов, а также предусматривающих максимальное извлечение из них различных ценных элементов и компонентов для повторного использования.

9. С целью сокращения использования исчерпаемых (в первую очередь, невозобновимых) природных ресурсов осуществлять разработку и внедрение мероприятий по использованию в производстве вторичного сырья, являющегося заменителем этих природных ресурсов.

Литература:

1. Шевченко О. А. Наукове обґрунтування екологічних заходів щодо попередження впливу токсичних промислових відходів на довкілля та здоров'я населення : автореф. дис. ... докт. мед. наук. – К., 2009. – 38 с.
2. Дотримання екологічних прав в Україні. – 2006. / за ред. О. Степанка / Екологічно-гуманітарне об'єднання «Зелений світ». – Харків : «Права людини», 2007. – 212 с.
3. Шестая программа действий Европейского сообщества в области охраны окружающей среды, утв. Решением Европейского парламента и Совета №1600/2002/ЕС 22 июля 2002 г.
4. Кушерець В. І., Хилько М. І. Екологічна безпека України: у запитаннях та відповідях. – К. : Знання України, 2006. – 144 с.
5. Капранов С. В., Шулика В. М. Почва, отходы и здоровье человека. – Луганск : Янтарь, 2010. – 488 с.
6. Шевченко О. А., Огір К.Ю., Огір Л. Б. Оцінка та прогнозування ризиків для здоров'я населення на

- територіях техногенного навантаження промисловими відходами // Довкілля та здоров'я. – 2009. – №4(51). – С. 25–29.
7. Черных А. О., Черных О. В. Некоторые вопросы заболеваемости аллергической патологией у детей и подростков, проживающих в условиях загряз-

ненного атмосферного воздуха выбросами породных отвалов угольных шахт // Актуальные проблемы гигиены и эпидемиологии в Луганской области : Материалы 42-й объединенной научно-практической конференции гигиенистов и эпидемиологов : сб. научн. тр. – Луганск, 2008. – С. 46–47.

ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЧНИХ ІНВАЗІЙ ЯК РІЗНОВИД ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

Дрозда В. Ф., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач відділу ентомофагів та діагностики хвороб рослин Національного університету біоресурсів та природокористування України (м. Київ)

УЗАГАЛЬНОМУ вигляді проблему біологічних інвазій сьогодні формують як проблему біологічного забруднення. Найвідомішим джерелом біозабруднення вважають інтродукцію організмів-чужинців – спрямовану або природну, що є важливим чинником трансформації аборигенного біорізноманіття. Саме це визначає необхідність обґрунтування біогеографічних основ карантину потенційно шкідливих організмів для запобігання негативних наслідків спрямованої або природної їх інтродукції [1–3].

На жаль, єдиної системи моніторингу, яка б оперативно реагувала на процеси інвазій шкідливих видів тварин і рослин в Україні, як в більшості інших країн, немає. Для її створення необхідно розробити та впровадити біогеографічну систему прогнозування як основу запобіжних заходів, які стосуються збереження біорізноманіття, захисту екосистем від експансії шкідливих видів.

Усе викладене визначає необхідність та актуальність таких програм для України. Доцільно зауважити, що дослідження, які стосуються запобігання експансії шкідливих організмів та оцінка їх можливих наслідків, які спрямовано і активно проводять у США, країнах Західної Європи, Новій Зеландії, Австралії, в Україні поки не знайшли необхідного поширення [4, 5].

Наймасштабніший антропогенний вплив на природу України і весь простір колишнього СРСР, а це революції, війни,

індустріалізація, колективізація, міграція народів, відбувався у 20 столітті.

Інтродуковані види як один з феноменів антропогенного забруднення екосистем у біогеографії розглядають з позиції біоценотичних криз у процесі визначення ролі видів-інтродуцентів у сукцесійних змінах рослинного покриву [6].

Поняття «інвазійний вид» включає в себе термін «карантинний вид». Саме тому статус «чужинця» необхідно розглядати за такими критеріями: історичний, географічний, таксономічний, екологічний, біологічний та генетичний.

Історичний критерій – це значний відрізок часу, коли відбувається активна або пасивна міграція як деяких, так і групи видів тварин або рослин, яку офіційно зареєстровано в історичному аспекті. Відомо, наприклад, що колорадський жук був завезений з Америки в Європу, а непарний шовкопряд – з Європи в Америку.

Географічний критерій охоплює ті випадки, коли вид на одному з материків лише у невластивих йому екосистемах має розірваний ареал. Спостерігається дискретне, у вигляді своєрідних екологічних плям, поширення певного виду з більш-менш чіткими межами [7].

Таксономічний критерій відносять до таких видів, у яких є яскраво виражені форми, які легко можна виявити на основі різноманітних фенотипічних характеристик: лінійних розмірів імаго, забарвлення, рухової активності дорослих особин.

Екологічний критерій – коли причиною появи виду стали різні антропогенні зміни, що зумовили дестабілізацію життєвих стратегій певних видів шкідливих членистоногих.

Біологічний критерій – коли біологія виду, здатність його адаптивно реагувати на дію різних стресових факторів, визначає можливість його аборигенності (наприклад, відсутня статева стадія (партеногенез в індивідуальному розвитку, на зразок індивідуального розвитку популяцій попелиць).

Генетичний критерій, є особливою категорією, яка набула визначального значення за останні 20 років. Це пов'язано з оцінкою наслідків використання генетично модифікованих організмів з позицій захисту рослин, харчування. В контексті викладеного, запропоновано алгоритм відбору потенційно небезпечних організмів [8,9].

Секретаріат Міжнародної конвенції із захисту рослин відпрацював основні параметри та рекомендував процедуру аналізу фітосанітарного ризику у вигляді стандарту. Це частина глобальної програми Всесвітньої організації з продовольства та сільського господарства (FAO) ООН з карантину рослин. Кінцева мета аналізу – встановити, чи має вибраний шкідливий організм карантинне значення.

На територію України, як і інших країн, карантинні види проникають різними шляхами, серед яких: природні процеси, пов'язані з регулюванням чисельності та кліматичними змінами, інтродукція та реінтродукція важливих у господарському відношенні рослин, комах, птиці; випадкове потрапляння з імпортою продукцією, багажем, водою, через ґрунт.

Інтродуковані на територію України та сусідніх країн тварини та рослини налічують понад 900 видів. Більша їх частина знаходиться на території Північної Європи як регіону, через який тривалий час ішов основний потік транспорту та товарів із зарубіжних країн. Значне різноманіття природних умов України дало змогу багатьом з них натуралізуватися.

Аналіз процесу антропогенного обміну свідчить, що домінують фітофаги, які споживають живі тканини рослин. Саме за рахунок цих груп відбувається найінтенсивніше біотичне проникнення шкідливої фауни.

Центри виникнення культурних рослин, встановлені М. І. Вавиловим, вважають вихідними регіонами для їх глобальної антропогенної міграції та обміну організмами, що мають економічне значення. У цих центрах відбувався спільний розвиток диких рослин та інших організмів, частина з яких набула статусу «шкідників» і поширювалась на інші території слідом за тією чи іншою цивілізацією.

Очевидно, що біологічне забруднення – проблема загальнодержавна. Наслідки експансії на територію України комах та кліщів, насамперед фітофагів, – найбільш непередбачувані. Економічні збитки від них є досить значними. Це добре видно на прикладі таких видів, як колорадський жук, американський білий метелик, каліфорнійська щитівка.

За міжнародними стандартами, для аналізу фітосанітарного ризику необхідно користуватись об'єктивною інформацією, що є як результатом оціночної роботи експерта-біолога, фахівців з фітосанітарних процесів, фахівців-кліматологів, експертів з геоінформаційних систем.

В арсеналі біологічного контролю мають бути ентомофаги – універсали для боротьби з інвазійними шкідниками, у тому числі з тими, які ще не з'явилися, але потенційно можуть дестабілізувати агроценози та екосистеми. Досвід останніх 20 років свідчить, що інвайдери руйнують систему біологічного захисту. Прикладом цього є поширення західного квіткового трипса, південноамериканського мінери та томатної мінуючої та каштанової молей. На перших етапах інвазії необхідно проводити комплекс оперативних прийомів з використанням тільки хімічних інсектицидів. При цьому ставиться завдання тотального знищення виду. І лише через 2–3 роки вдається підібрати ентомофагів, що здатні стримувати наростання чисельності карантинних шкідників. Доцільно формувати пул ентомофагів з широкою спеціалізацією для швидкого реагування на інвазії небезпечних видів. Проти нових шкідників перспективними є використання багатоїдних хижаків, враховуючи те, що спеціалізовані ентомофаги видів-інсайдерів, як правило відсутні.

Рациональне освоєння біоресурсів ентомофагів починається з комплексної оцінки їх біологічного різноманіття на чотирьох рівнях: видовому, популяційному,

генетичному та системному. На популяційному рівні скринінга унікальним резервом біоконтролю є популяції ентомофагів, що акліматизувались. На системному рівні перспективними є видові популяції ентомофагів та мікроорганізмів.

Очевидно також і те, що, крім загальноновідомих карантинних заходів, спрямованих на запобігання проникненню шкідливих організмів в Україну, потрібен і комплекс заходів, спрямованих на їх локалізацію та знищення на певних територіях. Оперативне знищення таких видів фітофагів передбачає використання хімічних інсектицидів, занесених до Державного реєстру. Для локалізації видів, які стали складовою екосистем та агроценозів в Україні, необхідно проводити інтродукцію з первинних ареалів видів спеціалізованих груп паразитичних комах, здійснювати пошук зоофагів, що розвиваються в Україні. Це – єдиний ефективний спосіб переведення карантинних фітофагів у тривалий депресивний стан.

Біологічне забруднення є досить специфічним розгалуженням феномену забруднення взагалі. Мікроскопічні розміри фітофагів, інтенсивна рухова та льотна активність дає їм можливість легко долати різноманітні перешкоди, проникати на нові території з непередбачуваними, часто катастрофічними наслідками для екосистем та агроценозів.

Література:

1. Павлюшин В. А. Агроэкосистемный подход в решении фундаментальных проблем по защите растений. // Вестник защиты растений. – 2009. – №4. – С. 3–8.
2. Белякова Н. А. Методология рационального использования биоресурсов насекомых-энтомофагов в биологической защите растений. Защита растений и экологическая устойчивость агробиотопов : материалы междунар. конф. – Алматы, 2014, – С. 324–327.
3. Дрозда В. Ф. Збереження біологічного різноманіття агроландшафтів – оптимальна стратегія захисту рослин / Міжнародний конгрес «Біоконверсія органічних відходів і охорона навколишнього середовища». – 1999. – С. 135–139.
4. Дрозда В. Ф. Методологічні принципи адаптивного функціонування агроландшафтів. Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів. – К., – 2000. – С. 44–48.
5. Дрозда В. Ф. Концептуальні проблеми біологічного захисту рослин. // Вісник агроекологічної академії України. – К. – 2000. – С. 314–318.
6. Надькта В. Д. Роль биологической защиты растений в управлении процессом фитосанитарного оздоровления агроценозов. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем : материалы докладов междунар. конф. – Краснодар, 2008. – Вып. 5. – С. 52–56.
7. Волкова Г. В. Фундаментальные и прикладные исследования взаимоотношений паразит-хозяин в системе управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем : материалы докладов междунар. конф. – Краснодар, 2008. – Вып. 5. – С. 89–92.
8. Бальковский В. В. Перспективы збереження та використання національних природних ресурсів. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах / VI Міжнар. наук. конф. – Дніпропетровськ 2011. – С. 3–5.
9. Плющиков В. Г., Ильясова Н. И. Чрезвычайные ситуации в АПК России, вызываемые эпифитотиями и нашествиями вредителей растений. Мероприятия по их упреждению и ликвидации. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем : материалы докладов междунар. конф. – Краснодар, 2008. – Вып. 4. – С. 288–291.

ІНФОРМАЦІЙНІ КАМΠΑНІЇ ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ ЕЛЕМЕНТ УСПІШНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ: ДОСВІД ВЕГО «МАМА-86»

Цигульова О. М., кандидат хімічних наук, координатор тематичного напрямку з хімічної безпеки

Павловський Д. О., координатор проектів тематичного напрямку з хімічної безпеки ВЕГО «МАМА-86» (м. Київ)

СЬОГОДНІ вже не виникає сумнівів, що роздільне збирання та подальша переробка твердих побутових відходів (ТПВ) є найбільш економічно обґрунтованою та екологічно дружньою стратегією поводження з ТПВ. Її переваги полягають у зниженні навантаження на полігони (звалища), відмові від небезпечного спалювання сміття та в зменшенні потреб суспільства в первинних природних ресурсах.

Істотним викликом у вирішенні проблеми ТПВ є стрімке поповнення їхнього складу новими небезпечними відходами, які відносять до змішаних ТПВ. Вони включають відходи електронного та електричного обладнання (відпрацьовані електричні батарейки, акумулятори, радіоприймачі, телевізори, комп'ютери, кондиціонери, холодильники, пральні машини тощо). «Небезпечними компонентами» змішаних ТПВ є також люмінесцентні ртутні лампи, ртутні термометри, хімічні джерела струму (ХДС), (зокрема, кислотні та лужні акумулятори, батарейки, конденсатори), залишки побутових приладів, оргтехніки тощо, які містять важкі метали та інші токсичні речовини. Сьогодні вміст відпрацьованої електронної та електричної техніки становить 4–6% загального світового обсягу ТПВ з майбутнім прогнозом його глобального зростання.

Значне занепокоєння викликає ситуація та тенденції з утворенням полімерних відходів. У 50-х роках ХХ століття в світі щорічно споживали 5 млн т полімерів, сьогодні – близько 100 млн т. Полімерні відходи становлять від 15 до 40% ТПВ. Їх спалюють і в повітря виділяються дуже токсичні речовини; закопують або викладають на звалища, де вони майже не розкладаються та отруюють довкілля.

Стратегію роздільного збирання ТПВ вже давно та ефективно використовують у розвинутих країнах, але не в Україні, незважаючи на наміри та прийняті нор-

мативно-законодавчі документи, які залишаються лише на папері. До цього часу в країні відсутня єдина система поводження з ТПВ, що відповідала б вимогам сучасної інтегрованої схеми поводження з ТПВ, яка охоплює всі її складові, залучає заінтересовані сторони і враховує одночасно усі аспекти поводження – технологічний, екологічний, санітарно-епідеміологічний, економічний, соціальний, інституційний та політико-правовий. Тому лише покрокова процедура впровадження інтегрованої системи поводження з ТПВ на рівні міжмуніципальних громад може стати успішним інструментом для вирішення проблеми ТПВ в окремому регіоні.

Найсучаснішою стратегією поводження з відходами є «Zero Waste» («нуль відходів», «нуль втрат»), яка в рамках єдиного підходу передбачає відповідальність виробників, екологічне проектування, зменшення кількості відходів, повторне використання та переробку.

Ключовими питаннями ефективності системи роздільного збирання ТПВ є її прибутковість за рахунок розвиненості ринку збуту вторинної сировини (чого в Україні немає) та підтримка з боку населення. Інформаційна кампанія є одним з інструментів забезпечення такої підтримки і спрямована на зміну ставлення населення до роздільного збирання ТПВ та його поведінки.

Методика роздільного збирання ТПВ визначає три основні етапи агітаційної роботи щодо безпечного поводження з ТПВ (у санітарно-епідеміологічному та екологічному відношенні) і свідомої участі громадськості в ньому – інформування, переконання, нагадування.

Інформаційна кампанія має не просто поглиблювати знання та привертати увагу населення до проблеми, а й створювати умови до зміни його звичної практики поводження з побутовими відходами. Недостатньо просто надати інформацію

– потрібно викликати емоційний відгук, створити мотиваційні умови та запропонувати рекомендації щодо того, що можна зробити в конкретних ситуаціях. Тут також важливим є спонукання громадян до активного впливу на роботу комунальних служб, тому що впровадження системи роздільного збирання ТПВ неможливе без вирішення старих проблем (несвоєчасне вивезення сміття, переповнені контейнери, брудні майданчики), через що люди втрачають бажання людей сортувати відходи.

Перед початком проведення інформаційної кампанії необхідно чітко визначити цільові групи, на які будуть спрямовані її заходи, і тут, крім певних груп населення, можуть бути працівники компаній з надання житлово-комунальних послуг та водії транспортних компаній. Залучення до інформаційної кампанії згаданих працівників є дуже важливим, тому що для привернення уваги населення до системи роздільного збирання ТПВ та успішного її просування необхідно мати добре організований процес – естетичний і зрозумілий вигляд контейнерів та зручне встановлення їх на добре облаштованих майданчиках, своєчасне вивезення сміття. І навпаки, величезний негативний ефект має вивезення роздільно зібраних ТПВ разом зі звичайним сміттям.

Внаслідок успішно проведених заходів кампанії громадяни роздільно збирають ТПВ (папір, скло, пластик тощо), за відповідних умов виконують нескладні операції поводження з ТПВ (наприклад, компостують органічні відходи – кухонні та так звані «зелені» – гілки, листя та ін.), відмовляються від небезпечних практик поводження з ТПВ (зокрема, розміщення у контейнерах з ТПВ небезпечних електронних та ртутних відходів), а також сплачують за послуги оператора.

ВЕГО «МАМА-86» у своїй роботі послідовно обстоює принцип «Zero Waste» та підтримує заходи, спрямовані на запобігання утворенню відходів та їх використання і споживання як вторинних ресурсів, проводить постійну тематичну інформаційну кампанію, присвячену роздільному збиранню та переробці ТПВ і виконує відповідні демонстраційні пілотні проекти в регіонах. Ми звертаємо увагу на проблеми, пов'язані із забрудненням навколишнього середовища небезпечни-

ми відходами та несталими методами поводження з ними; просуваємо безпечні для здоров'я та довкілля технології; виступаємо проти спалювання відходів.

Одним з перших проектів ВЕГО «МАМА-86», що продемонстрував стале ставлення до вирішення проблеми ТПВ, був проект «День Землі – 2005», у рамках якого на вул. Хрещатик та Майдані Незалежності у м. Києві було проведено широкомасштабну акцію, присвячену 35-й річниці святкування Міжнародного Дня Землі. Привернути увагу громадськості, політичних кіл, державних структур до екологічних проблем, спричинених накопиченням ТПВ, шляхом проведення інформаційної кампанії із залученням політиків України та відомих українських виконавців стало однією з цілей акції. Під час заходу серед громадян, які прийшли на свято, розповсюджувались тематичні інформаційно-просвітницькі матеріали та карта м. Києва із нанесеними на ній пунктами прийому вторинної сировини.

У 2012–2013 рр. ВЕГО «МАМА-86» за підтримки Європейської програми Міжнародного фонду «Відродження» реалізувала проект «Громадське лобіювання впровадження в Україні європейських підходів до вирішення проблеми електронних відходів». Основними складовими цієї роботи стали інформаційно-просвітницька кампанія щодо небезпек відпрацьованих батарейок та пілотний проект «Захисти себе і природу від використаної батарейки та збережи ресурси!». Інформаційно-просвітницька кампанія складається з різних освітньо-виховних заходів, які постійно оновлюються. Заходи кампанії ознайомлюють дітей та їхні родини з великими загрозами для здоров'я і довкілля від маленької батарейки, заохочують їх до екологічно свідомої поведінки шляхом надання інформації про логістичні можливості здачі відпрацьованих батарейок до відповідних пунктів прийому, організованих компанією «МТС Україна». Перші результати інформаційної кампанії знайшли своє відображення під час реалізації пілотного проекту в м. Києві, а зараз вона поширюється регіональними відділеннями ВЕГО «МАМА-86» у процесі реалізації регіональних пілотних проектів та набуває різноманітних форм.

Протягом 2009–2010 рр. сім регіональних відділень ВЕГО «МАМА-86» провели

інвентаризацію звалищ ТПВ у 22 населених пунктах та інформаційну кампанію. Результати роботи були презентовані для місцевих ЗМІ, органів влади і громад та зроблені певні кроки щодо впровадження роздільного збирання ТПВ на місцевому рівні.

«МАМА-86-Севастополь» представила органам місцевої влади результати інвентаризації сміттєзвалищ в мікрорайоні «Єдність» та домоглася облаштування окремої території для зберігання сміття у цьому мікрорайоні і встановлення 2 контейнерів для полімерних відходів.

«МАМА-86-Феодосія» за результатами інвентаризації сміттєзвалищ добилася встановлення спеціальних контейнерів для збирання відходів полімерної тари та єдиного у місті контейнера для збирання картону і паперу; зупинила спалювання сміття на несанкціонованих звалищах.

«МАМА-86-Яремче» після проведення обстеження стихійних сміттєзвалищ у районі збудувала на території Карпатського національного природного парку перший в Яремчі демонстраційний майданчик для роздільного збирання ТПВ, який відіграє ключову еко-просвітницьку роль, та домоглася встановлення у місті контейнерів для полімерного сміття, залучивши до співпраці міське комунальне підприємство та бізнес.

«МАМА-86-Яремче» у партнерстві з Карпатським національним природним парком за фінансової підтримки ГО «Асоціація економічного розвитку Івано-Франківщини» у рамках мікрогрантів Міжнародного фонду «Відродження» впровадила проект «Розділи сміття!», в рамках якого створила електронну базу даних приватних підприємців, які приймають вторинну сировину, та провела масштабну інформаційну кампанію серед мешканців міста для поширення практики роздільного збирання сміття.

Місцева громада с. Микуличин у співпраці з «МАМА-86-Яремче» прийняла

програму поліпшення санітарного стану села на період 2012–2020 рр., якою передбачено і заходи з розвитку інфраструктури для сортування ТПВ. У рамках Антикризової гуманітарної програми Міжнародного фонду «Відродження» у 2011–2012 рр. «МАМА-86-Яремче» реалізувала у с. Микуличин проект з облаштування п'яти майданчиків для збирання ТПВ, ліквідації стихійного сміттєзвалища та проведення тематичної інформаційної кампанії.

«МАМА-86-Артемівськ» за підтримки Програми МАТРА Посольства Королівства Нідерландів впровадила проект «Розділай та володарюй» (2011–2012), спрямований на підвищення обізнаності та сприяння впровадженню системи роздільного збирання ТПВ в Артемівську. Родзинкою роботи стало залучення школярів до розроблення відповідної агітаційної кампанії – діти малювали тематичні плакати, брали участь у створенні сценаріїв роликів, у яких є заклики до мешканців міста щодо сортування сміття вже на власних кухнях. Через дієвий ланцюжок «діти – батьки» було донесено до дорослих відчуття відповідальності за майбутній стан довкілля, а дітям – прищеплено звички до екологічно свідомої поведінки.

«МАМА-86-Миколаїв» у рамках регіональної програми «Свято на честь Дня Землі» провела ряд агітаційно-просвітницьких заходів та майстер-класів екологічного напрямку, у т. ч. пов'язаних з утилізацією (повторним використанням) деяких видів ТПВ (2013).

Регіональні відділення ВЕГО «МАМА-86» у рамках щорічної Всеукраїнської акції «Зробимо Україну чистою!» організовують не тільки прибирання та ліквідацію стихійних сміттєзвалищ, а й проводять тематичні інформаційні кампанії щодо роздільного збирання ТПВ, формуючи відповідне ставлення та поведінку населення до нього.

ЕКОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА ЯК КРОК ДО ЗМЕНШЕННЯ КІЛЬКОСТІ ПОБУТОВОГО СМІТТЯ

Чобан А. Ф., кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної і фізичної хімії та екології хімічних виробництв Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

ВУКРАЇНІ питання поводження з побутовими відходами набуває дедалі більших масштабів. При цьому майже всі відходи захоронюють, що пов'язане з тим, що цей метод є простим і дешевим. Водночас він потребує вилучення з обороту величезних площ, супроводжується інтенсивною міграцією токсичних речовин в атмосферу та водойми, періодичними пожежами тощо.

У такій ситуації поряд із введенням у життя сучасних технологічних прийомів поводження з твердими побутовими відходами мала б зрости роль аксіологічного підходу до вирішення цієї проблеми. Невже пересічний громадянин не в змозі внести свій, хоча б частковий, вклад у вирішення цієї проблеми? Прагнучи до задоволення своїх споживацьких інтересів, людина досить часто поводить себе як жертва розкрученої реклами чи імпульсивних дій. Вважаю, що необхідно серйозно підвищити рівень особистої споживацької культури. Основну роль у виробленні таких правил (норм) повинні відіграти екологічна освіта та культура. Це має бути цілеспрямований процес, який забезпечував би формування не тільки систематизованих знань про природу, а й поглядів, переконань і відповідного ставлення до природи. Так, перед походом у магазин просто необхідно добре обмірковувати перелік своїх покупок. Причому формування таких навичок має відбуватися на всіх етапах розвитку і становлення людини, починаючи з дитинства. На мій погляд, доцільніше замість 2–3 низькосортних (і відтак небезпечних для здоров'я дитини і довкілля) іграшок подарувати їй одну, але якісну. При цьому виховати у дитини любов до цієї іграшки, навчити малечу не тільки гратися, а й цінувати те, що маєш. Крім того, пояснити, що вже таким вчинком малюк разом з батьками робить свій перший, але дуже важливий крок у збереження довкілля. Варто розказати дитині, що кожна іграшка виготовляється з чогось, а сировину для цього дає при-

рода. Доцільно пояснити дитині, що певні види сировини вичерпні, тоді як інші відновлювані. Відтак нехай малеча разом з батьками поміркує, яку іграшку їй варто купити: ляльку-мотанку й дерев'яну автівку чи пластикову іграшку, нехай із найсучаснішими елементами тютінгу.

Досить вагомим внеском у розвиток екологічної культури дітей є казки відповідного спрямування. Заперечувати вплив казок на формування самосвідомості дитини, на формування її особистості, мабуть, не стане ніхто. Та й казок екологічного характеру є чимало. Однак особливу роль з-поміж них відграють ті твори, які висвітлюють питання антропопресингу на природу. На мій погляд, взірцевим прикладом такого твору є книга «Мама-кіт» Луїза Супельведи. Прочитавши такий твір, малюк неодмінно зацікавиться такими важливим питаннями: що таке нафта і чим вона відрізняється від бензину, чому людство користується ними, і як вони впливають на довкілля.

Свого часу ряд казок, які порушують питання захисту природи від згубної діяльності людини, був створений і автором цієї публікації. Апробація на дітях власної збірки свідчить, що їх ставлення до природи та супровідних благ цивілізації (ПЕТ-пляшки, різна пакувальна тара, системи водопостачання та каналізування міст тощо) дуже швидко трансформується. Чи 20–30 років тому п'ятирічна дитина змогла б намалювати, що вода, якою вона мие руки, потім потрапляє в якусь систему підземних труб, а далі – знову у річку? Нині ж малюки такі малюнки не тільки створюють, а й запитують: «Але ж вода брудна, і як її далі знову можна пити?» Як тут малечі не розказати і про очисні споруди, і про процеси самоочищення? Це саме стосується формування у дитини поняття про роздільне збирання сміття, про біологічних санітарів лісу тощо.

Для дітей середнього шкільного віку можна запропонувати домашню роботу тривалістю в тиждень, упродовж якого

учні разом з батьками вдома сортують утворені в їхніх помешканнях відходи у кілька контейнерів: для макулатури, склотари, пластмас, металовмісних та харчових відходів. Відповідні дослідження проводили на базі 6–7 класів ЗОШ. При цьому залежно від місцевості та характеру ведення господарства отримано трохи різні результати, але узагальнення цих досліджень свідчить, що від 16 до 30% відходів – це ті, які можна використати як вторинну сировину. Здебільшого роль пакувальної тари виконують синтетичні полімерні матеріали. За підрахунками наших учнів, на них припадає до 10%. Відтак постає питання, де можна відмовитися від такої тари. Можливо, йдучи в магазин, варто прихопити полотняну торбинку або віддати в магазині перевагу паперовій чи скляній тарі.

Що погано у тому, коли учень у межах шкільної програми якомога раніше, навіть не заглиблюючись у складні хімічні процеси і рівноваги, буде усвідомлювати аспекти впливу на довкілля шкідливої тари, складність її деструкції у природі та вплив на живих істот. Зрештою, нагадаймо учням, що скло, папір і картон – «екологічніше» сміття, яке ще й успішно повторно переробляють. Стосовно полімерних відходів в учнів формуються навички їх окремого збирання й знання про можливі шляхи їх переробки.

Гадаю, кожен з нас може знайти свій шлях зменшити кількість власних відходів. Однак всі ми маємо жити за гаслом маленького Принца Антуана де Сент-Екзюпері: «Встав зранку, умився, привів себе в порядок – приведи в порядок свою планету».

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ПОВОДЖЕННЯ З «МЕДИЧНИМИ» ВІДХОДАМИ

Гуцук І. В., кандидат медичних наук, член-кореспондент МАНЕБ, заступник начальника, заступник головного державного санітарного лікаря Рівненської області
Головне управління Держсанепідслужби у Рівненській області

АКТУАЛЬНІСТЬ питання щодо поводження з відходами для України в наш час не викликає сумніву.

У цьому контексті хотілося б акцентувати увагу на поводженні з так званою групою специфічних відходів: лікувально-профілактичних закладів (ВЛПЗ). Якщо взяти до уваги, що нормативно-правова база щодо поводження з промисловими та побутовими відходами в нашій державі тією чи іншою мірою, сформована, то у сфері поводження з відходами лікувально-профілактичних закладів, на жаль, сьогодні більше запитань, ніж відповідей. По-перше, сьогодні відходи поділяють на 2 основні групи – промислові (виробничі) та побутові, а ВЛПЗ є специфічними. По-друге, основним спеціально уповноваженим органом центральної виконавчої влади, на який покладено функції з вирішення питань та координації діяльності у сфері поводження

з відходами (в т. ч. облік, ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізація відходів; моніторинг місць утворення, зберігання та видалення відходів, видача дозволів, ліцензій та багато чого іншого), є Мінекології, і тут знову ж таки постає дилема специфічності ВЛПЗ.

Деякими галузевими документами МОЗ передбачалось поводження з певними видами ВЛПЗ, наприклад:

– для утилізації використаного перев'язувального матеріалу та відходів після операції мали бути встановлені муфельні печі [1];

– специфічні (післяопераційні, патологоанатомічні та ін.) лікарняні відходи підлягають обов'язковому централізованому спаленню в спеціальних печах, які передбачалось розміщувати в господарській зоні на відстані не менше ніж 50 м від корпусів лікарні та житлових споруд [2];

– поводження з медичними виробами одноразового застосування [3];

– проведення утилізації та знищення неякісних лікарських засобів [4].

«Державними санітарними нормами та правилами утримання територій населених місць», затвердженими наказом МОЗ України від 17 березня 2011 р. № 145 на цей час регламентовано вимоги до прибирання території лікувально-профілактичних закладів. Поводження з небезпечними відходами у складі побутових відходів шкірно-венерологічних, інфекційних, онкологічних, хірургічних та інших відділень лікувально-профілактичних закладів має здійснюватись відповідно до вимог законодавства про відходи і санітарного законодавства та потребує спеціальних методів і засобів поводження з ними, а їхнє захоронення та знешкодження необхідно здійснювати на спеціально відведених місцях чи об'єктах.

Для проведення дезінфекційних робіт у лікувально-профілактичних закладах необхідно застосовувати засоби, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

Сьогодні в Україні МОЗ, за участю фахівців ДУ «Інституту гігієни та медичної екології ім. А. М. Марзєєва» АМНУ розробили проект «Державних санітарних правил і норм поводження з відходами лікувально-профілактичних закладів» (далі – Правила), дія яких поширюється на всі види відходів, які утворюються в лікувально-профілактичних закладах (далі – ЛПЗ), крім відходів, що утворюються на підприємствах хіміко-фармацевтичного виробництва, аптеках та аптечних пунктах, а також здійснення медичних процедур вдома. Згідно з Правилами, до відходів ЛПЗ відносять тверді, рідкі та зібрані газоподібні речовини, матеріали і предмети лікувально-профілактичної (медичної) діяльності, яка включає діагностику, спостереження, лікування, профілактику і полегшення страждань людини, а також пов'язані з цим дослідження, у тому числі наукові.

Правила визначають порядок збирання, обліку, знезараження, зберігання, оброблення, перевезення, утилізації та/або видалення всіх видів відходів ЛПЗ, а також вимоги техніки безпеки праці для обслуговуючого персоналу при поводженні з відходами, встановлюють загальні вимоги до поводження з відходами ЛПЗ

для обмеження їх негативного впливу на здоров'я населення та довкілля. В правилах наведено класифікацію відходів ЛПЗ з урахуванням ступеня небезпеки для здоров'я людини та довкілля, яка виникає на етапах поводження з ними, які поділяють на такі види:

I – Безпечні. II – Небезпечні. III – Особливо небезпечні.

Залежно від ступеня епідеміологічної, токсикологічної та радіаційної небезпеки, а також для запровадження ефективного сортування відходів з метою зменшення кількості тих, які потребують спеціальних методів оброблення та видалення, види відходів підрозділяють на класи і групи.

I – Безпечні відходи:

Клас А:

– відходи, які за своїм складом не відрізняються від побутових і не мають контакту з біологічними рідинами пацієнтів та інфекційними хворими;

– харчові відходи всіх підрозділів ЛПЗ, крім інфекційних, у тому числі шкірно-венеричних і фтизіатричних;

– меблі, інвентар, несправне або застаріле медичне та лабораторне обладнання, що не містить токсичних елементів;

– неінфікований папір та упаковка, будівельне сміття та змет з території.

II – Небезпечні відходи:

Клас Б:

група 1: неінфіковані анатомічні відходи (тканини, органи, частини тіла, плацента, кров);

група 2: гострі предмети (голки, шприци, скальпелі та їхні леза, предметні скельця, ампули, подорожні пробірки, битий скляний посуд, вазофікси, пір'я, піпетки, ланцети);

група 3: фармацевтичні відходи (ліки, в яких закінчився термін придатності або які не можуть бути використанні за призначенням);

група 4: відходи, які містять кров і біологічні рідини (матеріали, що забруднені екскрементами, кров'ю або іншими біологічними рідинами людей, які не є інфікованими, контейнери з-під крові).

Клас В – хімічні відходи та відходи з високим вмістом важких металів:

група 1: розчинники, хімічні речовини, дезінфікуючі засоби із закінченим терміном придатності або які не знайшли застосування, фіксуючі розчини;

група 2: елементи живлення, ртуть-вмісні предмети, прилади і обладнання, які містять важкі метали.

Клас Г – радіоактивні відходи: матеріали, які містять або забруднені радіоізотопами, що утворюються внаслідок використання радіонуклідів у медичних та/або наукових цілях.

III – Особливо небезпечні відходи:

Клас Д – інфіковані:

група 1: списані матеріали або обладнання, забруднення кров'ю і препаратами крові, іншими біологічними рідинами або екскрементами інфекційних хворих; анатомічні відходи інфекційних хворих (тканини, органи, частини тіла, плацента, ембріони та ін.); відходи від хворих, які проходять курс гемодіалізу (обладнання для діалізу – (трубки, фільтри тощо), простирадла, білизна, фартухи, рукавички, лабораторні халати, що забруднені кров'ю);

група 2: лабораторні відходи (мікробіологічні культури і штами, що містять будь-які живі збудники хвороб, штучно вирощені в значних кількостях, а також лабораторні чашки та обладнання для їх перенесення, інокуляції, змішування мікробіологічних культур збудників інфекційних захворювань, залишки живильних середовищ, інфіковані експериментальні тварини, їхні екскременти та сміття з лабораторій, де проводили експерименти чи дослідження).

Клас Ж:

група 1: цитотоксичні фармацевтичні відходи (цитотоксичні/генотоксичні препарати із закінченим терміном придатності, залишкові кількості цих препаратів, матеріали, що забруднені цитотоксичними ліками);

група 2: відходи фармацевтичних препаратів, що потребують особливого обліку (містять наркотичні засоби, психотропні речовини і прекурсори, сильнодіючі).

Правилами також передбачено систему кольорового кодування та маркування відходів ЛПЗ за схемою «Вид відходів – Колір і маркування ємності – Вид ємності». Наприклад, «Особливо небезпечні інфіковані відходи. Жовтий, напис для маркування «Інфіковані речовини», знак «Біологічна безпека». Міцний, герметичний пластиковий пакет або контейнер, придатний для автоклавної обробки»;

– «Відходи відділень патології (анатомічні тощо). Жовтий напис для маркування «Відходи відділень патології (ана-

томічні тощо». Пластиковий пакет або контейнер»;

– «Гострі предмети. Жовтий, напис для маркування «Гострі предмети». Стійкі на прокол контейнери (за винятком скляних)»;

– «Хімічні і фармацевтичні відходи. Коричневий, напис для маркування «Хімічні і фармацевтичні відходи». Пластиковий пакет або контейнер»;

– «Цитотоксичні відходи. Червоний, напис для маркування «Цитотоксичні відходи». Контейнер»;

– «Радіоактивні відходи. Маркування та пакування згідно з вимогами законодавства щодо поводження з радіоактивними речовинами»;

– «Відходи, які за своїм складом близькі до побутових відходів. Чорний. Пластиковий пакет».

Правилами передбачено запровадження Знаку «Біологічна безпека» (інфіковані речовини). Цей знак біологічної безпеки є попереджувальним і призначений повернути увагу до об'єктів потенційної та/або реальної безпеки шкідливого впливу на здоров'я людей біологічних (інфікованих) речовин в місцях їх зберігання, виробництва або застосування.

У нижній частині знака можуть бути написи «Інфекційні речовини» і «У випадку пошкодження або витікання негайно повідомити Держсанепідслужбу України».

Символ (три напівмісяці, які накладені на коло) і написи: чорні; фон: білий.

На жаль, незважаючи на те, що Правила розроблені відповідно до вимог ВООЗ, проте до цього часу вони не затверджені.

Література:

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я СРСР №720 від 31.07.78 р. «Об улучшении медицинской помощи больным с гнойными хирургическими заболеваниями и усилении мероприятий по борьбе с внутрибольничной инфекцией» (відмінені!).
2. «Санитарные правила устройства, оборудования и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров» від 29.06.90р. (СанПіН 5179-90).
3. Наказ МОЗ України від 22.10.93 року №223 «Про збір, знезараження та здачу використаних медичних виробів одноразового застосування із пластичних мас».
4. Наказ МОЗ України від 08.07.2004 №349 «Про проведення утилізації та знищення неякісних лікарських засобів».
5. Проект «Державних санітарних правил і норм поводження з відходами лікувально-профілактичних закладів».

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ: ОСВІТНЬО-ІНФОРМАЦІЙНІ АСПЕКТИ

Гардашук Т. В., доктор філософських наук, старший науковий співробітник Інституту філософії імені Г. С. Сковороди НАН України (м. Київ)

НЕВІД'ЄМНОЮ та обов'язковою складовою будь-яких програм, спрямованих на зменшення кількості відходів і мінімізації їх негативних впливів на довкілля та здоров'я людини, мають бути освітньо-інформаційні. Ядро таких програм становить: 1) інформування населення про сучасні підходи до управління відходами; 2) забезпечення відповідної інфраструктури для практичних дій, що сприяють зменшенню кількості відходів та їх негативних впливів на довкілля та здоров'я людини.

В основі сучасної політики поводження з відходами лежить концепція ієрархії відходів, яка передбачає класифікацію відповідних управлінських рішень з метою мінімізації шкоди для довкілля. Ця класифікація ґрунтується на новітніх наукових дослідженнях з широкого спектра екологічних впливів, а саме – на зміні клімату, якості повітря, води та інші ресурси [5].

Ієрархія відходів охоплює такі рівні:

- запобігання утворенню відходів у первинному виробництві (виробництво товарів з первинної сировини) (reduce);
- повторне (багаторазове) використання товарів (reuse);
- вторинна переробка або компостування відходів (recycle);
- спалювання відходів з метою отримання енергії;
- захоронення відходів на звалищах

Концепція ієрархії відходів спирається на правило «3Rs – reduce, reuse and recycle!» або «4Rs – repair, reduce, reuse, recycle!». Кожна зі складових цього правила стосується індивідуальної та корпоративної поведінки, а також потребує відповідного менеджменту та інфраструктури.

Вторинну переробку (рециклінг), включаючи дотичні науково-дослідні та інженерні розробки, запровадження принципів екологічного менеджменту, відповідні освітні та інформаційні заходи тощо, традиційно розцінюють як діяльність на захист довкілля. Її визначають як таку, що має на меті зменшення обсягів відходів, заощадження первинних ресурсів та поліпшення якості довкілля та життя

населення. Особливо стрімко діяльність, спрямована на користь вторинної переробки, почала поширюватися в 1980-х роках, посівши чільне місце в політичному порядку денному багатьох урядів та свідомості представників як екологічного, так і економічного таборів. Наприклад, у 1995 р. проблема відходів була визнана в США чи не найнагальнішою екологічною проблемою, а переробка побутових відходів – її прийнятним вирішенням [2].

Сьогодні поводження з відходами належить до глобальних екологічних проблем і тісно пов'язане з іншими глобальними екологічними й соціально-економічними проблемами сучасності. Як зазначено в П'ятому Глобальному екологічному огляді (GEO-5), підготовленому в 2012 р. Програмою ООН з довкілля (ЮНЕП), зростання кількості відходів спричинено стрімким розвитком урбанізаційних процесів, промисловим виробництвом та іншими видами діяльності. Зазначається, що в 2007 р. на країни Організації економічної кооперації та розвитку (OECD) припадало 650 млн т муніципальних відходів, які щорічно збільшувалися на 0,5–0,7%, причому 5–15% з них припадало на відходи від електрики та електроніки (е-відходи, або e-waste). Привертає увагу й тенденція зростання кількості е-відходів у країнах, що розвиваються. Очікується, що в світовому масштабі країни, що розвиваються, продукуватимуть до 2016 р. е-відходів удвічі більше, ніж розвинуті країни [4, с. 13]. Ці прогнози пов'язані: 1) зі стабілізацією ринку та удосконаленням політики й практики поводження з відходами в економічно розвинутих країнах; 2) зі зростанням споживання відповідної групи товарів за умов відсутності технологій утилізації відходів у країнах, що розвиваються.

Отже, проблема відходів набуватиме в майбутнього дедалі більшої актуальності. Відповідно, Звіт Конференції ООН зі сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, червень 2012) рекомендує розвивати публічно-приватне партнерство, що вже склалося, а також шукати нові та інноваційні

форми партнерства між індустрією, урядами, наукою, неурядовими організаціями, спрямовані на посилення технологій для екологічно дружнього менеджменту хімічних та інших відходів і можливостей їх впровадження, а також запобігати утворенню відходів [7, 42].

Політика Європейського Союзу протягом останнього часу спирається на ряд екологічних планів дій та законодавчу систему, спрямовану на зменшення негативних впливів на довкілля та здоров'я людей і створення ефективної економіки використання енергії і ресурсів. Шоста екологічна програма дій Євросоюзу (EU's Sixth Environment Action Programme – 6th EAP) на 2002–2012 рр. визначає зменшення обсягів відходів та менеджмент відходів як один з пріоритетних напрямів європейської екологічної політики. Основна її мета пролягає в забезпеченні такої моделі економічного зростання, яка б не супроводжувалася збільшенням кількості відходів [1, 4]. Регулювання поводження з відходами відображено, зокрема, в Тематичній стратегії з попередження та переробки відходів (Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste) [9].

Політика щодо відходів ґрунтується на трьох основоположних принципах, якими є [25]:

- зменшення відходів, що безпосередньо пов'язано з удосконаленням виробничих технологій, зменшенням кількості пакувальних матеріалів та зміною поведінки споживачів;

- вторинна переробка та вторинне використання за кількома першочерговими напрямками, визначеними Європейською Комісією: упаковка, відпрацьовані автомобілі, батарейки, відходи електричного виробництва та електроніки. Згідно з директивами Євросоюзу, країни-члени мають піддавати вторинній переробці близько 50% відходів від упаковок;

- поліпшення та підвищення безпеки кінцевого захоронення, яке розглядається як крайній захід поводження з відходами, прийнятний лише за умов, якщо переробка чи безпечне спалювання є неможливими. Ця діяльність потребує ретельного моніторингу, оскільки пов'язана зі значними ризиками для довкілля. Правила організації полігонів із захоронення відходів чітко визначено.

У 2002 р. було створено Європейську платформу з переробки (The European Recycling Platform – ERP) для реалізації Європейської директиви щодо відходів електроніки та електрики (The European Union's Waste Electronic and Electrical Equipment (WEEE) Directive) на загальноєвропейському рівні, зокрема впровадження ефективних та інноваційних стратегій переробки [8].

Впродовж останніх 15 років на теренах Європи спостерігаються стає зменшення частки відходів, які розміщують на звалищах і полігонах, та неухильне зростання частки вторинної переробки. Разом з тим, за даними Євростату за 2010 р., близько 40% муніципальних відходів на території Євросоюзу утилізувалося на сміттєзвалищах, тоді як з 503 кг муніципальних відходів, які в середньому протягом року генеруються однією особою, 25% піддаються вторинній переробці, 15% – компостують і 22% – спалюють [6].

Зростанню частки вторинної переробки побутових відходів сприяють комплексні освітньо-інформаційні програми з роздільного збирання сміття та створення відповідної інфраструктури (забезпечення контейнерами, транспортування тощо), а також фінансове заохочення. Наприклад, в Німеччині в супермаркетах стоять автомати для утилізації порожніх пластикових пляшок. Вартість однієї порожньої пляшки 0,25 Євро. Споживач завантажує їх в автомат і отримує чек на відповідну суму. Цей чек можна використати під час розрахунку за покупки чи просто обміняти на готівку. Тому пляшки в цій країні не викидають аби куди, а якщо хтось і кине, то знайдеться й той, хто підніме її, щоб здати й конвертувати в кошти.

Вторинна переробка відходів – це не лише діяльність, спрямована на захист довкілля, а й досить специфічний сектор економіки та виробничої діяльності, яка потребує ґрунтового аналізу з економічної, соціальної та екологічної позицій з урахуванням особливостей функціонування в умовах ринку. Наприклад, на Євросоюз припадає близько 50% світової індустрії, пов'язаної з відходами та їх рециклінгом. Європейський сектор вторинної переробки (або переробки відходів) має обіг 24 млн євро і близько 500 тисяч працівників. До нього залучено понад 60 тисяч компаній [3]. Обороти коштів від переробки семи

основних категорій відходів в Євросоюзі подвоївся за період з 2004 до 2008 рр. і становить понад 60 млрд євро [6].

Отже, наведені дані переконливо характеризують рециклінг як різновид економічної діяльності.

Як сектор економіки, вторинна переробка має такі специфічні риси:

- брак повної і достовірної інформації про якість (характеристики) товарів вторинної переробки порівняно з первинним виробництвом;

- фрагментарність, тому що, переробка кожного виду відходів (паперу і картону, скла, металу, пластику, батарейок тощо) становить окрему галузь з властивими їй виробничими технологіями, управлінськими рішеннями, екологічними впливами тощо;

- одним з наслідків фрагментарності сектору є ринкова непрозорість діяльності, пов'язаної з вторинною переробкою;

- як будь-яка галузь виробничої діяльності, вторинна переробка супроводжується впливами на довкілля.

Вторинна переробка також є важливою з огляду на те, що зменшує залежність країн від імпорту багатьох матеріалів. Тому, зокрема, європейська сміттєпереробна політика спрямована на те, щоб максимально збільшити використання відходів для отримання сировини для виробництва. Звідси випливає нагальна потреба в комплексному оцінюванні екологічних впливів і повної вартості первинного й вторинного виробництва та в їх порівняльному аналізі.

Україна має ретельно вивчити досвід поводження з відходами, набутий європейськими країнами, приділяючи особливу увагу освітній складовій, яка має надавати об'єктивну інформацію про поводження з відходами. Успіх розв'язання питання мінімізації відходів визначається можливістю їх практичної реалізації в повсякденному житті.

Література:

1. Being wise with waste: the EU's approach to waste management. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010. – 16 p.
2. Benjamin D. K. Recycling Myths Revisited // PERC Policy Series. – 2010. – № 47. – 38 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://perc.org/sites/default/files/ps47.pdf>
3. European Commission: Enterprise and Industry [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/lead-market-initiative/recycling>
4. Global Environmental Outlook – 5: Summary for Policy Makers. – Nairobi: UNEP, 2012. – 18 p.
5. Guidance on Applying the Waste Hierarchy [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.defra.gov.uk
6. Recycling in Europe: some figures [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.regions4recycling.eu/R4RTheProject/Recycling-WFD/Recycling_figures_Europe
7. Report of the United Nations Conference on Sustainable Development. – Rio de Janeiro, Brazil, 20–22 June 2012. – 120 p.
8. The European Recycling Platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.erp-recycling.org/index.php?content=12>
9. The Story Behind the Strategy: EU Waste Policy. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf

КРОК ДО ЧИСТОГО ДОВКІЛЛЯ

Бартчук І. Д., методист Херсонського економічно-правового інституту, голова Скадовського районного осередку Всеукраїнської екологічної ліги

Буланова І. М., координатор шкільного осередку ВДС «Екологічна варта» «Дельфін» Скадовської загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів №2 Скадовської міської ради Херсонської області

ПРОБЛЕМА з вивезенням сміття, мабуть, є вічною. Несанкціоновані або погано обладнані смітники є загрозою для навколишнього середовища. Отруйні речовини зі смітників можуть проникати в ґрунтові води, а також природним водо-

током забруднювати ріки й інші водойми. Смітник — місце перебування щурів, комах та інших тварин, що поширюють епідемії.

До несанкціонованих смітників на околицях містечка чи десь подалі від центру

всі вже звикли. Але ми не хочемо з цим миритися!

Екологічна варта протягом багатьох років працює під девізом «Природа – це краса, яку треба берегти!»

Основу нашої роботи становлять проекти, акції, місячники, конкурси та фестивалі.

Найцікавішою роботою в природоохоронному напрямі є проекти. Ми працюємо як над міні-проектами, так і над довгостроковими. Особливо захоплююче працюють над ними молодші школярі. Найголовніше, що дає такий проект – це формування екологічної етики, за якої людина не має моральної переваги над іншими видами і не є кульмінацією еволюції. Екологічна етика – це етика смиренності, обережності, поваги до природи та екологічного самообмеження.

Ще два роки тому за ініціативою координатора шкільного осередку Скадовської загальноосвітньої школи №2 «Дельфін», учителя інформатики Буланової І. М. був започаткований проект «Ми проти несанкціонованих сміттєзвалищ». Це та тема, яка показує ступінь, рівень вихованості людини. Метою цього проекту було розшукати місць несанкціонованих смітників як у межах нашого міста, так і в межах району – «Несанкціоновані смітники на мапі мого міста». Учні протягом місяця збирали та аналізували інформацію, а потім відтворювали її у своїх публікаціях, презентаціях та відеороліках. Наносили місця несанкціонованих сміттєзвалищ на мапу міста.

Проекти захищалися навесні 2013 року

<Папка>		
Колосай Юлія Публікація1	pub	9 378 304
Колосай Юлія Презентація на тему	ppt	2 687 488
Турчак Лариса Ми проти викиду сміття в непризначених д..	ppt	3 468 800
Турчак Лариса Безымянный	png	751 979
Криворучко Марина нові підходи до відходів	odp	1 058 336

Найкращою і в дослідницькому плані, і в плані реалізації є робота учнів 11-б класу Болтенкова Євгена та Скриги Владислава. Вони опанували програмні засоби роботи зі створення відеокліпів, обстежили місто та його околиці, зробили карту несанкціонованих сміттєзвалищ. Це найкращий проект з усіх запропонованих.

Діти знають: змінювати світ на краще треба розпочинати з себе!

У рамках проекту «Я люблю своє узбережжя», який впроваджує Українське товариство охорони птахів за фінансової підтримки Фундації «Кока-кола», на території НПП «Джарилгацький», у районі «Турецької бухти» та «Мар'їної рощі» 25 квітня 2014 року відбулася акція «Ми за чисте узбережжя». Участь в акції взяли працівники Парку, ДП «Скадовське ДЛМГ» та наймолодші захисники природи – дитяча спілка «Екологічна варта» «Дельфін» Скадовської ЗОШ № 2.

Протягом дня учні визначили смітники в районі «Турецької бухти» та «Мар'їної рощі», прибрали та завантажували у кузов вантажного автомобіля понад 20 великих мішки зі сміттям, очистивши тим самим узбіччя дороги, узбережжя затоки та прибравши велике сміттєзвалище.

Участь у акції взяли також вчителі ЗОШ № 2, координатор шкільного осередку спілки «Екологічна варта» «Дельфін» Буланова І. М. та Анфімова І. В. Учні 9 класу (керівник Буланова І. М.) намаювали плакати до цього заходу.



Завітайте до нас за адресою :
<http://skadovsk.org/akciya-mi-za-chiste-uzberezhzhya/>
<http://youtu.be/bNk4s94Keqo>

Продовження акції відбулося на острові Джарилгач 7 червня. В ньому взяли участь учителі та випускники школи № 2. Учасники акції пройшли вздовж узбережжя з великими поліетиленовими мішками, в які збирали наслідки «культурного відпочинку» на острові «дуже вихованих громадян» міста та гостей. Гори мішків зі сміттям були вивезені потім на катері до міського сміттєзвалища.

ИНФОРМАЦИОННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ КАМПАНИЯ ПО РАЗДЕЛЬНОМУ СБОРУ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Шило Е. А., директор Медиа Дак

КОГДА в наше рекламное агентство пришла компания Луганский центр утилизации отходов, с задачей провести информационно-просветительскую кампанию по раздельному сбору бытовых отходов мы понимали, что проект достаточно интересный и сложный одновременно.

Интерес заключался в том, что данный проект пилотный, работы по его осуществлению начались не так давно и мы можем проследить тенденцию изменения количества людей, сортирующих бытовые отходы в зависимости от применяемых инструментов рекламы.

Проведя исследования о готовности аудитории сортировать бытовые отходы, мы получили хорошие результаты:

- более 17,8% сортировать бытовые отходы готовы;
- более 68,3% идею сортировки бытовых отходов одобряют.

Опираясь на приказы Министерства по вопросам жилищно-коммунального хозяйства Украины №38 от 16.02.10 и Министерства регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины и на основе уже существующего у заказчика метода организации раздельного сбора бытовых отходов по технологии 1 (2 контейнера – первый контейнер с подписью «Вторинні відходи») предназначен для сбора отходов вторичного сырья, кроме органической составляющей бытовых отходов; второй контейнер – «Змішані відходи» предназначен для сбора остальных смешанных отходов, в том числе органической составляющей бытовых отходов), а также на рекомендации использования инстру-

ментов для проведения пропаганды среди населения и многолетний опыт развитых стран, была разработана и впоследствии воплощена идея рекламно-просветительской кампании, которая заключалась в следующем.

За основные два цвета были приняты синий, как обозначение «Вторичных отходов», и красный, как индикатор «Смешанных отходов», которые используются на всех носителях рекламы и вспомогательной продукции.

С помощью данного цветового решения мы решили облегчить задачу населению, сортирующему бытовые отходы и помочь избежать путаницы.

Для этого осуществили брендинг баков и мусоровозов соответствующими их предназначению цветовыми наклейками.

Основным инструментом воздействия и стимулирования мы выбрали раздачу мусорных эко-пакетов красного и синего цветов с соответствующим брендингом. Этот инструмент обеспечил наибольший результат в выработке «рефлекса» при сортировке бытовых отходов.

Применение этих и других инструментов позволило увеличить количество людей, сортирующих бытовые отходы на 20%.

Но все же, важно помнить, что при реализации подобного рода кампании работа с населением должна проводиться на постоянной основе с ежегодным выделением средств на рекламные мероприятия. Действительно хороший результат, как показывает опыт развитых стран, можно получить только при длительном воздействии на аудиторию, а это порядка 15–20 лет.

ПРОЕКТ ПРООН ВПРОВАДЖУЄ ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНЕ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СФЕРІ ОСВІТЛЕННЯ

Варга С. І., керівник проекту ПРООН

ЦІЛЯМИ проекту ПРООН є трансформація ринку в напрямі енергоефективного освітлення на шляху до більш енергоощадних ефективних технологій. Це має сприяти значній, економії електроенергії та відповідно спрямовані зменшенню витрати енергоносіїв. В кінцевому підсумку це призведе до зниження викидів парникових газів.

Проект ПРООН реалізує заходи, спрямовані на поступову заміну неефективної освітлювальної продукції на енергоефективну в житловому, громадському, промисловому і комерційному секторах. На практиці це означає перехід від ламп розжарювання до сучасніших, таких як люмінесцентні та світлодіодні. Останні на нинішньому етапі розвитку технологій все ще залишаються коштовною екзотикою для пересічного громадянина, що на практиці залишає практично єдину альтернативу лампам розжарювання – КЛЛ, або компактним люмінесцентним лампам. Вони дають можливість заощадити до 80% електроенергії та працюють набагато довше.

Але треба врахувати той факт, що енергоефективні компактні люмінесцентні лампи містять незначну кількість парів ртуті, тому постає питання їх безпечної утилізації в Україні. Беручи до уваги мільйони ламп, які завозять в Україну і відповідно викидаються населенням після перегорання, ми усвідомлюємо про значний ризик забруднення довкілля ртуттю.

Проект ПРООН Трансформація ринку в напрямку енергоефективного освітлення, відповідаючи на значну зацікавленість суспільства у вирішенні проблеми безконтрольного забруднення небезпечними відходами докладає значних зусиль у цьому напрямі.

Фахівці проекту ПРООН постійно вивчають найкращий вітчизняний та зарубіжний досвід, проводять громадські слухання та круглі столи, присвячені пошуку шляхів вирішення проблеми утилізації ртутьмісних відходів. У 2013 році було здійснено широкомасштабне дослідження проблеми, за результатами якого розроблено Стратегію поводження з відходами, що містять ртуть, в Україні. Цю Страте-

гію можна знайти в розділі «Бібліотека» на сайті www.lamprochki.org.ua.

Зазначеним документом обґрунтовано загальні засади Стратегії поводження з відходами, що містять ртуть, в Україні, зокрема, відпрацьованими компактними люмінесцентними лампами, на основі політико-правових, екологічних, еколого-економічних та соціальних концептуальних принципів. Досліджено світовий досвід поводження з відпрацьованими компактними люмінесцентними лампами, зокрема в країнах Євросоюзу, США, Російській Федерації.

Згідно з аналізом національного законодавства про відходи України визначено основні недоліки та проблеми розвитку системи поводження з небезпечними відходами, що утворюються разом з побутовими відходами. Стратегією запропоновано систему поводження з відпрацьованими компактними люмінесцентними лампами в Україні, за якої фінансова відповідальність базується на принципі розподілу зобов'язань між виробниками, імпортерами та реалізаторами продукції та державою.

Зроблено висновок, що реалізація Стратегії поводження з відходами, що містять ртуть, в Україні має здійснюватися через прийняття спеціального закону.

У листопаді 2013 р. проект ПРООН підтримав організацію та проведення міжнародної конференції в Луганську, присвячену різноманітним аспектам системи поводження з відходами в країні. Учасниками конференції стали високі посадовці міністерств і відомств України, представники громадськості та комунальних служб місцевих органів влади, науковці. На секції, присвяченій небезпечним відходам, було представлено та обговорено висновки дослідження. Розроблена проектом ПРООН Стратегія здобула всебічне схвалення.

Нині за Проектом ПРООН із залученням експертів та фахівців ведеться активна робота з розроблення та обґрунтування законопроекту, що регламентує правила поводження з ртутьмісними відходами та встановлює відповідальність і джерела фінансування заходів з наведення порядку в цій сфері.

Поводження з небезпечними відходами в Україні

ПРОБЛЕМА ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

Повякель Л. І., кандидат біологічних наук, керівник лабораторії екогігієни та токсикології небезпечних відходів

Кривенчук В. Є., доктор фармацевтичних наук, провідний науковий співробітник

Сноз С. В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

Смердова Л. М., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

Пасічник В. І., молодший науковий співробітник

ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя МОЗ України» (м. Київ)

СЬОГОДНІ в Україні склалася серйозна ситуація щодо поводження з відходами, яка характеризується стійким зростанням обсягів їх утворення, в тому числі внаслідок несанкціонованого ввезенням, забруднення довкілля і в той же час відсутністю технологій по видаленню та утилізації, що гарантують безпечність під час поводження з ними. Нормативне забезпечення цієї проблеми також потребує удосконалення та гармонізації відповідно до міжнародних стандартів.

Чинна в ЄС нормативно-правова база щодо захисту здоров'я та життя людей від ризиків, пов'язаних з середовищем їх життєдіяльності, включає акти європейського законодавства, що регулюють такі питання:

- стан здоров'я населення і нагляд за ним;
- стан середовища життєдіяльності людини;
- умови проживання, харчування, праці, виховання людини;
- фактори середовища життєдіяльності (біологічні, фізичні, соціальні та ін., що впливають або можуть вплинути на здоров'я людини та майбутніх поколінь).

Згідно з Базельською конвенцією «екологічно безпечне поводження з небезпечними або іншими відходами» – це вжиття практично всіх заходів, що забезпечують таке поводження з відходами, яке гарантує захист здоров'я людини і довкілля від несприятливих ефектів їх впливу. Ключовими елементами екологічно безпечного поводження є дослідження, демонтаж, реконструкція, попередня обробка, утилізація та видалення відходів.

Однак, відповідно до Стокгольмської конвенції, поняття «утилізація» не застосовують для таких відходів, які віднесені чи можуть бути віднесені до стійких органічних забруднювачів (СОЗ). Під час підписання Стокгольмської конвенції в 2001 році до переліку СОЗ було включено 12 сполук: ДДТ, альдрин, діельдрин, ендрин, хлордан, мірекс, токсафен, гептахлор, гексахлорбензол, поліхлоровані біфеніли, дібензо-п-діоксини та дібензофурані. В травні 2009 року в Женеві було прийнято рішення про включення до Конвенції дев'яти нових СОЗ (зміни вступили в силу 26.08.2010 р.): хлордекону, гексабромдифенілу, альфа-гексахлорциклогексану, бета-гексахлорциклогексану, ліндану (гам-

ма-гексахлорциклогексану), пентахлорбензолу, тетрабромдифенілового та пентабромдифенілового ефірів, гексабромдифенілового та пентабромдифенілового ефірів, перфтороктанового сульфонату, кислоти, солей і перфтороктанового сульфонілфториду. На конференції сторін в 2011 році до Переліку А Конвенції було внесено ендосульфат (технічний та ізомери).

В Україні розглянуто впровадження виконання механізмів Кіотського протоколу, у тому числі в частині реалізації проектів, спрямованих на охорону навколишнього природного середовища. Проте діяльність уряду, за оцінкою громадських експертів, є однобічною, оскільки сконцентрована навколо двох пріоритетів: проекти спільного впровадження (спостерігається швидше перешкоджання імплементації механізму за рахунок постійної зміни умов, правил і процедур розроблення, підтримки і затвердження проектів спільного впровадження) та торгівля квотами (активне сприяння імплементації, проте без прозорості в питаннях, що стосуються використання на практиці коштів, які може забезпечити цей механізм).

Нормативна документація стосовно поводження з відходами в Україні складається з ряду Законів:

– «Про відходи» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 36–37, ст. 242). Закон визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, сортуванням, 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. Закон регулює відносини, пов'язані з утворенням, збиранням і заготівлею, сортуванням, перевезенням, зберіганням, обробленням (переробленням), утилізацією, видаленням, знешкодженням та захороненням відходів, що утворюються в Україні, перевозяться через її територію, вивозяться з неї, а також з перевезенням, обробленням та утилізацією відходів, які ввозять в Україну як вторинну сировину.

– «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 27, ст. 218). Цей Закон

регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

– «Про охорону навколишнього природного середовища». Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь. Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, гарантування екологічної безпеки, запобігання і ліквідація негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів.

Але відсутні механізми реалізації задекларованих в законах України вимог, тому особливе занепокоєння в Україні викликає відсутність налагодженої системи поводження з небезпечними відходами, такими як непридатні заборонені пестициди, порожня тара з-під засобів захисту рослин та медичні відходи у зв'язку з відсутністю розробленої схеми їх збору, знезараження та утилізації. Ще в 1979 р. ВООЗ віднесла медичні відходи до категорії небезпечних і вказала на необхідність утворення відповідних уповноважених органів у цій галузі діяльності з метою ефективного поводження з ними. Фахівцями нашого Наукового центру вперше в Україні розроблено проект Державних санітарних правил і норм «Правила поводження з медичними відходами» з урахуванням європейських вимог та відповідно до чинного Законодавства України. Але до цього часу цей нормативний документ не введено в дію.

Нині в Україні є такі способи поводження з відходами:

- складування на полігонах (в основному – 70%);
- безконтрольні звалища чи захоронення (відсутній облік обсягів);

- використання термічного методу (20%);
- утилізація (10%);
- іммобілізація, під якою розуміють будь-які процеси стабілізації та затвердіння відходів, що зменшують концентрацію токсичних сполук шляхом їх адсорбції на поверхні твердих частинок.

Для мінімізації ризику для довкілля та населення України доцільно проведення наукової експертизи на всіх етапах поводження з відходами:

- під час розроблення програм і проведення токсиколого-екологічного моніторингу в місцях складування, видалення відходів будь-яким методом та в місцях, прилеглих до виробництв з їх видалення чи утилізації;
- визначення ступеня небезпеки для здоров'я населення та працюючих при виборі методу поводження з відходами (знезараження, переробка, утилізація, видалення чи захоронення) з урахуванням складових відходів;
- під час узгодження нормативної документації (ТУ, технологічних регламентів);

- під час впровадження установок з термічного видалення відходів чи їх утилізації;

- обґрунтування класу небезпеки вторинних відходів (після спалювання чи утилізації) та ступеня безпеки одержаної при утилізації відходів продукції з урахуванням сфери призначення.

Важливим моментом при впровадженні державної системи поводження з небезпечними відходами є удосконалення та гармонізація вітчизняної нормативної документації з міжнародними правилами та стандартами стосовно впровадження безпечних методів та технологій на всіх етапах поводження з відходами.

Для забезпечення ефективного управління поводження з відходами в Україні, запобігання при цьому їх негативному впливу на здоров'я людей і довкілля необхідно враховувати сучасні рекомендації ВООЗ та висвітлити під час розроблення та впровадження нормативних документів такі аспекти: утворення відходів, розділення та сегрегація джерел забруднення; ідентифікація та класифікація.

УПРАВЛІННЯ НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ У ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Гончаренко Т. П., кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології
Жицька Л. І., кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології
 Черкаський державний технологічний університет (м. Черкаси)

ЩОРІЧНО в Україні складають до 1,5 млрд т твердих відходів. Всього по країні їх накопичилось до 30 млрд т. Звалища відходів займають понад 150 тис. га. У зв'язку з низьким рівнем технологічних процесів обсяг утворення промислових відходів в Україні є у 6,5 раза вищим, ніж у США, та у 3,3 раза вище, ніж в країнах ЄС [1].

Безпосередні та віддалені проблеми охорони довкілля та здоров'я, викликані невідповідним використанням токсичних хімікалій та поганим управлінням небезпечними відходами, усе більше і більше усвідомлюються у країнах світу. Ефек-

тивний контроль за походженням, збереженням, утилізацією і багаторазовим використанням, транспортуванням, відновленням і перерозподілом небезпечних відходів має першорядне значення для здоров'я населення, захисту довкілля і управління природними ресурсами [2].

Серед основних екологічних проблем Черкаської області залишається стан поводження з побутовими та токсичними відходами. Низький відсоток повторного використання відходів призводить до надмірного накопичення їх у навколишньому природному середовищі, що в комплексі з не облаштованістю загальноосвітніх

сміттєзвалищ відповідно до вимог санітарно-екологічної безпеки приводить до засмічення та забруднення землі і водних ресурсів.

На підприємствах Черкаської області протягом 2012 р. утворилось 1895,4 тис. т небезпечних відходів, переважна частина з яких (1889,9 тис. т, або 99,7% від загального обсягу) – це відходи IV класу небезпеки, 5,5 тис. т, або 0,3% – відходи III класу небезпеки. Відходи I та II класів небезпеки склали відповідно 106 та 225 т.

Основними утворювачами відходів у 2012 р. були підприємства переробної промисловості та підприємства сільського господарства, мисливства та пов'язаних з ними послуг, які становили 92,1% загальних обсягів утворених відходів в області.

Утворені протягом 2012 р. відходи в основному мали тваринне та рослинне походження, які становили 1399,6 тис. т, або 75,2% загальної кількості відходів.

Протягом року утилізовано 957,8 тис. т відходів, переважна частина з яких (957,2 тис. т або 99,9%) – це відходи IV класу небезпеки, 0,6 тис. т або 0,1 % – відходи I – III класів небезпеки. Понад 69% утилізованих відходів припадає на підприємства м. Черкаси (15%), Золотоніського (20%), Канівського (34%) районів, в основному це відходи сільськогосподарського призначення, серед яких основними є екскременти, сечовина та гній.

У 2012 р. 723 тис. т відходів передано іншим підприємствам для утилізації або видалення, з них 717 тис. т жому, який відноситься до IV класу небезпеки.

Станом на 1 січня 2013 р. у спеціально відведених місцях чи об'єктах та на території підприємств області накопичилось 4448 тис. т відходів, з них 406 т належать до I класу небезпеки, 72 т – до II класу, 504 т – до III класу, 4447 тис. т – до IV класу небезпеки.

У загальній кількості накопичених на кінець 2012 р. відходів найбільшу питому вагу за видами відходів за державним класифікатором займають відходи від діяльності громадського харчування, технічного обслуговування, ремонту устаткування та надання комунальних послуг (3178 тис. т, або 71% до загального обсягу), в основному це відходи комунальні.

За небезпечними складниками у загальній кількості накопичених на кінець 2012 р. із 406 т відходів I класу небез-

пеки в основному 390 т (96%) складають відходи пестицидів та агрохімікатів від сільськогосподарської діяльності, із 72 т II класу небезпеки – 65 т (90%) відходи від діяльності підприємств сільського господарства та транспорту, із 504 т III класу небезпеки – 291 т (58%) складають корозійні відходи, які містять відпрацьовані каталізatori від переробних підприємств.

На території п'яти районів та двох міст зберігається 77% обсягу накопичених відходів області, зокрема, в Черкаському районі (22,3% або 993,8 тис. т), м. Черкаси (20,3% або 902 тис. т), м. Сміла (9,8% або 437,5 тис. т), Звенігородському (9,6% або 425,6 тис. т), Золотоніському (5,5% або 244,8 тис. т), Христинівському (4,9% або 216,4 тис. т), Кам'янському (4,6% або 202,8 тис. т) районах.

Частка відходів утилізованих та спалених, в загальному обсязі утворених складала 51%. Актуальними залишаються проблеми утилізації небезпечних відходів у містах Золотоноша, Сміла і Умань та Жашківському, Косунь-Шевченківському, Маньківському, Тальнівському районах.

Основним напрямком роботи в сфері поводження з відходами було вирішення питання забезпечення повного збирання та зберігання відходів, які мають ресурсну цінність з метою їх передачі для подальшої утилізації на спецпідприємствах. Протягом 2012 р. передано іншим підприємствам таких відходів у 15% більше в порівнянні з попереднім роком. Для утилізації відходів підприємствам, організаціям та установам області Департамент екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації надає інформацію щодо технологічних можливостей утилізації відходів, координати підприємств, що проводять збір, утилізацію, оброблення відходів, мають необхідну технологічну базу.

Часто умови зберігання відходів не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, що є одним з факторів інтенсивного забруднення поверхневих і підземних вод, ґрунту, атмосферного повітря. Важливою проблемою області є відсутність територіального полігону для захоронення промислових відходів.

За даними Управління з контролю за використанням та охороною земель на території області знаходиться 511 сільських сміттєзвалищ та 21 міський полігон твер-

дих побутових відходів (ТПВ) загальною площею 615,5 га.

Найбільшим полігоном для захоронення твердих побутових відходів є полігон ТПВ м. Черкаси, на який у 2012 р. видалено 137,2 тис. т твердих побутових відходів, що складає 28% від загального обсягу утворених ТПВ у області. На сміттєзвалища та полігони ТПВ вивозяться відходи від житлових будинків, громадських будівель та установ, підприємств торгівлі, громадського харчування тощо. У загальному обсязі побутових відходів міститься: 10,3–26,4% паперу, 20–40% харчових відходів, 0,7–3,7% відходів деревини, 0,2–8% текстилю, 1–5,8% металів, 1,1–9% скла, 0,6–6% полімерних відходів та інших речовин.

Моніторинг місць утворення, зберігання та видалення відходів впроваджується шляхом ведення реєстру місць видалення відходів (МВВ) та реєстру об'єктів утворення, оброблення і утилізації відходів, які затверджені обласною державною адміністрацією.

До реєстру місць видалення відходів (МВВ), який створюється та ведеться на підставі паспортів МВВ, станом на 19.04.2013 увійшло 228 місць видалення відходів області. Вирішення питання зберігання непридатних, невідомих та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин на території сільськогосподарських підприємств області є важливою ланкою в системі заходів щодо покращення екологічного стану області.

За даними інвентаризації, проведеної у 2012 р., станом на 01.01.2013 р. в області зберігається 354,7 т невідомих, непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин.

З метою вирішення зазначеної проблеми розроблена «Програма знешкодження непридатних, невідомих та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин у Черкаській області на 2012–2013 роки», яка затверджена рішенням Черкаської обласної ради від 17.02.2012 №13-7/VI.

Важливим залишається питання потрапляння ресурсоцінних відходів на полігони та сміттєзвалища ТПВ. Попереднє сортування відходів перед видаленням на звалища та впровадження роздільного збирання вторинних компонентів ТПВ дасть можливість зменшити обсяги розміщення

побутових відходів на полігонах та сміттєзвалищах. За даними управління житлово-комунального господарства облдержадміністрації роздільне збирання твердих побутових відходів впроваджене в містах Черкаси, Канів, Сміла, Ватутіне, Умань.

Так, для запобігання потраплянню на полігон ТПВ м. Черкаси ПЕТ – пляшок в місті встановлені спеціальні контейнери для їх збору від населення. Зібрані від населення та підприємств використані ПЕТ – пляшки ПрАТ «Черкасивторресурси» сортують за кольорами, подрібнюють, промивають, сушать та упаковують в м'які контейнери для подальшої передачі на утилізацію іншим підприємствам. За 2012 р. підприємством перероблено 5,4 тис. т ПЕТ – пляшок (у 2011 р. – 4,4 тис. т).

За даними Уманського КП «Комунальник» у 2012 р. зібрано 140 т макулатури та 90 т ПЕТ – пляшок.

За інформацією Канівської міської ради за 2012 р. КП «ЖЕК» зібрано 8,3 т макулатури та 9,8 т полімерів (плівка, пакети, ПЕТ – пляшки, пластмаса тощо).

Відповідно до даних Смілянської міської ради за 2012 р. на території м. Сміла зібрано 40 т полімерних відходів.

Для покращення екологічної ситуації у сфері поводження з відходами на території регіону впроваджені нові технології перероблення та знешкодження відходів.

На ПрАТ «Черкасивторресурси» проводиться обробка поліетилену високого тиску та ПЕТФ – пляшок. У 2012р. підприємством оброблено 1246 т поліетилену та 5,4 тис. т ПЕТФ – пляшок.

На підприємствах області здійснюють переробку відходів тваринного походження. Так за 2012 р. ДП «Тальнівський завод по виробництву м'ясокісткового борошна» перероблено 1661,3 т таких відходів, на ПрАТ «Миронівська птахофабрика» – 79,4 тис. т, на ДП «Перемога Нова» – 4,9 тис. т та на ТОВ «Черкаська продовольча компанія» – 729,8 т відходів тваринного походження.

На Черкаському ПрАТ «Еко-Азот» запроваджено виробництво комплексного мінерального добрива «Гармонія», на що у 2012 р. використано 5764 т курячого посліду. На ТОВ «Ергопак» (м. Канів) перероблено 1781,6 т відходів полімерів синтетичних зіпсованих.

На ПАТ «Ватутінський комбінат вогнетривів» введений в дію проект спільного

впровадження «Заміщення природного газу біомасою на Ватутінському комбінаті вогнетривів», розробник: НТЦ «Біомаса». У 2012 р. товариством використано 23,4 тис. т лушпиння соняшнику.

Отже, у результаті утворення значних обсягів відходів, набула особливої гостроти проблема захисту навколишнього природного середовища від їх негативно-го впливу, забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних та

енергетичних ресурсів, узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства.

Література:

1. Клименко М. О., Пилипенко Ю. В., Мороз О. С. Екологія міських систем : підруч. – Херсон : Олді-плюс, 2012. – С. 125.
2. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль : посіб. – К. : КНТ, Дакор, Основа, 2007. – С. 261–264.
3. Довкілля Черкащини за 2012 рік. Статистичний збірник. – Черкаси, 2013. – С. 175.

СУЧАСНИЙ СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАНИМИ БАТАРЕЙКАМИ У М. ЛЬВОВІ

Койнова І. Б., кандидат географічних наук, доцент кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи географічного факультету

Рожко І. М., кандидат географічних наук, доцент кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи географічного факультету
Львівський національний університет імені Івана Франка

ШИРОКЕ використання електричного та електронного обладнання у сучасному житті та відсутність ефективного управління електронними відходами в Україні призвели до негативних екологічних наслідків для довкілля та здоров'я людини. Використані батарейки відносять до високотоксичних побутових відходів, спеціальне поводження з якими передбачає українське законодавство. Запобігання утворенню електронних відходів, їх мінімізація, повторне використання, рециркуляція і рекуперація ресурсів – усі ці питання потребують відповідних рішень як на державному, так і на регіональному рівнях.

З ініціативи Департаменту містобудування Львівської міської ради з 2013 р. протягом п'яти років у м. Львові працює проект «Створення муніципальної системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові із використанням досвіду міста Любліна». Цей проект реалізують у рамках програми Транскордонного співробітництва Польща–Білорусь–Україна на 2007–2013 р. Партнери проекту – муніципалітет польського міста Люблін та українська громадська організація «Екологічні ініціативи».

Загальна вартість проекту – 11103,2 тис. грн. (розрахована на 2013 р.). Близько 70% коштів надає Європейський Союз у вигляді грантів (1,2 млн євро). З міського бюджету та міського фонду охорони навколишнього природного середовища заплановано витрати у сумі на 2853,68 тис. грн, ще 100 тис. грн будуть залучені з інших джерел [2].

Основна мета проекту – створення діючої системи поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові із замкнутим циклом їх переробки (збирання, перевезення, накопичення, сортування, екологічно безпечна переробка чи утилізація) для зменшення негативного впливу цих відходів на здоров'я людей та поліпшення стану довкілля.

Проектом передбачено систему заходів, поетапна реалізація яких дасть змогу створити логічну схему поводження з небезпечними побутовими відходами. На перших етапах були проведені дослідження сучасного стану поводження з використаними батарейками та енергоощадними лампами у м. Львові. На основі вивчення

досвіду поводження з небезпечними побутовими відходами у м. Люблін (Польща) та потреб Львова науковці Львівського національного університету імені Івана Франка розробили Комплексну муніципальну програму поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові, яку затвердили на сесії міської ради.

Однією з проблем для розробників проекту стала відсутність даних щодо кількості вироблених, імпортованих чи проданих енергоощадних люмінесцентних ламп та батарейок в Україні, а тим більше у Львові. За орієнтовними розрахунками, на території України перебувають у користуванні близько 277 млн елементів живлення (батарейок) та 53,6 млн мобільних засобів зв'язку. Після відпрацювання, за рік понад 4,5 тис. т батарейок та акумуляторів стають небезпечними відходами або за умов безпечної їх переробки – джерелом цінних ресурсів кольорових металів і хімічних речовин [1].

Тому громадська організація «Екологічні ініціативи» в рамках Проекту провела соціологічне опитування, за результатами якого зроблений орієнтовний підрахунок кількості небезпечних побутових відходів у Львові. Виявилось, що 30% опитаних родин використовують протягом року 1–2 енергоощадні лампи, 28% – 3–5 ламп, 24% – понад 5 ламп, 18% не використовують жодної енергоощадної 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% родин. За відсутності місць збору використаних батарейок і енергоощадних ламп більшість львів'ян викидали їх разом з іншими відходами у сміттєві контейнери.

Аналіз поведінки мешканців Львова щодо відпрацьованих енергозберігаючих ламп та батарейок, за даними соціологічного опитування, 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 енергоощадних ламп та батарейок, 50,3% – частково відомо, 22,7% – не відомо взагалі. Отже,

небезпечні відходи потрапляли на звалища, де відбувався процес їх окиснення та забруднення довкілля. Відпрацьовані батарейки містять сполуки важких металів – кадмію, свинцю, ртуті, літію тощо. За орієнтовними підрахунками, на сміттєзвалища поблизу Львова щороку потрапляє тільки ртуті від 5 до 15 кг. Подібні проблеми є характерними для всієї України і детально описані у публікації [1].

Опитування також показало, що серед львів'ян максимально готові до відповідального поводження з відпрацьованими енергоощадними лампами та батарейками респонденти віком від 46 до 60 років, з яких 94,9% готові відносити ці відходи до організованих пунктів збору.

Отже, розроблення програми поводження з небезпечними електричними та електронними відходами у Львові було актуальним, а населення було готовим до її підтримки та реалізації.

У 2014 р. міська рада закупила та встановила 80 контейнерів для збору батарейок. Місця розміщення контейнерів обрано з врахуванням доступності для великої кількості населення та можливості дотримання правил екологічної та пожежної безпеки. Контейнери встановлено в усіх головних корпусах вищих навчальних закладів Львова, у приміщеннях органів виконавчої влади, місцевого самоврядування та комунальних підприємств. До схеми збору батарейок долучено вже діючі пункти збору, створені раніше громадськими організаціями, комерційними установами та громадськими активістами. У планах – постійне розширення мережі за рахунок залучення до збору батарейок мережевих та локальних магазинів, що продають побутову техніку та інші електротовари.

Для обслуговування пунктів збору батарейок закуплено два мікроавтобуси. У подальшому планується використовувати їх також для збору ртутьвмісних приладів у населення. Автобуси переобладнано для екологічно – безпечного збирання і перевезення небезпечних відходів. «Екзотери» їздять розробленим маршрутом і один раз на місяць забирають батарейки з контейнерів. У разі наповнення будь-якого з контейнерів частіше його обслуговують «на вимогу» (номер телефону зазначено на контейнері).

Найпроблемнішим є наступний етап поводження з уже зібраними батарейка-

ми, адже підприємств, для належної їх утилізації в Україні немає. Сьогодні на потужностях львівського ДП «Аргентум» триває розроблення експериментальної лінії з вилучення цінних металів з окремих типів відпрацьованих батарейок, проте про переробку відпрацьованих батарейок у промислових обсягах підприємство не готове. Тому зібрані в межах Львова батарейки зберігаються у відповідних контейнерах на спеціально обладнаному складському приміщенні і в майбутньому будуть передані на утилізацію або українським підприємствам (за умови їх відкриття найближчим часом), або вивезені на спеціалізовані переробні підприємства за кордон.

Недостатня поінформованість населення щодо шкідливості відходів побутового електронного та електричного устаткування та необхідності відповідального поводження з ними потребує комплексних еколого-освітніх заходів. Тому разом з установленням контейнерів у Львові почалась широка інформаційна кампанія щодо правильного поводження з відходами, які містять шкідливі компоненти. Створені й розміщені на телебаченні та радіо тематичні ролики соціальної реклами інформують та заохочують населення до відповідального поводження з небезпечними побутовими відходами. Додатково видрукувано та розміщено білборди, розповсюджено інформаційні плакати, листівки, брошури.

Для екологічної освіти учнівської молоді міста Львова щодо поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування розроблено методичні рекомендації. Проводяться численні конкурси для школярів. Для переможців заплановано поїздку у Люблін для ознайомлення з організацією поводження з небезпечними побутовими відходами.

На наступний 2015 р. програмою передбачена закупівля обладнання для утилізації ртутних ламп та інших ртутьвмісних приладів. Вирішення цього питання також є актуальним для Львова. Кожна лампа містить до 4 мг ртуті, викидати їх у смітник не можна, лише здавати до спеціальних пунктів, які повинні створити місцеві органи влади. У Львові функціонує ряд підприємств, які здійснюють збір використаних люмінесцентних ламп на комерційній основі лише від юридичних осіб. Тому споживачі роками зберігають

відпрацьовані лампи або ж викидають у смітник.

Для правильного поводження з ртутьвмісним устаткуванням у Львові планується створення мобільних пунктів збору цього типу відходів у населення. Мобільні пункти збору небезпечних побутових відходів порівняно зі стаціонарними майданчиками є прийнятнішими, оскільки не потребують отримання передбачених законодавством України дозвільних документів для кожного стаціонарного пункту, окремого виведення земельних ділянок та спеціального їх облаштування. Пересувні пункти можуть ефективно обслуговувати більшу кількість населення завдяки своїй доступності в різних куточках міста, значно знижують ризик забруднення довкілля парами ртуті в результаті пошкодження ламп під час додаткового перевантаження. Належним чином оформлені «екобуси» також є ефективним засобом візуалізації. Досвід використання аналогічних пересувних пунктів прийому під назвою «Екомобіль» уже є в Росії в Санкт-Петербурзі.

Програмою визначено вісімнадцять місць збору, тривалість роботи – три години один раз на місяць. Вибір місць обґрунтовано потоками мешканців, близькістю до торгових точок з урахуванням кількості населення в кожному з районів міста. Планується розроблення механізму передачі на повторну переробку продуктів утилізації люмінесцентних ламп спеціалізованим підприємствам.

Важливим є залучення до реалізації програми науковців, представників влади, бізнесу, громадських організацій. Тісна співпраця дасть можливість сформулювати пропозиції щодо удосконалення українського законодавства у сфері поводження з небезпечними відходами, а також поширення досвіду Львова на інші міста України.

Література:

1. Койнова І. Б., Рожко І. М. Проблеми поводження з побутовими електричними та електронними відходами у м. Львові // Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології : матеріали Національного форуму (Луганськ 24–25 жовтня 2013 р.). – К. : Центр екологічної освіти та інформації, 2013. – С. 53–55.
2. Комплексна муніципальна програма поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові на 2013–2017 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://city-adm.lviv.ua>

ПРОБЛЕМАТИКА УТИЛІЗАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

Федоренко О. О., старший викладач

Микитенко Л. І., старший викладач

Київський національний університет технологій та дизайну

ОДНІЄЮ з найскладніших проблем України у сфері захисту навколишнього середовища є проблема утилізації радіоактивних відходів. Актуальність зазначеної проблеми визначається необхідністю забезпечення сталого розвитку атомної енергетики України, потребою ізоляції високоактивних відходів, що виникають після переробки відпрацьованого ядерного палива, необхідністю реабілітації територій, забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС.

На території України накопичено понад 5 млрд т токсичних відходів, які займають площу в 164 тис. га. Зберігається приблизно 32 тис. м³ низькоактивних, 1,7 тис. м³ середньоактивних і 166 м³ високоактивних твердих радіаційних відходів, а також понад 19 тис. м³ рідкого відпрацьованого радіоактивного матеріалу. Згідно зі статтею 53 Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» перевезення на територію України радіоактивних відходів з територій інших держав заборонено, крім тих, що утворилися внаслідок послуг, які було надано Україні іншою державою і на які поширюється дія контрактної угоди між ними щодо повернення таких відходів в Україну. Знешкодження радіоактивних відходів здійснюється шляхом ізоляції їх від біосфери на час, протягом якого відбудеться природний розпад радіонуклідів. На практиці використовують два способи ізоляції радіоактивних відходів – зберігання та захоронення, вибір яких залежить від економічних і соціально-політичних факторів.

Тимчасове зберігання відходів передбачає проведення контролю і обслуговування сховищ. У зв'язку з цим під час зберігання радіоактивних відходів відбувається опромінення персоналу, який обслуговує і контролює стан сховищ, існує постійних ризик випадкового витоку радіоактивних речовин.

Захоронення відходів у геологічних сховищах є економішним і екологічно доцільнішим способом, тому пріоритети

державної політики в галузі поводження з радіоактивними відходами переорієнтуються саме в цьому напрямі.

Основним нормативним документом України, що регламентує поводження з радіоактивними відходами, є Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку».

Відповідно до цього закону метою радіаційної безпеки у процесі поводження з радіоактивними відходами є захист людини і навколишнього природного середовища від неприпустимого радіаційного впливу в період, під час якого радіоактивні відходи являють собою потенційну загрозу. До радіоактивних відходів (РАВ) відносять: будь-які розчини, вироби, матеріали й біологічні об'єкти, що містять радіонукліди з радіоактивністю, що перевищує допустимі рівні, якщо подальше використання їх не передбачається; відпрацьоване ядерне паливо, подальше використання якого не передбачається; відпрацьовані закриті джерела іонізуючого випромінювання.

Радіаційна безпека при поводженні з РАВ досягається дотриманням на всіх етапах комплексу санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних та організаційно-правових вимог, що забезпечують захист персоналу, населення та навколишнього середовища від їх шкідливого впливу. РАВ лише обмежений час можуть перебувати на території виробників відходів, а потім їх слід передати державному об'єднанню, яке здійснює поводження з радіоактивними відходами.

Межі допустимих доз радіаційного ризику для персоналу й населення, рівні радіаційного забруднення встановлюються національними нормами радіаційної безпеки й санітарними правилами поводження з РАВ, затвердженими Міністерством охорони здоров'я та Національною комісією з радіаційного захисту населення.

Організації, підприємства та установи, що виконують роботи, пов'язані з поводженням з радіоактивними відходами, зобов'язані:

- забезпечувати проектування, розміщення, спорудження, експлуатацію й зняття з експлуатації устаткування та приналежностей, призначених для збору, тимчасового зберігання й кондиціонування власних радіоактивних відходів;

- вести власний облік радіоактивних відходів;

- домагатися дотримання діючих стандартів, норм і правил ядерної та радіаційної безпеки;

- забезпечувати радіоекологічний моніторинг і охорону радіоактивних відходів на всіх етапах поводження з ними;

- забезпечувати впровадження сучасних технологій і технічних рішень, на які є позитивний висновок державної екологічної експертизи.

Власник або керівник підприємства, на якому виконують роботи, пов'язані з поводженням з радіоактивними відходами, є відповідальною особою за радіаційну безпеку всього персоналу.

Усі радіоактивні відходи організації – виробники відходів повинні передавати у спеціальній тарі, що відповідає вимогам затверджених норм для відповідних типів відходів. Дрібні відходи підлягають кондиціонуванню до форми, зручної для перевезення, відповідно до норм і положень щодо транспортування ядерних матеріалів і радіоактивних речовин. Зазначені положення передбачають порядок перевезення РАВ, права й обов'язки відправника, перевізника, одержувача, правила безпеки, вимоги до пакування й транспортних засобів, правила на випадок ДТП при транспортуванні зазначених матеріалів, запобігання ліквідацію можливим радіаційним наслідкам та їх.

Рішення про створення могильника, місяця захоронення або іншого об'єкта, призначеного для зберігання або переробки радіоактивних відходів, ухвалюється Верховною Радою або Кабінетом Міністрів України. З цього моменту й до початку проектно-дослідних робіт державне об'єднання, яке здійснює з поводження з радіоактивними відходами зобов'язано вислати повідомлення відповідному органу виконавчої влади з обґрунтуванням необхідності створення такого об'єкта.

Кожна пропозиція, що стосується збору майданчика, має супроводжуватися екологічною оцінкою з детальним її обґрунтуванням, визначенням можливого

збитку внаслідок виконання запланованих робіт, з оцінкою регіонального й локального впливу від розміщення могильника на цьому майданчику.

Етап переробки радіоактивних відходів на радіохімічному заводі є радіаційно найнебезпечнішим у ядерному паливному циклі. Велика частина радіонуклідів, що надходить в атмосферу, розсіюється на незначних відстанях від заводу. Внаслідок цього вже на відстані 20 км від радіохімічного підприємства доза зменшується в 10 разів. Однак деякі довгоіснуючі радіонукліди, насамперед ^{14}C , ^{85}Kr , ^3H , ^{129}I , спричинюють глобальне забруднення біосфери. Це зумовлено досить високим ступенем їх міграції, яка призводить до розсіювання цих радіонуклідів на величезних відстанях за відносно короткий проміжок часу.

Для розпаду продуктів поділу у відходах до прийнятого рівня порівняно з радіаційними характеристиками уранової руди необхідно до 600 років. Найбільшу небезпеку серед продуктів поділу при витримуванні відходів протягом 10–600 років становлять ^{90}Sr і ^{137}Cs , а за умови тривалого терміну (1000 і більше років) – технецій-99, йод-129, цирконій-93. Однак, починаючи з 300–400 років, основну небезпеку становлять уже не продукти поділу, а актиноїди, що містяться у відходах: америцій-241 та 243, протактиній-231, плутоній-239. Через наявність трансуранових елементів необхідна надійна ізоляція відходів високої питомої активності на тривалий час.

Нині у глобальному масштабі рівень іонізуючого випромінювання від відходів атомної промисловості є невисоким. Однак далі зі збільшенням кількості відпрацьованого палива можуть виникнути серйозні проблеми із забезпеченням повної локалізації та ізоляції радіоактивних відходів і охороною навколишнього середовища, тобто зі знаходженням оптимальних варіантів захоронення відходів.

Згідно з експертними оцінками на сьогоднішній день захоронення одного кубометра низькоактивних відходів становить \$2–6 тис., середньоактивних – \$10–70 тис., високоактивних – \$0,4–1,4 млн Україна посідає четверте місце в Європі щодо обсягів таких відходів. Складна ситуація склалася зі зберіганням радіоактивних відходів АЕС. На цей час такі відходи в

основній своїй масі зберігаються на промислових майданчиках атомних станцій.

Тверді радіоактивні відходи відповідно до ОСП-72/87 вважають радіоактивними, якщо їхня питома активність перевищує $7,4 \cdot 10^3$ Бк/кг – для джерел альфа-випромінювання (для трансуранових елементів – $3,7 \cdot 10^2$ Бк/кг); $7,4 \cdot 10^4$ Бк/кг – для джерел бета-випромінювання; $1 \cdot 10^7$ Бк/кг – для джерел гамма-випромінювання.

Збирання твердих радіоактивних відходів (ТРВ) в установах і на підприємствах потрібно проводити безпосередньо на місцях їхнього утворення окремо від звичайного сміття і роздільно, з урахуванням їхньої природи (неорганічні, органічні, біологічні); періоду піврозпаду радіонуклідів, що містяться у відходах (до 15 діб, понад 15 діб); вибухопожежобезпеки; методів переробки відходів.

Останнім часом вважають оптимальною таку схему переробки відходів високої питомої активності (ВВПА):

1. Зберігання у рідкій формі для зменшення залишкового тепловиділення до прийнятого.

2. Затвердіння витриманих рідких ВВПА і тимчасове зберігання в контрольованих умовах.

3. Кінцеве захоронення затверділих відходів у стабільних геологічних формаціях.

Радіоактивні відходи потрібно знищувати на спеціальних пунктах захоронення в контейнерах. Зокрема, підлягають захороненню залишки від переробки опроміненого палива, джерела випро-

мінювання, іонітні смоли, використане устаткування та ін. Фільтри і обтиральний матеріал потрібно попередньо спалювати, а залишки від спалювання захоронювати. Потужність дози випромінювання на відстані 1 м від збірника з радіоактивними відходами має бути не більше ніж 0,1 мЗв/год.

Транспортування радіоактивних відходів до місця захоронення здійснюють на спеціально обладнаних автомашинах з критим кузовом або цистерною (для рідких відходів).

Найперспективнішими на цей час є такі методи захоронення радіоактивних відходів:

1. Захоронення в континентальних геологічних формаціях (найпоширеніший);

2. Захоронення на морському дні або під ним;

3. Опромінення в реакторах (ядерна трансмутація);

4. Викиди за допомогою ракет у космос.

Захоронення радіоактивних відходів слід здійснювати під суворим контролем з виконанням усіх технологічних та екологічних вимог.

Незважаючи на тривалість вивчення цієї проблеми, утилізацію і переробку радіоактивних відходів в Україні не здійснюють на належному рівні. Тому необхідно спрямувати зусилля на запобігання та мінімізацію утворення відходів, потім на їх рециркуляцію, вторинне використання та розроблення ефективних методів остаточної переробки, знешкодження й захоронення відходів.

ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ БІОЛОГІЧНИМИ ВІДХОДАМИ

Гуцук В. І., науковий співробітник

Сачук Р. М., кандидат ветеринарних наук, директор

ДС епізоотології ІВМ НААНУ (м. Рівне)

Гуцук І. В., кандидат медичних наук, заступник державного санітарного лікаря Рівненської області

ПРОБЛЕМА утилізації відходів виникла практично з появою людини на Землі. З прадавніх часів і до створення технологій промислового тваринництва людство не особливо переймалося проблемою знищення відходів тваринного походження, оскільки рештки тварин, що утримувались плем'ям чи родиною, були незначними і їх поїдали домашні та дикі м'ясоїдні тварини і птахи, що їх оточували.

Проблема утилізації біологічних відходів набула найбільшої актуальності у XX столітті, коли виробництво тваринницької продукції в промислових масштабах досягло свого піку, а кількість відходів набула загрозливих масштабів [1].

Так, у разі виникнення інфекційних захворювань (ящур, пташиний грип, хвороба Ньюкасла, чума свиней та ін.) масштаби загибелі тварин чи птахів досягають десятків і сотень тисяч голів внаслідок величезної їх концентрації на обмеженій території.

Основними продуцентами біологічних відходів є здебільшого підприємства агропромислового комплексу, м'ясопереробної промисловості, житлово-комунального господарства, зоопарки, розплідники, віварії науково-дослідних установ та ін.

Доведено, що у трупах і відходах тваринного походження збудники багатьох захворювань можуть зберігатись тривалий час: наприклад, збудник туберкульозу – 17 місяців, пастерельозу – до 4, бешихи свиней – 9 місяців [2].

У зв'язку з цим питання пошуку ефективних, біологічно безпечних методів знешкодження відходів тваринного походження постає практично перед усіма країнами світу і є одним з актуальних у сфері біологічної безпеки.

Сьогодні у світовій практиці для знешкодження і утилізації біологічних відходів використовують біологічний, хімічний та фізичний методи [4].

Біологічний метод оснований на здатності мікроорганізмів у процесі своєї жит-

тєдіяльності розкласти та (або) поглинати органічні відходи. Цей метод лежить в основі функціонування скотомогильників та біотермічних ям.

Скотомогильник – ділянка землі для закопування трупів тварин, небезпечних в санітарно-епідеміологічному відношенні.

Біотермічна яма (яма Беккарі, пирятинська яма, чеська яма) – споруда для знищення трупів тварин. Біотермічними мають значну перевагу перед скотомогильниками, оскільки в процесі знезараження трупів забезпечують загибель більшості збудників інфекційних хвороб.

До недоліків біологічного методу утилізації відносять:

- біотермічними ямами не в змозі задовольнити потреби великих сільськогосподарських підприємств;

- постійне вторинне забруднення атмосферного повітря продуктами розпаду органічних сполук – сірководнем та аміаком;

- екологічне забруднення навколишніх територій і ґрунтових вод внаслідок руйнування матеріалів, з яких побудовані біотермічні ями;

- необхідність організації санітарно-захисної зони від території скотомогильника та біотермічної ями (не менше 1000 метрів) є досить проблематичною для густозаселених територій;

Перевагою цього методу є лише відносна локалізація одного з елементів поширення інфекції.

На цей час створення нових скотомогильників та біотермічних ям заборонено законодавством України [5].

Хімічний метод знешкодження відходів полягає в нейтралізації біологічних відходів за допомогою хімічних реагентів.

З початку 80-х років XX століття для знищення трупів тварин стали використовувати лужний, або ферментативний, гідроліз. Лужний гідроліз дає можливість розкласти тканини тварин і мікроорганізмів з отриманням нейтрального знеза-

раженого водного розчину з сильним аміачним запахом.

Технології хімічної переробки відходів мають такі переваги:

- оснований на використанні гіпохлориту натрію;
- застосовували з початку 1980-х років і добре себе зарекомендували на практиці;
- технології автоматизовані й прості у застосуванні;
- рідинні стоки можна скидати в каналізацію;
- не відбувається утворення продуктів згоряння.

До недоліків цього методу можна віднести:

- існує загроза того, що в стоках потужних систем переробки відходів, які використовують хлор або гіпохлорит, можуть міститися токсичні побічні продукти;
- потенційна проблема хімічної безпеки, пов'язана з речовинами, які застосовують у процесі гідролізу;
- капітальні затрати становлять 130–1100 тис. доларів США.

Фізичний метод базується на знешкодженні відходів під впливом високих температур.

Ветеринарно-санітарний завод (ВСЗ) – підприємство зі знезараження і переробки трупів тварин та відходів тваринництва з подальшим використанням отриманих продуктів для кормових і технічних потреб. За даними української господарської асоціації «Укрветсанзавод» на території нашої держави функціонують 24 ветеринарно-санітарні заводи в т. ч. один з них – Костопільський на Рівненщині загальною потужністю 2,5 тис. тонн.

Перевагою цього методу утилізації у свій час було поліпшення культури ведення господарської діяльності та економічні чинники самих підприємств.

Основною причиною забруднення навколишнього середовища в районі діяльності ВСЗ є парогазові викиди, які є немінучими при використанні парових котелів як джерела енергії і води – теплоносія. Періодичне вирівнювання тиску в деструкторі супроводжується викидом в атмосферу перегрітого пару, що містить аміак, сірководень, меркаптан, оксид азоту, чадний газ і ще половину таблиці Менделєєва. Це, особливо в літній період, можна відчувати на значній відстані від ВСЗ, що часто призводить до скарг від

мешканців найближчих населених пунктів. Крім цього, трупи тварин на ВСЗ зберігаються, як правило, на відкритому повітрі, до майданчиків, де накопичуються біологічні відходи, мають доступ мишовидні гризуни, птахи та комахи [3].

Крім цього, поява пріонних інфекцій поставила під сумнів доцільність використання кінцевих продуктів переробки ВСЗ для годівлі тварин і відповідно рентабельність цих підприємств.

Спалювання – найбільш відпрацьований і поширений спосіб утилізації відходів у світі.

Біологічні відходи спалюють у земляних траншеях (ямах) або спеціальних печах до утворення негорючого неорганічного залишку за допомогою дров, гумових відходів та інших твердих або рідких горючих матеріалів.

Використовують у виняткових випадках у разі масової загибелі тварин і неможливості їх транспортування для утилізації на ВСЗ або знезараження в біотермічних ямах.

Недоліки – забруднення повітря токсичними продуктами горіння, експлуатаційні складнощі і висока вартість процесу спалювання.

Спеціальні печі (інсінератори) – це високотехнологічне, малогабаритне і сучасне обладнання, яке працює на дизельному паливі, зрідженому та природному газі. Можливість завантаження – від 100 до 1200 кг, утилізує від 50 до 500 кг відходів за годину, що дає можливість встановлювати його, як в невеликих господарствах, так і на великих тваринницьких, птахівничих та м'ясопереробних комплексах. Витрати палива для знищення 100 кг відходів становлять 10–15 л дизельного пального або стільки ж кубічних метрів природного газу. Робоча температура всередині основної камери згоряння становить від +950°C до +1300°C, що дає можливість знищити будь-які органічні рештки.

До переваг такого обладнання слід віднести: відходи знищують безпосередньо на місці їх утворення за короткий проміжок часу; побічними продуктами спалювання є в основному вода, вуглекислий газ і до 5% сухого залишку у вигляді солей трикальційфосфату; під час згоряння повністю відсутні дим та запах; дозволяється встановлювати на відстані 6 м від

будь-якої будівлі або потенційно займистої споруди; економічність; енергія, вироблена під час згоряння, може бути цінним побічним продуктом.

Внаслідок аналізу всіх сучасних методів утилізації відходів тваринного походження можна зробити висновок, що метод знищення відходів шляхом високотемпературного спалювання в спеціальних печах є найефективнішим і економічно вигідним. Цей метод дає змогу підприємствам поліпшити епізоотичний та санітарний стан усього регіону, в якому вони знаходяться. Це пов'язано з тим, що небезпечні відходи не транспортують за межі підприємства, а утилізують на місці їх утворення.

Література:

1. Актуальные проблемы окружающей среды / Под ред. Н. Г. Чумаченко. – К. : Наук. думка, 2009. – 320 с.
2. Вербицкий П. И. Приоритетные направления развития тваринництва в Україні / П. И. Вербицкий // Эффективное тваринництво. – 2007. – № 4. – С. 14 – 17.
3. Гончар М. Т. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства. – Львов, 2006.
4. Єгоров Н. С. Біотехнологія : проблеми і перспективи. / Н.С. Єгоров, А. В. Олескін, В. Д. Самуїлов – М., 2007.
5. Наказ Держкомітету вет. медицини від 27.10.2008 №232 «Про затвердження Правил облаштування і утримання діючих (існуючих) скотомогильників та біотермічних ям для захоронення трупів тварин у населених пунктах України».

ЗНЕШКОДЖЕННЯ Й УТИЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ РОЗЧИНІВ ДЕЯКИХ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Тевтуль Я. Ю., доктор хімічних наук, професор кафедри органічної і фізичної хімії та екології хімічних виробництв Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

ПІДПРИЄМСТВА з обробки поверхні металів і сплавів, виготовлення металевої тари та електроосвітлювальних приладів тощо – потужні забруднювачі об'єктів навколишнього природного середовища, перш за все вод і ґрунтів хімічними сполуками токсичних кольорових металів. Побутує думка, що промислові підприємства в Україні не функціонують і промислових відходів обмаль. Такі міркування спростовує статистична інформація.

В Україні накопичилося 25 млрд тонн твердих промислових відходів. За останні 10 років на підприємствах України щороку утворювався 1 млрд т твердих промислових відходів; з них 199 млн т – токсичних, 2,5–3,5 млн т – високотоксичних, які за європейськими стандартами належать до першого класу небезпеки [1].

Токсикологія та екотоксикологія сполук важких металів (хімічних сполук елементів Меркурію, Плюмбуму, Кадмію, Купруму, Цинку, Алюмінію, Нікелю), зокрема загальні уявлення про механізм взаємодії сполук важких металів з орга-

нізмом людини, відображено у багатьох книгах; одна з останніх – [2].

В Україні функціонує понад 2500 підприємств, які створюють токсичні відходи [3, 4]. У нашій державі є майже 300 накопичувачів твердих токсичних відходів, збудованих без належного технічного захисту, що стали джерелом екологічної небезпеки [5]. Щороку на підприємствах України утворюється 10,0–12,5 тис. т гальванічних шлаків [6]. Загальна площа всіх зареєстрованих звалищ відходів в Україні досягає 12 тис. км².

У нашій державі налічують 161 підприємство цинкування, а щорічно з гальванічних цехів зі стічними водами втрачається 3,3 тис. т цинку; на 120 підприємствах здійснюють міднення, стічні води містять майже 0,46 тис. т міді; 37 підприємств пропонують послуги електрохімічного та хімічного нікелювання, 8 – послуги кадміювання.

Найнебезпечніші відходи гальванічних виробництв містять сполуки Кадмію, Меркурію, Хрому, Вісмуту, Плюмбуму, Купруму, Нікелю, Феруму, Цинку, Ста-

нуму та ін. У відходах різних виробництв концентрація іонів важких металів коливається в межах: цинку – 100–5740 мг/кг, нікелю – 2–200, хрому – 50–5020, свинцю – 137–600, міді – 500–5600, кобальту – 8–30, олова – до 72600, вісмуту – близько 100, кадмію – близько 54, ртуті – близько 0,01, заліза – близько 1100, стибію – близько 200 мг/кг. Технічно розвинуті країни продукують більшу частку небезпечних відходів. Населення США, яке становить 4,7% населення світу, створює 80% небезпечних відходів [1].

Багато країн світу мають досвід рециркуляції металів з відходів, зокрема гальванічних виробництв. У ФРН повторне використання заліза досягає 38%, олова – 34, цинку – 33%; у США міді – 43%, у Великобританії свинцю – 60%, алюмінію – 33%. Процеси рециркуляції металів з відходів є економічно вигідними в тих випадках, коли їхня концентрація є досить великою, а технології переробки – малоенергомісткими.

Ефективне вирішення всього комплексу питань, пов'язаних з ліквідацією чи обмеженням негативного впливу токсичних відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини, можливе шляхом реалізації ряду заходів, серед яких: створення та впровадження технологій утилізації, знешкодження відходів гальванічних виробництв; впровадження маловідходних технологій та процесів замкнутого циклу; введення жорстких санкцій, аж до закриття підприємств, за незавершеність хіміко-технологічної обробки металів і сплавів, технологій переробки або знешкодження шламі; заміна високотоксичних компонентів розчинів на менш токсичні; підвищення рівня екологічної освіти та екологічного виховання громадян держави тощо. Існує думка, що розв'язання цих проблем перебуває на стадії виконання [5]. Така думка є вельми оптимістичною і необґрунтованою.

На кафедрі органічної і фізичної хімії та екології хімічних виробництв Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича розроблено ряд технологічних процесів утилізації цінних компонентів відпрацьованих технологічних розчинів.

Іони Нікелю є дуже токсичними; гранично допустима концентрація (ГДК) іонів нікель(II) у водах культурно-побуто-

вого використання дорівнює 1,0 мг/л, у водах риби – господарського призначення – 0,01 мг/л [7]. Традиційні методи вилучення іонів Нікелю з відпрацьованих технологічних розчинів хімічного нікелювання у складі малорозчинних сполук призводять до втрати цінного компонента, а шлами хімічних речовин – джерело забруднення об'єктів довкілля. Ми створили процес утилізації нікелю зі стоків промислових підприємств у вигляді металевого порошку. Дослідження проведено як з розчином хімічного нікелювання ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – 22 г/л, $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – 16 г/л, натрій бурштиновокислий – 15 г/л), так і вжитими розчинами нікелювання, в яких вміст іонів нікель(II) був у межах від 1,8 до 5,5 г/л. Ми запропонували реагентно-каталітичний метод відновлення іонів нікель(II) на нікелевому порошковому каталізаторі. Нікелевий каталізатор обрано тому, що у процесі вилучення іонів нікель(II) утворюється порошок нікелю і процес знешкодження відпрацьованого розчину є автокаталітичним. Ще одна особливість запропонованого нами процесу полягає у тому, що необхідно створити умови, за яких відпрацьований розчин хімічного нікелювання стає нестабільним. Це досягалось шляхом зміни кислотності розчину. Відновником слугував натрій гіпофосфіт, залишкові кількості якого у відпрацьованому розчині хімічного нікелювання є достатніми для відновлення іонів нікель(II). Реагентно-каталітичне відновлення іонів нікель(II) відбувається за електрохімічним механізмом; катодними реакціями такого перетворення є утворення металевого нікелю, фосфору і водню. Збільшення температури розчину від 343 К до 363 К і рН від 5 до 6 призводить до збільшення швидкості процесу. Виявлено, що за температури 333 К і вище, а також рН, більших за 6,5, за 30 хв. можна добитися «повного» виділення іонів нікель(II) з розчину (вміст його іонів у розчині стає менше ГДК). Впровадження запропонованого способу на промисловому підприємстві дало можливість утилізувати токсичний компонент розчину (нікель(II)), запобігти забрудненню об'єктів довкілля відпрацьованими технологічними розчинами хімічного нікелювання й створити ресурсоощадний (за нікелем) процес.

Потужний токсикант для об'єктів довкілля – іони купрум (II) утворюються в

процесах травлення міді та її сплавів. Гранично допустима концентрація іонів купруму (II) у водах культурно-побутового призначення дорівнює 1,0 мг/л, у водах рибо – господарського призначення – 0,01 мг/л. Один з можливих напрямів запобігання забрудненню природних вод і ґрунтів сполуками Купруму – утворити замкнений за травником технологічний процес травлення міді. Для досягнення такої мети ми запропонували регенерацію розчину травлення за допомогою створеного мембранного електролізера; авторські права захищені патентом України [8]. Регенерацію розчину травлення доцільно проводити за густин струму від 6 до 25 А/дм²; у межах густин струму від 6 до 10 А/дм² можна отримувати щільні осади міді високої чистоти. Порошкові осади міді утворюються за густин струму від 12 до 25 А/дм². Це напрацювання можна використати і під час утилізації вжитих хімічних джерел струму, які називають «батареями». Отже, створений нами електролізер і запропоновані технологічні режими дають змогу не тільки регенерувати розчин травлення міді, а й виготовляти вартісний матеріал – мідь високого ступеня чистоти, на яку постійно є попит. Використання запропонованої технології дасть можливість повністю запобігти забрудненню природних вод і ґрунтів токсичними іонами Купруму в процесах травлення міді.

Під час виготовлення пристроїв світлової реклами, освітлювальних вакуумних або газонаповнених ламп, електровакуумних приладів у скляних оболонках використовують сплав платиніт. З нього виготовляють електричні провідники, які вплавляють у скляні оболонки згаданих пристроїв. Платиніт – сплав нікелю і заліза, який вкривають шаром міді. Електричні контакти з платиніту є маленькими, але дрітина масою 0,14 г після її розчинення може забруднити до гранично допустимих концентрацій за іонами Нікелю 640, Феруму 154 і Купруму 2,1 л води, яку використовують для культурно-побутових потреб. Величезна кількість електричних пристроїв зі сплавом платиніту, які викидають на смітники, спонукає до думки про необхідність утилізації компонентів згаданого сплаву. Ми дослідили та визначили умови цілеспрямованого розчинення й утилізації компонентів платиніту. Роз-

чин, який використовують для розчинення міді, радимо регенерувати з використанням створеного нами пристрою [8]. Вилучення іонів Нікелю і Феруму з розчину після розчинення сплаву платиніт рекомендовано проводити шляхом утворення їх малорозчинних сполук. Оскільки після розчинення сплаву платиніту у розчині містяться іони ферум(II), то їх необхідно перетворити на іони ферум(III). Для цього пропонуємо здійснити аерацію розчину; достатня швидкість пропускання повітря – 4 л/хв. Одночасно необхідно контролювати і регулювати рН розчину. Малорозчинний ферум(III) гідроксид утворюється за рН=4,8. Збільшення рН до 9,5 призводить до осадження нікель(II) гідроксиду. Осади гідроксидів феруму(III) і нікель(II) можна використовувати для приготування розчинів згаданих іонів, утворення оксидів заліза та нікелю, використання їх як барвників, каталізаторів, активних мас хімічних джерел струму тощо.

Отже, ми показали можливість утилізації токсичних компонентів ряду розчинів кольорових металів.

Література:

1. Козин Л. Ф. Современная энергетика и экология. Проблемы и перспективы / Л. Ф. Козин, С. В. Волков. – К. : Наук. думка, 2006. – 775 с.
2. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів / С. А. Воронов, Ю. Б. Стецишин, Ю. В. Панченко, В. П. Васильєв; ред. С. А. Воронов. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2010. – 316 с.
3. Tevtul Ya. Green electrochemistry – possible way of minimization of the anthropogenic load on the environment. / Ya. Tevtul. Applied physico-inorganic chemistry : II International conference, Ukraine, Sevastopol, 23-26.09.2013. – Simferepol : «DIP», 2013. – P. 66.
4. Тевтуль Я. «Зелена» електрохімія – можливості і перспективи. / Я. Тевтуль // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Хімія. – Чернівці: ЧНУ, 2014. – Випуск 683 :Зб. наук. праць. – С. 78–84.
5. «Тверді відходи» | Промислова екологія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/>
6. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні : за даними Міністерства охорони навколишнього природного середовища України за 2007–2009 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2007-2009.html
7. Сахаев В. Г. Справочник по охране окружающей среды / В. Г. Сахаев, Б. В. Щербицкий. – К. : Будівельник, 1986. – 152 с.

8. Декларац. пат. на корисну модель № 11856 Україна, 11856 МПК (2006) G01N 25/20 C25D 17/00. Пристрій для електрохімічного вилучення іонів купрум (II) з відпрацьованих розчинів травлення міді

/Тевтуль Я. Ю., Храб О. В.; заявник і власник патенту Чернівецький нац. ун-т імені Юрія Федьковича. – заявл. 29.06.2005; опубл. 16.01.2006; Бюл. № 1. – 3 с.

ПРАКТИКА ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНОЇ УТИЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ВІДХОДІВ

Федоренко Є. О., директор ТОВ «Тарком Екосервіс»

МЕДИЧНІ та фармацевтичні відходи є чинниками прямого і опосередкованого ризику забруднення навколишнього середовища, виникнення інфекційних та неінфекційних захворювань серед населення, тому Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) відносить такі види відходів до групи небезпечних і рекомендує створення спеціалізованих підприємств для їх переробки.

Одним з основних методів знешкодження небезпечних медичних відходів в Україні є пряме їх спалювання у відкритому просторі, що призводить до забруднення довкілля та негативно впливає на здоров'я людей.

Спостерігається багато випадків, коли небезпечні відходи, які змішують з твердими побутовими відходами, потрапляють на полігони та несанкціоновані сміттєзвалища, а це може призвести до ризику поширення туберкульозу, зараження дорослих і дітей вірусами гепатиту В і С, мікроорганізмами різних хвороб, іншими вірусними інфекціями та зараження природного середовища.

Доводиться констатувати, що така практика поводження з небезпечними відходами (у т. ч. медичними та фармацевтичними) в нашій країні не забезпечує захист населення і навколишнього природного середовища від їх шкідливого впливу. Ця ситуація властива нині всім регіонам України і становить загальнодержавну проблему, необхідність вирішення якої відповідає основним принципам державної політики у сфері поводження з відходами, сформульованим у Законі України «Про відходи», щодо забезпечення нормальної життєдіяльнос-

ті населення, належного рівня санітарного очищення населених пунктів, охорони довкілля та ресурсозбереження.

Натомість, у нашій країні є й альтернативна практика безпечного поводження з медичними та фармацевтичними відходами. Зокрема, в червні 2013 року розпочав свою роботу сучасний комплекс з утилізації небезпечних відходів у м. Обухів Київської області.

Технологія утилізації медичних та фармацевтичних відходів реалізують на базі інсинератора з використанням принципу середньотемпературного піролізу та допалювання продуктів газифікації у високотемпературній камері допалювання.

Технологічна лінія розрахована на одночасну утилізацію трьох груп медичних та фармацевтичних відходів за фракційним складом:

- тверді малонебезпечні фракції до 50 мм;
- несортовані тверді та рідкі відходи, в тому числі такі, що відносять до небезпечних, у поліетиленовій упаковці з лінійним розміром понад 50 мм;
- рідкі відходи.

Для кожного фракційного складу відходів передбачено систему автоматичної подачі, яка дає можливість забезпечити середню поточну калорійність відходів на рівні 3–5 тис ккал/кг, що, в свою чергу, сприяє стабільній роботі котла-утилізатора.

Стала та безпечна робота комплексу забезпечується регламентованим дозуванням відходів різної калорійності та класу небезпеки.

З систем подачі відходів контролювану їх кількість надходить до верхньої робочої камери інсинератора. Камера по-

передньо розігрівається до температури 800–900 °С та працює з нестачею кисню. Продукти газифікації з верхньої камери за рахунок розрідження, створеного димососом, потрапляють до нижньої камери інсинератора – камери допалювання, де за високої температури з наявністю надлишкового кисню відбувається доокиснення продуктів термічного розкладу.

Далі високотемпературні продукти з інсинератора потрапляють у допалювач газів, який гарантує повне допалювання всіх горючих компонентів у складі димових газів при температурі вище за 1100 °С.

Після допалювача газів тепловий потенціал продуктів згоряння використовують у котлі-утилізаторі для отримання гарячої води на теплофікаційні потреби.

На виході з котла-утилізатора димові гази мають температуру не більше ніж 200 °С та надходять до двоступеневої системи очищення.

На першому ступені встановлено сухий газовий фільтр, в якому гази пропускають крізь шар реагента нейтралізації для

запобігання надлишкового викиду хлористих та фтористих сполук. На другому ступені встановлено «мокрый» скруббер з можливістю подачі розчину вапна.

Загальна ефективність системи газоочищення становить 99%.

Після системи газоочищення димові гази за допомогою димососів, які обладнано частотним регулюванням обертів, видаляються в атмосферу через димову трубу.

У процесі роботи технологічного обладнання утворюється зола-шлакова суміш, яку відповідно до положень ДСанПін 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення» за показниками небезпеки класифіковано за IV класом – мало небезпечно.

Застосування зазначеної технології забезпечує екологічно безпечну утилізацію медичних та фармацевтичних відходів з повним дотриманням чинних норм природоохоронного законодавства.

ЧИ ПІДВИЩИВ ЯКІСТЬ БЛАГОУСТРОЮ МІСТА НОВОЗБУДОВАНИЙ ПОЛІГОН ТПВ У М. ЖОВТІ ВОДИ?

Сокол В. М., вчитель біології НВК «Дивосвіт», голова міської організації Всеукраїнської екологічної ліги (м. Жовті Води Дніпропетровської обл.)

ЗАХОРОНЕННЯ побутових відходів на звалищах і полігонах є найпоширенішим способом знешкодження і утилізації ТПВ. Так, у вигляді полігонів та звалищ в Україні розміщено понад 80% усіх утворених відходів. Полігони та звалища ТПВ є джерелом значної екологічної небезпеки, яке буде діяти ще десятки років. Але, незважаючи на це, захоронення ТПВ ще тривалий час залишатиметься найпоширенішим методом знешкодження і утилізації відходів.

У місті Жовті Води Дніпропетровської області в рамках комплексної регіональної системи вивезення та утилізації побутових відходів у 2012 році був введений в експлуатацію новий полігон твердих по-

бутових відходів, будівництво якого розпочалось ще в 2004 році, але через недофінансування було призупинене. Загальна вартість об'єкта становить 9,7 млн грн. Щорічно полігон може приймати на захоронення 70 тис. м² ТПВ, а це повинно вирішити проблему міста з їх вивезення та захоронення. Новий полігон побудований згідно з сучасними санітарними нормами. Зокрема, під час будівництва на дні полігону був встановлений спеціальний захисний шар та дренажна система, що не дасть можливість стічним водам з полігону потрапляти в ґрунтові води та у прилеглий ґрунт, адже надлишок води виводиться спеціальними каналами в очисні фільтри. На полігоні влаштовано котло-

ван, автомобільний під'їзд, збірник фільтрату, ванну для обмивання коліс, навіс-стоянку, внутрішні мережі господарського водопроводу, зовнішнє освітлення. Для полігона також придбали автомобіль МАЗ, бульдозер ТС-10, таль електричну, насос та обладнали інфраструктуру.

З квітня 2013 року експлуатацію полігону і вивезення сміття здійснює новостворене комунальне підприємство «Чисте місто». На розвиток підприємства було виділено з міського бюджету 300 тис. грн, передано техніку ПЖРО. Але за півтора роки діяльності підприємство стало збитковим, про що свідчить аудиторська перевірка. Збитки становлять близько 290 тис. грн. Після обстеження полігону ТПВ комісія виявила ряд порушень:

- Відсутній паспорт місця видалення відходів;
- Відсутній перелік підприємств, з якими оформлено угоди на вивезення і захоронення ТПВ;
- Відсутні тарифи на приймання відходів;
- Відсутній річний технологічний план виконання робіт із захоронення відходів;
- Не виконуються вимоги проекту щодо складування, розрівнювання та ущільнення ТПВ;
- Не проводиться дезінфекція коліс сміттевозів;
- Полігон знаходиться в незадовільному санітарному стані;
- Не відбувається процес рівномірного розподілу фільтрату на всій поверхні

основи котловану, що призводить до обводнення ділянок складування;

- Не проводиться моніторинг та лабораторні дослідження стану навколишнього середовища в санітарній зоні;
- Не розпочато роботи з рекультивації міського сміттєзвалища;
- На полігоні працюють сторонні люди – заготівельники вторинної сировини;
- Не працює бульдозер, відсутні екскаватор та самохідний автосамоскид.

Таким чином, полігон ТПВ не забезпечує основних функцій: ізоляцію відходів від населення, запобігання негативному впливу на навколишнє середовище, не гарантує санітарно-епідеміологічну безпеку населення. Керівництво КП «Чисте місто» самоусунулося від виконання вимог проекту та правил експлуатації полігону.

Для усунення виявлених недоліків Жовтотовська міська рада затвердила нового керівника підприємства та встановила тримісячний випробувальний термін, після закінчення якого планує здійснити аналіз фінансово-господарської діяльності КП «Чисте місто». Виконавчому комітету, управлінню ЖКГ рекомендовано посилити контроль за діяльністю підприємства.

Р. С. Нещодавно з'явилось повідомлення про створення на полігоні ТПВ сортувальної лінії, яка дасть можливість розділяти сміття і вилучати вторинну сировину, а також впровадження нових тарифів на вивезення відходів.

УДК 351.82:64

НОРМИ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Ігнатенко О. П.,

кандидат економічних наук, докторант та доцент кафедри Національної академії державного управління при Президентові України (м. Київ)

1.1. Методика роздільного збирання побутових відходів

Роздільне збирання побутових відходів здійснюється їх власниками згідно з методикою роздільного збирання побутових відходів, яка затверджена наказом Міністерства регіонального розвитку від 01.08.2012 №133.

Ця Методика поширюється на суб'єктів господарювання незалежно від форми власності, які здійснюють діяльність, пов'язану з вивезенням побутових відходів.

Положення цієї Методики використовуються при роздільному збиранні побутових відходів та його впровадженні.

Положення цієї Методики застосовуються під час розроблення схем санітарного очищення населених пунктів, місцевих програм поведінки з побутовими відходами, виконання техніко-економічних обґрунтувань впровадження сучасних технологій поведінки з побутовими відходами.

Роздільне збирання побутових відходів здійснюється з метою зменшення їх кількості, що захоронюється на полігонах побутових відходів, одержання вторинної сировини та вилучення небезпечних відходів, що є у складі побутових відходів, поліпшення екологічного стану довкілля.

Технологічні схеми роздільного збирання побутових відходів визначаються органами місцевого самоврядування з урахуванням річної норми надання послуг з вивезення побутових відходів, складових, що входять до побутових відходів, потреби у вторинних енергетичних та матеріальних ресурсах, органічних добривах, економічних факторів та інших вимог.

Великогабаритні та ремонтні побутові відходи збираються окремо в контейнерах місткістю 8 м³ і більше, які розташовуються на спеціальних майданчиках з твердим покриттям.

Небезпечні відходи у складі побутових відходів, які визначені постановою Ка-

бінету Міністрів України від 13.07.2000 № 1120 «Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією/видаленням і Жовтого та Зеленого переліків відходів», збираються окремо від інших видів побутових відходів у контейнери червоного кольору, а також відокремлюються на етапі збирання чи сортування і передаються споживачами та виконавцями послуг з вивезення побутових відходів спеціалізованим підприємствам, що одержали ліцензії на здійснення операцій у сфері поведінки з небезпечними відходами.

Рідкі побутові відходи зберігаються у вигрібних ямах та вивозяться не рідше ніж один раз на шість місяців.

Роздільне збирання твердих побутових відходів здійснюється за компонентами, що входять до складу твердих побутових відходів, які відображаються у відсотках від їх загальної маси або об'єму та визначаються шляхом проведення вимірів у населеному пункті протягом чотирьох сезонів року, відповідно до Правил визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів, затверджених наказом Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 30.07.2010 № 259, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 29.09.2010 за № 871/18166.

Компоненти, що входять до складу твердих побутових відходів, визначають за такою класифікацією: органічна складова побутових відходів, що легко загниває; папір та картон; полімери; скло; побутовий металобрухт; текстиль; дерево; небезпечні відходи у складі побутових відходів; кістки, шкіра, гума.

Впровадження роздільного збирання твердих побутових відходів (далі - ТПВ) проводиться за такими етапами:

- визначення обсягів надання послуг з вивезення побутових відходів;

- визначення компонентів, що входять до складу твердих побутових відходів, та проведення розрахунків середньодобового та середньорічного утворення відходів як вторинної сировини у складі ТПВ (далі – відходи як вторинна сировина);

- визначення споживачів вторинної сировини та/або обґрунтування необхідності будівництва спеціальних установок з перероблення відходів як вторинної сировини;

- визначення вимог споживачів вторинної сировини до якості відходів як вторинної сировини та вартості їх приймання на перероблення;

- вибір технологічної схеми роздільного збирання ТПВ;

- вибір типів і розрахунок кількості контейнерів для збирання відходів як вторинної сировини, придбання контейнерів;

- вибір раціональної схеми розташування контейнерів та будівництво у разі необхідності контейнерних майданчиків;

- визначення системи та режиму перевезення відходів як вторинної сировини;

- вибір типів і кількості спеціально обладнаних транспортних засобів для перевезення відходів як вторинної сировини.

Впровадження роздільного збирання ТПВ має супроводжуватись проведенням постійної агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношеннях поводження з ТПВ та необхідності свідомої активної участі усіх верств населення у впровадженні роздільного збирання компонентів ТПВ.

Роздільне збирання ТПВ впроваджується поетапно, зокрема на першому етапі – шляхом проведення експериментів з роздільного збирання ТПВ в окремих районах населеного пункту з використанням різних технологічних схем з метою визначення найбільш ефективної та прийнятної для даного населеного пункту.

До відходів як вторинної сировини належать відходи, що можуть бути використані у промисловості як вторинна сировина або з яких можна безпосередньо виготовити продукти, що знайдуть своє застосування. До відходів як вторинної сировини можна віднести: папір, картон, скло, полімери, побутовий металобрухт, а також органічну складову побутових відходів.

Для роздільного збирання ТПВ використовують такі технологічні схеми:

- технологічна схема 1 - на два контейнери;

- технологічна схема 2 - на три контейнери;

- технологічна схема 3 - на чотири контейнери;

- технологічна схема 4 - на п'ять контейнерів.

При організації роздільного збирання ТПВ за технологічною схемою 1 встановлюють два контейнери. Перший контейнер – блакитного кольору з написом «Вторинна сировина» - призначений для збирання відходів як вторинної сировини, окрім органічної складової побутових відходів.

Другий контейнер - сірого кольору - призначений для збирання решти змішаних відходів, у тому числі органічної складової побутових відходів.

Технологічна схема 1 передбачає централізоване перевезення зібраних окремо в одному контейнері відходів як вторинної сировини на підприємства сортування або перероблення твердих побутових відходів.

Технологічну схему 2 використовують у разі, коли один з видів відходів як вторинної сировини не потребує додаткового оброблення і може бути окремо вивезений безпосередньо на об'єкти перероблення.

Інші відходи як вторинна сировина, які потребують додаткового оброблення та доведення до певних критеріїв якості, централізовано перевозять на підприємства сортування або перероблення твердих побутових відходів.

Технологічна схема 2 передбачає: роздільне збирання в одному контейнері одного певного виду відходу як вторинної сировини, у другому контейнері - інших відходів як вторинної сировини; у третьому контейнері - змішаних відходів.

За технологічною схемою 2 на контейнерному майданчику встановлюють:

один контейнер для збирання одного певного виду відходу як вторинної сировини, зокрема:

- або жовтий контейнер з написом «Полімери» - для збирання полімерних відходів;

- або зелений контейнер з написом «Скло» – для збирання скла;

- або синій контейнер з написом «Папір» – для збирання паперу;

- один контейнер блакитного кольору з написом «Вторинна сировина», призначе-

ний для збирання інших відходів як вторинної сировини;

- один контейнер сірого кольору, призначений для збирання змішаних відходів.

Технологічну схему 3 використовують у разі, коли окремі два види відходів як вторинної сировини не потребують додаткового оброблення і можуть бути окремо вивезені безпосередньо на об'єкти перероблення.

Інші відходи як вторинна сировина, які потребують додаткового оброблення та доведення до певних критеріїв якості, централізовано перевозять на підприємства сортування або перероблення твердих побутових відходів.

Технологічна схема 3 передбачає: роздільне збирання в одному контейнері одного певного виду відходу як вторинної сировини, у другому контейнері – другого певного виду відходу як вторинної сировини; у третьому контейнері – інших відходів як вторинної сировини; у четвертому контейнері – змішаних відходів.

За технологічною схемою 3 на контейнерному майданчику встановлюють:

- один контейнер для збирання одного певного виду відходу як вторинної сировини, зокрема:

- або жовтий контейнер з написом «Полімери» – для збирання полімерних відходів;

- або зелений контейнер з написом «Скло» – для збирання скла;

- або синій контейнер з написом «Папір» – для збирання паперу;

- один контейнер для збирання другого певного виду відходу як вторинної сировини, зокрема:

- або зелений контейнер з написом «Скло» – для збирання скла;

- або синій контейнер з написом «Папір» – для збирання паперу;

- або жовтий контейнер з написом «Полімери» – для збирання полімерних відходів;

- один контейнер блакитного кольору з написом «Вторинна сировина», призначений для збирання інших відходів як вторинної сировини;

- один контейнер сірого кольору, призначений для збирання змішаних відходів.

За технологічною схемою 4 роздільне збирання ТПВ здійснюється в окремі контейнери, розміщені на контейнерному майданчику:

- жовтий з написом «Полімери» – для збирання полімерних відходів;

- зелений з написом «Скло» – для збирання скла;

- синій з написом «Папір» – для збирання паперу;

- коричневий з написом «Органічна складова» – для збирання органічної складової побутових відходів;

- сірий з написом «Змішані відходи» – для збирання змішаних ТПВ.

- За технологічними схемами 1, 2, 3 та 4 можна здійснювати роздільне збирання компонентів ТПВ на об'єктах загального користування.

Для роздільного збирання ТПВ використовують наземні, напівпідземні та підземні контейнери.

Кількість контейнерів для збирання відходів як вторинної сировини та змішаних відходів визначають відповідно до обсягу надання послуг, визначеного на підставі відсоткового відношення компонентів, що входять до складу твердих побутових відходів, до загального об'єму ТПВ з урахуванням їх середньої щільності.

Для роздільного збирання ТПВ можуть бути використані контейнери різної місткості, починаючи зі 120 л та вище.

Необхідно приділяти постійну увагу збереженню належного зовнішнього вигляду та підтримувати належний санітарно-технічний стан контейнерних майданчиків та розміщених на них контейнерів.

З метою ефективного роздільного збирання ТПВ необхідно одночасно розпочинати проведення агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТПВ та впровадження системи роздільного збирання ТПВ, у тому числі шляхом проведення.

Більш детально про формування громадської думки щодо екологобезпечного поводження з побутовими відходами йдеться у Методичних рекомендаціях, що затверджені наказом Мінрегіону від 16.02.2010 №38.

Основними етапами агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношенні поводження з ТПВ та свідомої участі громадськості у роздільному збиранні ТПВ є:

- етап інформування;
- етап переконання;
- етап нагадування.

Метою етапу інформування є ознайомлення громадськості з впливом ТПВ на довкілля та перевагами роздільного збирання ТПВ.

Під час цього етапу розробляється стратегія агітаційної роботи, обираються пізнаване гасло (слоган), що використовується протягом усієї агітаційної роботи, та методи і засоби її проведення. Цей етап повинен охоплювати найбільшу аудиторію.

Етап переконання передбачає формування в аудиторії власної позитивної думки про необхідність свідомої участі в роздільному збиранні ТПВ.

На етапі переконання, крім звичайних засобів агітаційної роботи (реклами на телебаченні і радіо, публікацій у пресі, наочної агітації тощо), необхідно створити демонстраційні ділянки, на яких буде проводитися експеримент з роздільного збирання компонентів ТПВ. Слід вести постійне інформування громадян через засоби масової інформації про проведення експерименту і його позитивні сторони.

Етап переконання передбачає виявлення громадської думки щодо роздільного збирання ТПВ шляхом опитування на вулицях, за допомогою прямих ефірів у телевізійних програмах, а також під час інтерактивного голосування.

Етап переконання слід вести постійно до повного впровадження роздільного збирання ТПВ у населеному пункті.

Етап нагадування є найбільш віддаленим за часом етапом проведення агітаційної кампанії. Він застосовується вже при сталій системі роздільного збирання ТПВ і ставить своєю метою нагадування громадянам про необхідність його виконання.

Агітаційна робота включає:

- розробку та творче втілення агітаційних матеріалів, у тому числі:
- розробку друкованої та аудіо-, відеопродукції, постерів, листівок, складання текстів;
- розробку та складання методичних матеріалів з екологічного та гігієнічного виховання;
- виготовлення та тиражування друкованої продукції: листівок, брошур, методичних матеріалів, літератури для дітей;
- методичну роботу з підготовки спеціалістів з виховання громадськості;
- розміщення агітаційних матеріалів на громадському транспорті, тарі та упакуванні, зовнішній та транзитній рекламі;

- агітацію та навчання у засобах масової інформації – на телебаченні, радіо та у пресі;

- навчання та агітацію за місцем проживання;

- роботу з громадськістю;

- організацію і проведення масових заходів.

Морфологічний склад побутових відходів.

Важливим у прийнятті рішення щодо обрання необхідної технологічної схеми роздільного збирання побутових відходів, кількості та виду відповідних контейнерів і сміттевозів, технології та потужності сміттесортувального заводу є визначення морфологічного складу побутових відходів.

Наказом Мінрегіону від 16.02.2010 №39 затверджено «Методичні рекомендації з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів».

Методичні рекомендації з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів (далі – Методичні рекомендації) спрямовані на запровадження єдиних підходів до проведення досліджень з визначення кількості окремих компонентів у складі твердих побутових відходів з метою впровадження у населених пунктах сучасних ефективних технологій поводження з твердими побутовими відходами та довгострокового прогнозування обсягів утворення вторинної сировини, що є у складі твердих побутових відходів.

З метою організації виконання дослідження з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів рекомендується створювати спеціальну комісію, до складу якої включати представників:

- профільних науково-дослідних і проектних організацій;

- відповідних структурних підрозділів органів місцевого самоврядування або їх виконавчих органів;

- організацій житлово-комунального господарства, що здійснюють поводження з побутовими відходами на території населених пунктів, та інших зацікавлених організацій.

Морфологічний склад твердих побутових відходів визначають:

а) за двома джерелами їх утворення:

- житлові будинки (багатоквартирні та одноквартирні);

- підприємства, установи та організації (далі – об'єкти утворення побутових відходів);

б) на об'єктах поводження з твердими побутовими відходами.

Визначення морфологічного складу твердих побутових відходів рекомендується проводити у районах житлової забудови та на об'єктах утворення побутових відходів, де:

- виключено змішування твердих, великогабаритних, ремонтних і рідких відходів;

- побутові відходи від житлових будинків та побутові відходи від об'єктів утворення побутових відходів збирають і перевозять окремо.

Рекомендується виконувати визначення морфологічного складу:

- твердих побутових відходів, що збирають та зберігають у контейнерах – з метою впровадження системи роздільного збирання окремих компонентів твердих побутових відходів;

- твердих побутових відходів, зібраних у сміттєвози, що надходять на об'єкти поводження з відходами (полігон, підприємства з термічного перероблення твердих побутових відходів тощо) – з метою впровадження технологій перероблення та утилізації твердих побутових відходів.

Морфологічний склад твердих побутових відходів рекомендується визначати протягом чотирьох сезонів року.

Морфологічний склад твердих побутових відходів рекомендується визначати за такою класифікацією: харчові відходи (овочі, фрукти, відходи садівництва тощо); папір та картон; полімери (пластик, пластмаси); скло; чорні метали; кольорові метали; текстиль; дерево; небезпечні відходи (батареї, сухі та електrolітичні акумулятори, тара від розчинників, фарб, ртутні лампи, телевізійні кінескопи тощо); кістки, шкіра, гума; залишок твердих побутових відходів після вилучення компонентів (дрібнобудівельне сміття, каміння, вуличний змет тощо).

До виконання дослідження з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів рекомендується залучати спеціально навчених, підготовлених та проінструктованих працівників (далі – сортувальники).

Забезпечення безпечних умов праці під час проведення робіт з визначення морфо-

логічного складу твердих побутових відходів здійснюється згідно з санітарними правилами із збирання, зберігання, транспортування та первинного оброблення вторинної сировини СП 2524-82, ДНАОП 7.1.20-1.14-98 «Правила охорони праці для заготівельних складів і приймальних пунктів вторинної сировини», та нормативними актами щодо охорони праці.

Усіх сортувальників рекомендується забезпечити спецодягом (халати бавовняні, взимку – ватними тілогрійками, ті, що виконують сортувальні роботи на полігоні – гумовими чоботами) та іншими засобами індивідуального захисту (рукавиці комбіновані, респіратори).

Дослідження з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів у контейнерах житлових будинків та об'єктів утворення побутових відходів рекомендується виконувати за однією методикою.

Матеріали для проведення досліджень: пластикові пакети місткістю до 20 л, ваги до 20 кг з похибкою зважування не більше ніж $0,5 \pm 1$ %, лопати, рулетка, форми для заповнення результатів досліджень.

Рекомендована загальна кількість працівників, що проводять сортування твердих побутових відходів у контейнерах, - 2 людини на кожний контейнер.

Сортувальникам видають пластикові пакети для збирання певного компоненту твердих побутових відходів.

Рекомендовано проводити у такому порядку проведення дослідження.

Перед проведенням дослідження рекомендується провести інструктаж сортувальників твердих побутових відходів. Інструктаж проводиться безпосередньо на місці проведення досліджень.

Перед проведенням дослідження розрівнюють поверхню твердих побутових відходів, що знаходяться у контейнері.

За допомогою рулетки заміряють габарити контейнера, ступінь заповнення контейнера (як відношення висоти простору контейнера, незаповненого твердими побутовими відходами, до висоти усього контейнера, %).

Об'єм твердих побутових відходів дорівнює об'єму наповненої відходами частини контейнера. У разі використання стандартних контейнерів їх об'єм визначають згідно з технічним паспортом.

Контейнери вручну перекидаються, тверді побутові відходи вивантажуються на контейнерний майданчик.

Сортувальники твердих побутових відходів збирають окремі компоненти твердих побутових відходів у пластикові пакети. Для наповнення пакетів використовують лопати.

Після закінчення відбору окремих компонентів у пакети завантажують залишок твердих побутових відходів, що не піддається сортуванню.

Проводиться почергове важення пакетів із компонентами твердих побутових відходів, а також із залишком відходів. Заповнені пакети повертаються у контейнер.

Опрацювання результатів дослідження рекомендується виконувати у такому порядку:

- визначають масу кожного відсортованого компонента твердих побутових відходів шляхом підсумовування відповідних результатів важення;
- визначають загальну масу твердих побутових відходів, що були розсортовані, шляхом підсумовування усіх даних, одержаних в ході важення компонентів твердих побутових відходів та їх залишку;
- прийнявши за 100% загальну масу твердих побутових відходів, що було розсортовано, розраховують вміст (у відсотках) кожного компонента твердих побутових відходів у даному контейнері;
- за замірними габаритами контейнера;
- за загальними результатами зважування усіх контейнерів шляхом статистичного оброблення визначають похибку дослідження і коригують дані;
- визначають середній морфологічний склад та щільність твердих побутових відходів у контейнерах для кожного джерела утворення твердих побутових відходів.

Матеріали для проведення досліджень: пластикові пакети місткістю до 50 кг, автомобільні ваги, встановлені на об'єкті поводження з відходами з дискретністю до 10 кг та похибкою зважування не більше ніж $0,5 \pm 1\%$, лопати.

Загальна кількість сортувальників складає 10 чоловік. Кожному сортувальнику щоденно видають пластикові пакети для окремого збирання певного компонента твердих побутових відходів.

Рекомендовано проводити дослідження в такому порядку.

Перед проведенням дослідження рекомендується проводити інструктаж сортувальників твердих побутових відходів згідно з розробленою методикою. Інструктаж проводиться безпосередньо на території об'єкта поводження з відходами.

Для проведення досліджень на території об'єкта поводження з відходами рекомендується виділити окремий майданчик.

Сміттевоз з твердими побутовими відходами зважується на автомобільних вагах. Заносяться такі дані:

- маса порожнього сміттевоза;
- маса завантаженого сміттевоза;
- район населеного пункту, де зібрані тверді побутові відходи;
- за можливості точний маршрут руху сміттевоза із зазначенням об'єктів, де було зібрано тверді побутові відходи;
- марка сміттевоза та його номер;
- назву підприємства, що надає послуги з вивезення побутових відходів, якому належить сміттевоз.

Сміттевоз вивантажується на майданчику. З загального обсягу твердих побутових відходів, що вивантажені з сміттевоза, відбирається (за допомогою бульдозера) представницька проба орієнтовною вагою 300-400 кг. Залишок відходів бульдозером зсовують з майданчика, вивільнюючи його для проведення досліджень.

Кожний сортувальник твердих побутових відходів збирає окремий компонент твердих побутових відходів у пластикові пакети. Для наповнення пакетів використовують лопати. Після закінчення відбору окремих компонентів у пакети завантажують залишок твердих побутових відходів, що не піддається сортуванню.

Проводиться почергове важення компонентів твердих побутових відходів, а також залишку відходів. Результати кожного важення заносяться у відповідні графі форми. Заповнені пакети виносять на територію складування твердих побутових відходів об'єкту поводження з відходами.

Опрацювання результатів дослідження рекомендується виконувати у такому порядку:

- визначають масу кожного відсортованого компонента твердих побутових відходів шляхом підсумовування відповідних даних важення;
- визначають загальну масу проби, що була розсортована, шляхом підсумовування усіх даних, одержаних в ході важення

компонентів твердих побутових відходів та їх залишку;

- прийнявши за 100% (за масою) масу твердих побутових відходів, що була розсортована, розраховують вміст (у відсотках) кожного компонента твердих побутових відходів у даному сміттєвозі;

- за загальними даними з усіх сміттєвозів шляхом статистичного оброблення визначають похибку дослідження і коригують дані;

- визначають середній морфологічний склад твердих побутових відходів, що надходять на об'єкти поводження з відходами у сміттєвозах.

Під час проведення досліджень морфологічного складу твердих побутових відходів рекомендується визначати щільність твердих побутових відходів, які:

а) зберігаються у контейнерах;

б) доставляються сміттєвозами на об'єкти поводження з відходами.

Щільність твердих побутових відходів, що зберігаються у контейнерах, розраховують як відношення маси твердих побутових відходів, що зберігаються у контейнерах, визначеної під час проведення вимірювання морфологічного складу твердих побутових відходів, до об'єму контейнера з урахуванням ступеню його заповнення.

Отримані результати розрахунків усереднюють та визначають щільність твердих побутових відходів відповідно для житлових будинків або об'єктів утворення побутових відходів.

Щільність твердих побутових відходів, які доставляються сміттєвозами на об'єкти поводження з відходами, розраховують як відношення маси твердих побутових відходів, що надходять на полігон у сміттєвозах, до об'єму кузова сміттєвоза, визначеному за технічним паспортом.

Вимірювання маси заповнених твердими побутовими відходами сміттєвозів виконується на автомобільних вагах, встановлених на об'єкті поводження з відходами. При цьому реєструються та заносяться такі дані:

- дата проведення вимірювання;

- найменування суб'єкта господарювання, що надає послуги з вивезення твердих побутових відходів і якому належить сміттєвоз;

- перелік житлових будинків або об'єктів утворення побутових відходів, де були зібрані відходи;

- державний номер сміттєвоза;

- тип сміттєвоза;

- об'єм кузова сміттєвоза;

- маса сміттєвоза, заповненого твердими побутовими відходами;

- маса порожнього сміттєвоза.

Під час оброблення результатів вимірювання маси твердих побутових відходів проводять:

- визначення маси твердих побутових відходів для кожного сміттєвоза як різниці між масою сміттєвоза, заповненого твердими побутовими відходами та масою порожнього сміттєвоза;

- визначення щільності твердих побутових відходів шляхом ділення маси твердих побутових відходів у сміттєвозі на об'єм кузова сміттєвоза;

- узагальнення отриманих результатів за типами житлових будинків та об'єктів утворення побутових відходів;

- визначення середньої щільності твердих побутових відходів у сміттєвозах за типами житлових будинків та об'єктів утворення побутових відходів.

1.2. Транспортування побутових відходів

Транспортування (перевезення) ТПВ дозволяється тільки спеціально обладнаними для цього транспортними засобами.

Спеціально обладнані транспортні засоби для перевезення ТПВ рекомендується фарбувати у помаранчевий колір.

На транспортних засобах рекомендується розміщувати логотип перевізника та напис виду ТПВ, що перевозиться.

Кількість машин для перевезення ТПВ за унітарною системою рекомендується визначати шляхом розрахунку, в залежності від обсягу ТПВ, що перевозяться, періодичності перевезення та продуктивності транспортного засобу.

Під час визначення потрібної кількості автотранспортних одиниць для перевезення ТПВ рекомендується враховувати: дані про фактичний розвиток житлового фонду та підприємств невиробничої сфери, технічну готовність автотранспорту, відстань до об'єктів поводження з ТПВ та інші місцеві умови конкретного населеного пункту.

При визначенні продуктивності роботи спецавтотранспорту рекомендується враховувати об'єм ТПВ, що перевозиться за

один рейс, спосіб завантаження та вивантаження ТПВ, відстань перевезення його до об'єктів поводження з ТПВ та експлуатаційну швидкість руху.

Середню відстань перевезення ТПВ рекомендується визначити таким чином: за допомогою плану населеного пункту рекомендується обирати райони, які прикріплюють до тих чи інших об'єктів поводження з ТПВ, а потім за планом населеного пункту рекомендується встановлювати географічні центри цих районів та визначати середню відстань між знайденими центрами та відповідними об'єктами поводження з ТПВ.

Загальний пробіг рекомендується визначати в залежності від середньої відстані перевезення ТПВ між кінцевими навантажувально-розвантажувальними пунктами, від пробігу під час навантаження ТПВ та нульового пробігу, який, у свою чергу, залежить від віддаленості району збирання від гаражу.

ТПВ, зібрані за унітарною або роздільною системами, рекомендується перевозити за планово-регулярною або заявочною системами.

При планово-регулярній системі рекомендується передбачити регулярне перевезення ТПВ з території обслуговування з встановленою періодичністю та маршрутним графіком.

При планово-регулярній системі рекомендується поділяти на планово-подвірну та планово-побудинкову системи збирання ТПВ.

За заявочною системою рекомендується перевозити великогабаритні відходи, будівельні відходи та вуличний змет.

Для правильної організації роботи з перевезення ТПВ рекомендується проводити обстеження об'єктів обслуговування.

В залежності від об'єму ТПВ, що утворюються на дільниці обслуговування та способу збирання ТПВ (контейнерного або безконтейнерного), рекомендується встановлювати режим роботи сміттєвозів.

Режим роботи з перевезення рекомендується визначати в залежності від загальної кількості ТПВ, що утворюються, відстані до місць обслуговування, наявної кількості, типу транспортних засобів та їх продуктивності, необхідності обов'язкового додержання графіків перевезення ТПВ з дотриманням санітарних правил і норм.

Маршрутом рекомендується вважати послідовний порядок руху від одного до іншого об'єкта обслуговування в межах одного виробничого циклу, тобто до повного завантаження сміттєвоза, який рекомендується розробляти за узгодженням із замовником для кожного сміттєвоза.

Під час розробки маршрутів руху транспортних засобів для збирання ТПВ рекомендується враховувати: докладну характеристику об'єктів, що підлягають обслуговуванню; об'єми утворення ТПВ на кожному об'єкті; кількість і місткість контейнерів, місця їх розташування; стан під'їздів і освітленості; докладну характеристику району обслуговування, інтенсивність руху по вулицях, планування кварталів і дворових територій.

Розроблений маршрут руху спецавтотранспорту по дільниці обслуговування рекомендується перевіряти на місці, після чого в нього вносити відповідні корективи.

Маршрут рекомендується відображати у вигляді маршрутного графіка у масштабі 1:2000 або маршрутної картки сміттєвоза, де послідовно перелічені адреси житлової забудови або підприємств неvirобничої сфери, кількість пунктів збирання ТПВ, кількість контейнерів, встановлених у цих пунктах, періодичність перевезення за днями тижня, а також докладний розклад руху за часом.

З метою найбільш ефективного використання транспортних засобів для перевезення ТПВ і забезпечення своєчасного та якісного виконання завдання, а також приймання оперативних заходів для своєчасного усунення порушень нормальної роботи доцільно забезпечувати оперативне управління роботою транспортних засобів для перевезення ТПВ шляхом впровадження GPS – технологій із відстеженням руху, включаючи встановлення чипів на контейнери для фіксації завантаження ТПВ.

Перевезення ресурсоцінних компонентів ТПВ рекомендується здійснювати спеціальними транспортними засобами, конструкція завантажувального пристрою яких відповідатиме конструкції та типу контейнерів, що використовуються для збирання ресурсоцінних компонентів.

Перевезення ресурсоцінних компонентів рекомендується здійснювати:

- автотранспортними підприємствами, що займаються перевезенням твердих по-

бутових відходів, зібраних за унітарною системою, та обслуговують район населеного пункту, де здійснюється роздільне збирання ТПВ;

- смітесортувальними та сміттепереробними підприємства власними авто-транспортними засобами;
- підприємствами, у технологічному циклі яких передбачено використання того чи іншого ресурсоцінного компонента ТПВ, як вторинної сировини.

На першому етапі впровадження роздільного збирання ТПВ, як ресурсоцінні компоненти, так і змішані відходи, рекомендується перевозити за режимом, встановленим санітарними нормами і правилами для ТПВ, зібраних за унітарною системою. Це пов'язано з тим, що в зв'язку з ще недостатньою організацією населення щодо участі у роздільному збиранні ТПВ та невідпрацьованою належно системою роздільного збирання, до контейнерів з ресурсоцінними компонентами можуть потрапляти харчові та інші відходи, що легко загнивають.

На подальших етапах впровадження роздільного збирання змішані відходи рекомендується перевозити за режимом, встановленим санітарними нормами і правилами. Перевезення ресурсоцінних компонентів ТПВ, які не псуються (не розкладаються), рекомендовано здійснювати із дотриманням санітарних норм та правил. Але при цьому рекомендовано провести відповідні розрахунки і додатково у місцях роздільного збирання ТПВ встановити контейнери, загальний об'єм яких має бути достатнім для зберігання ресурсоцінних компонентів, що утворюються у режимному інтервалі перевезення ТПВ.

Ресурсоцінні компоненти ТПВ, зібрані за схемою № 1, рекомендується вивозити на смітесортувальні або сміттепереробні підприємства, де проводять їх додаткове сортування або перероблення.

Ресурсоцінні компоненти ТПВ, зібрані за схемою № 2, рекомендовано вивозити:

- один певний вид ресурсоцінних компонентів ТПВ – безпосередньо на підприємство, в технологічному циклі якого передбачено використання даного виду ресурсоцінного компонента як вторинної сировини;
- інші види ресурсоцінних компонентів, зібраних в одному контейнері, - на смітесортувальні або сміттепереробні

підприємства, де проводять їх додаткове сортування або перероблення.

Ресурсоцінні компоненти ТПВ, зібрані за схемою № 3, рекомендується вивозити:

- один певний вид ресурсоцінних компонентів ТПВ, зібраний в одному окремому контейнері, – безпосередньо на відповідне підприємство, в технологічному циклі якого передбачено використання саме цього ресурсоцінного компонента як вторинної сировини;
- другий певний вид ресурсоцінних компонентів ТПВ, зібраний в другому окремому контейнері, – безпосередньо на відповідне підприємство, в технологічному циклі якого передбачено використання саме цього ресурсоцінного компонента як вторинної сировини;
- інші види ресурсоцінних компонентів, зібраних в одному контейнері, - на смітесортувальні або сміттепереробні підприємства, де проводять їх додаткове сортування або перероблення.

Ресурсоцінні компоненти, зібрані за схемою № 4 рекомендується вивозити:

- харчові та інші органічні відходи – на біологічне перероблення (компостування, анаеробне розкладання органічного матеріалу з утворенням біогазу або будь-який інший процес оброблення відходів, що біологічно розкладаються).
- папір та картон – на підприємства, в технологічному циклі яких передбачено перероблення макулатури;
- полімери – на смітесортувальні або сміттепереробні підприємства, для подальшого сортування на окремі види полімерів або перероблення;
- скло – на підприємства, в технологічному циклі яких передбачено використання склобою.

Змішані ТПВ рекомендовано перевозити на об'єкти подальшого поводження з ними, а саме на сміттеспалювання або їх захоронення.

На першому етапі впровадження роздільного збирання ТПВ рекомендовано використовувати заявочну систему перевезення ресурсоцінних компонентів ТПВ.

Великогабаритні відходи, навантаження яких є небезпечним чи може призвести до ушкодження спеціалізованого авто-транспортного засобу, рекомендується вивозити спеціальним автотранспортом.

Для зниження транспортних витрат на пальне і мастила та, відповідно, тарифів

на послуги з вивезення ТПВ, зменшення кількості сміттевозів, що працюють при збиранні і перевезенні відходів, підвищення продуктивності роботи, поліпшення екологічного стану довкілля доцільно застосовувати двоетапне перевезення ТПВ.

Сміттеперевантажувальні станції рекомендують встановлювати, якщо відстань від місць збирання до місць перероблення, утилізації знешкодження або захоронення ТПВ перевищує 20 км при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні.

Станції рекомендують застосовувати для централізованого перевантаження ТПВ, які доставляють до них від місць збирання, у великовантажні транспортні сміттевози. Санітарно-захисна зона для сміттеперевантажувальних станцій становить 100 м.

Відповідна методика впровадження двоетапного перевезення твердих побутових відходів, затверджена наказом Мінбуду від 30.11.06 №396.

Двоетапна технологія перевезення ТПВ передбачає наявність сміттевозів-збирачів, транспортних сміттевозів і сміттеперевантажувальної станції.

Сміттеперевантажувальну станцію доцільно розташовувати в межах міста, максимально наблизивши її до місць збирання ТПВ. Ефективність двоетапної технології тим більша, чим коротший шлях проходять сміттевози-збирачі і довший – транспортні сміттевози.

Функції сміттеперевантажувальної станції можуть виконувати сміттесортувальні або сміттепереробні заводи відповідно до застосованих на них технологій, а також технології з пресування ТПВ у брикети.

Брикетування ТПВ рекомендується здійснювати на спеціальних пресах з питомим тиском не менше 20 кг/см².

Доцільність впровадження двоетапної технології необхідно оцінювати з урахуванням факторів, що впливають на ефективність. Основні з них такі:

- відстань транспортування ТПВ від місць їх збирання до місця захоронення або утилізації;
- відстань перевезення ТПВ сміттевозами-збирачами при двоетапній технології перевезення ТПВ;
- відстань перевезення ТПВ транспортними сміттевозами від сміттеперевантажувальної станції до місця їх захоронення або утилізації;

- основні типи сміттевозів, що будуть використовуватись;

- річний обсяг ТПВ, що підлягають перевезенню;

- тривалість роботи сміттевозного транспорту;

- вартість перевантаження ТПВ на сміттеперевантажувальній станції.

Ефективність двоетапного транспортування може бути підвищена за рахунок:

- зменшення вартості перевантаження ТПВ;

- зменшення витрат на перевезення ТПВ транспортними сміттевозами;

- збільшення відстані для транспортно-го сміттевоза і зменшення для сміттевоза-збирача за рахунок раціонального розміщення СПС.

Вартість перевантаження на СПС залежить від продуктивності станції, технологічної схеми та капіталовкладень.

За продуктивністю СПС можна поділити на три групи:

- малі – до 350 м³/добу;
- середні – від 350 до 1000 м³/добу;
- великі – понад 1000 м³/добу.

Відмінність технологічних схем перевантаження ТПВ передбачає:

- одно- чи різнорівневе розміщення сміттевозів;
- використання спеціальних перевантажувачів ТПВ;
- застосування ущільнення ТПВ при перевантаженні.

На першому етапі доцільно провести розрахунки з попереднім визначенням технології, типу транспортних сміттевозів і технологічної схеми станції. Якщо при цьому строк окупності капітальних вкладень не перевищує 4-х років, доцільно проводити подальші роботи з уточнення техніко-економічного обґрунтування і залучення для виконання проекту спеціалізованої проектної організації.

Вартість перевантаження не повинна бути вищою від різниці питомих транспортних витрат між прямим і двоетапним транспортуванням ТПВ.

Основні вимоги до СПС:

- максимальна добова продуктивність має перевищувати середньодобову в 1,4-1,5 раза;
- сумарні витрати на перевантаження та транспортування мають бути мінімальними;

- рух ТПВ при перевантаженні на різних рівнях відбувається за рахунок сили тяжіння; примусове горизонтальне переміщення ТПВ доцільне у разі використання бункерів великої місткості або вилучення цінних компонентів ТПВ.

У складі СПС має бути допоміжне обладнання для забезпечення санітарно-гігієнічних норм, вимог охорони праці і пожежної безпеки.

Існує декілька технологічних варіантів застосування сміттєперевантажувальних станцій.

Варіант № 1 передбачає безпосереднє перевантаження ТПВ із сміттєвоза-збирача в кузов транспортного сміттєвоза на різних рівнях.

Висота розміщення майданчика повинна бути не меншою за 5,0 м. Така схема передбачає додержання графіку. Нечітка робота знижує продуктивність.

Рекомендовано для СПС малої продуктивності.

Варіант № 2 має приймальний бункер місткістю до 10 м³, закритий горизонтальною кришкою або секторним затвором, які приводяться у рух за допомогою гідравлічного приводу. Бункер розрахований на приймання ТПВ з одного сміттєвоза-збирача.

Варіант № 3 має накопичувальний бункер місткістю до 25-30 м³ та дозуючий бункер місткістю 10 м³.

Накопичувальний бункер відділено від дозуючого відсікачем. Його виготовлено у вигляді горизонтальних штанг, які гідроциліндрами перекривають отвір між бункерами. Накопичувальний бункер має бути виконаний таким чином, щоб ТПВ не залишались у ньому при відведених штангах. Дві з чотирьох сторін накопичувального бункера повинні бути вертикальними.

Варіант № 4 має горизонтальний бункер, оснащений шаговим механізмом для переміщення ТПВ до розвантажувального отвору.

Рекомендовано для середніх та великих СПС. Висота між майданчиками розміщення сміттєвозів-збирачів і транспортних сміттєвозів становить 9-10 м.

Варіант № 5 виконано аналогічно варіанту № 4, дном горизонтального бункера є пластинчастий живильник або стрічковий конвеєр. Варіант № 5 рекомендовано для випадків, коли передбачається сортування ТПВ і вилучення цінних компонентів.

Варіант № 6 передбачає використання контейнерних транспортних сміттєвозів. СПС має бункер, з якого горизонтальним компактором ТПВ ущільнюються у великогабаритний контейнер, який знімають з транспортного сміттєвоза і закріплюють до компактора. Транспортний сміттєвоз має важільно-крюкову систему для маніпуляцій з контейнерами.

Крім використання наведених варіантів, можливим є створення СПС за іншими технологічними схемами, в яких враховуються особливості рельєфу місцевості і конструкція транспортних сміттєвозів.

За критерій вибору місця розташування СПС приймається мінімальна сумарна робота транспорту для визначеного обсягу перевезень, мінімум рухомого складу і часу на перевезення, мінімум транспортних витрат тощо.

Перехід на двоетапну технологію транспортування ТПВ є доцільним у разі, коли дальність транспортування ТПВ від місця збирання до об'єкта захоронення перевищує 20 км, або коли декілька міст, розташованих у радіусі до 50 км, мають або планують створити один об'єкт захоронення.

Майданчики для будівництва СПС необхідно відводити на територіях промислово-складських зон або околиць населених пунктів. Місце розташування станції необхідно узгоджувати відповідно до містобудівного законодавства.

Розмір санітарно-захисної зони СПС має бути 100 м.

Площу земельної ділянки визначають з розрахунку можливого розширення станції відповідно до схеми санітарної очистки міста.

Майданчик для будівництва СПС має відповідати встановленим санітарним правилам і нормам, вимогам екологічного законодавства, бути максимально наближеним до району збирання ТПВ, мати природний перепад висоти між майданчиками розміщення сміттєвозів-збирачів і транспортних сміттєвозів. Необхідною є також наявність доріг з твердим покриттям, лінії електропередач, водопроводу і каналізації.

1.3. Будівництво підприємств сортування та переробки побутових відходів

Наказом Мінжитлокомунгоспу України від 21.02.2011 №14 затверджено ГБН

В.2.2-35077234-001:2011 «Будинки і споруди. Підприємства сортування та перероблення твердих побутових відходів. Вимоги до технологічного проектування».

Ці норми поширюються на проектування підприємств сортування та перероблення твердих побутових відходів (далі – підприємства) для їх нового будівництва, розширення та реконструкції.

Норми встановлюють основні вимоги та технологічні показники, які треба враховувати під час проектування підприємств сортування та перероблення твердих побутових відходів, а також окремих будівель і споруд, що входять до складу цих підприємств.

Вибір земельної ділянки для розміщення підприємства треба проводити згідно з вимогами чинного природоохоронного й санітарного законодавства, ДБН 360 та СНиП II-89. Площу ділянки для розміщення підприємства приймають залежно від прийнятої технології сортування та перероблення ТПВ.

Площу земельної ділянки для розміщення підприємства рекомендовано приймати з розрахунку приблизно 0,09 га на 1000 т ТПВ на рік, у тому числі 0,06 га на 1000 т безпосередньо для виробництва та 0,03 га на 1000 т ТПВ - під склади готової продукції (компосту) та відсортованих компонентів ТПВ, адміністративно-побутові споруди.

Земельну ділянку для будівництва підприємства обирають на передпроектній стадії під час обґрунтування інвестицій, на підставі матеріалів, поданих замовником у обсязі, що дозволяє надати висновок про можливість розташування підприємства сортування та перероблення ТПВ.

Розроблення передпроектних матеріалів будівництва підприємства здійснюють з урахуванням державних, галузевих, регіональних, місцевих та інших програм, схем санітарного очищення населених пунктів тощо. У матеріалах виконують альтернативні пророблення, у тому числі санітарно-гігієнічні та природоохоронні наслідки здійснення будівництва та експлуатації підприємств сортування та перероблення ТПВ.

Підприємство треба розташовувати відносно сільбищної зони з підвітряного боку пануючих вітрів у теплу пору року, а також нижче (за рельєфом) споруд водопостачання.

Розмір санітарно-захисної зони підприємства визначають відповідно до ДСП 173 та ДБН 360. Санітарно-захисну зону або будь-яку її частину не можна розглядати як резервну територію об'єкта та використовувати для розширення виробничої зони.

Підприємство треба розміщувати у виробничих зонах міських і сільських поселень або на території полігону ТПВ. Розташування підприємства на рекреаційних територіях, у зонах санітарної охорони джерел водопостачання та прибережних смугах водойм, охоронних зон курортів заборонено.

Відстань між найбільш високим рівнем ґрунтових вод і лотками дренажної системи підприємства має бути не менше ніж 1 м. Якщо земельна ділянка не відповідає цим вимогам, під час проектування треба передбачити гідроізоляційні та спеціальні дренажні заходи для унеможливлення руйнування конструкцій і забруднення ґрунтових вод поверхневим стоком підприємства.

Вибір земельної ділянки здійснюють з урахуванням можливості приєднання підприємства до існуючих комунікацій водопостачання, водовідведення, теплопостачання, газопостачання та електропостачання. За необхідності передбачають розміщення трансформаторної підстанції, котельні, запасних резервуарів для води, локальних очисних каналізаційних споруд і локальних очисних споруд для очищення зливових вод.

Проект підприємства згідно з ДБН А 2. 2-3 має містити такі розділи:

- вихідні дані для проектування;
- загальна пояснювальна записка;
- генеральний план земельної ділянки: вертикальне планування, упорядкування, дороги;
- технологічний розділ: генеральний план з урахуванням черговості будівництва, технологічне компонування або планування по корпусам (цехам), режим експлуатації, розрахунок потреби в експлуатаційному персоналі, машинах і механізмах;
- архітектурно-будівельний розділ;
- санітарно-технічний розділ;
- електротехнічний розділ;
- основні техніко-економічні показники;
- зведений кошторисний рахунок вартості будівництва;

- оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС);
- санітарно-захисна зона.

Архітектурно-ландшафтне рішення треба виконувати відповідно до генеральних планів забудови населених пунктів і іншої містобудівної документації з дотриманням обов'язкових містобудівних, природоохоронних вимог і вимог санітарного законодавства.

Проектні рішення виробничих приміщень та технологічних процесів мають забезпечувати дотримання у робочій зоні норм температурного режиму і рухливості повітря, природного та штучного освітлення, допустимих величин шуму і вібрації, гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин, а також убезпечити персонал від надмірної фізичної та нервової напруги.

У проектах будівництва і реконструкції підприємств треба передбачати використання передових технологій, технічних рішень, технологічного обладнання, які відповідають природоохоронним та санітарно-гігієнічним вимогам і забезпечують унеможливлення впливу шкідливих факторів на довкілля та здоров'я людини.

Для проектування треба мати план всієї земельної ділянки в масштабі 1:500. Ситуаційний план складають в масштабі 1:2000 та 1:5000.

У проекті підприємства треба забезпечити створення єдиного архітектурного ансамблю з ув'язкою до архітектури прилеглих підприємств і населеного пункту.

Відповідно до СНиП II-89 проектом будівництва підприємства треба передбачити такі функціональні зони: передзаводську (за межами огорожі або умовної границі підприємства); виробничу зі сміттесортувальною станцією та цехом перероблення; підсобну; складську.

Розміри передзаводської зони визначають залежно від кількості працюючих згідно зі СНиП II-89.

У передзаводській зоні треба передбачити відкриті майданчики для стоянки легкового автомобільного транспорту. Проектування майданчика для стоянки легкового автомобільного транспорту треба виконувати згідно з ДБН В.2.3-5 та ДБН В.2.5-15.

Відкриті майданчики для стоянки легкового автомобільного транспорту осіб з обмеженою здатністю до пересування до-

пускається розміщувати на території підприємства.

Вертикальне планування земельної ділянки має забезпечувати організацію відкритого або закритого зливого стоку, улаштування профільованих під'їзних шляхів з твердим покриттям та унеможливити затоплення ділянки дощовими і талими водами.

Величини протипожежних розривів між будинками підприємства та іншими будинками треба приймати згідно з СНиП II-89 і ДБН 360.

Огородження території підприємства треба виконувати глухим або ґратчастим зі збірного залізобетону, керамічних блоків чи інших конструкцій висотою не меншою ніж 1,6 м для всього периметра території.

На території підприємства треба влаштувати тверде покриття.

Територію підприємства треба упорядкувати і озеленити. У складі проекту озеленення по периметру підприємства треба передбачити створення захисних посадок з деревинно-кущових насаджень шириною 5 м. У районах, де середня швидкість вітру протягом трьох місяців перевищує 10 м/с, підприємства мають бути захищені від вітрів переважного напрямку смугою деревинних насаджень шириною не менше ніж 30 м.

Дорожню мережу підприємств сортування та перероблення ТПВ треба проектувати згідно з ДБН 360 та СНиП 2.05.07.

За наявності залізничних колій, що проходять уздовж лінії будівель і споруд, допускається улаштування до них під'їздів з однієї поздовжньої і однієї торцевої (для крайньої будівлі) сторін. Залізничні колії у межах завантажувально-розвантажувальних фронтів повинні входити до складу площі забудови як завантажувально-розвантажувальні майданчики.

Конструктивні рішення, конструкції будинків, споруд та їх частин, розташованих на території підприємства, треба проектувати відповідно до їх функціонального призначення та з обраним об'ємно-планувальним рішенням з урахуванням природно-кліматичних та інженерно-геологічних умов будівництва.

На виїзді з підприємства повинна бути контрольно-дезінфікуюча зона, обладнана залізобетонним резервуаром довжиною 8 м, глибиною 0,3 м і шириною 3,5 м для дезінфекції коліс сміттєвозів. Резервуар

повинен бути заповнений дезінфекційним розчином і тирсою.

До складу споруд підприємства мають входити:

- виробничі будівлі, в тому числі – вагова, приймальне відділення ТПВ, сміттесортувальна станція; а також - будівлі для подрібнення органічної маси, вилученої з ТПВ, будівлі цеху біотермічного перероблення, будівлі цеху анаеробного перероблення або будівлі для первинного перероблення вторинної сировини;
- адміністративно-побутовий будинок (з санітарно-побутовими приміщеннями);
- складські будівлі;
- лабораторія технологічного контролю (може бути як окремою будівлею, так і знаходитися у складі адміністративно-побутової будівлі).

Проектування виробничих будівель підприємства - згідно з СНиП 2.09.02.

Виробничі будівлі (корпуси) підприємства залежно від технологій виробництва проектують одноповерховими або багатоповерховими з уніфікованими висотами, прольотами та кроком колон згідно з ГОСТ 23838.

Розміри виробничих приміщень визначають за наступною таблицею.

Нормована величина	Найменше допустиме значення
Площа виробничого приміщення на одного робітника	4,5 м ²
Об'єм виробничого приміщення на одного робітника:	
у разі виконання легкої фізичної праці з категорією енерговитрат Ia – Ib	15 м ³
у разі виконання праці середньої важкості з категорією енерговитрат IIa - IIб	20 м ³
у разі виконання важкої фізичної праці з категорією енерговитрат III	30 м ³
Висота одноповерхових будівель (від підлоги до низу конструкцій, що несуть покриття на опорі)	3,0 м
Висота приміщень до низу виступаючих конструкцій	2,2 м
Висота приміщень від підлоги до низу виступаючих частин комунікацій і обладнання	
а) у місцях регулярного проходу людей	2,0 м
б) у місцях нерегулярного проходу людей	1,8 м

Огорожі розташованих усередині виробничих будівель майданчиків, антре-

селей, приямків, на яких розміщене технологічне обладнання, треба проектувати сталевими ґратчастими заввишки 0,9 м з суцільною частиною висотою не менше ніж 150 мм від підлоги.

Типи покриттів для підлог треба призначати згідно з вимогами СНиП 2.03.13 та з урахуванням вимог технології виробництва. Підлоги виробничих приміщень треба проектувати з ухилом до водоприймальних трапів.

Всі отвори після встановлення обладнання повинні бути закладені цементним розчином. За технологічною необхідністю (пропуск матер'яних рукавів, люків, гвинтових спусків, транспортерів тощо) дозволено улаштування незакритих отворів загальною площею до 5% площі поверху.

Сходи у виробничих будівлях – згідно з ДБН В.1.1-7, а фундаменти - згідно з СНиП 2.02.01 та СНиП 2.02.05.

Розміри приміщення вагової - згідно з ГОСТ 29329.

Адміністративні і побутові приміщення - згідно з СНиП 2.09.04.

У складі підприємства треба передбачити санітарно-побутові приміщення, що включають:

- гардеробні з індивідуальними шафками на два відділення (для верхнього та спеціального одягу);
- умивальні, забезпечені гарячою та холодною водою;
- приміщення для відпочинку, психологічного розвантаження та приймання їжі з умивальними раковинами;
- душові за типом санпропускника;
- приміщення для збереження інвентарю та брудного спецодягу;
- приміщення для прання та сушіння спецодягу;
- кімнату для збереження та видавання чистого робочого одягу;
- туалети;
- кімнату гігієни жінки;
- пункт охорони здоров'я.

Обладнання санітарно-побутових приміщень, приміщень для приймання їжі, кімнати відпочинку в робочий час і психологічного розвантаження – згідно з СНиП 2.09.04.

Розміри та обладнання приміщення лабораторії проектують відповідно до цілей технологічного контролю (морфологічні, бактеріологічні і хімічні аналізи) і для

виробничого контролю впливу підприємства на навколишнє середовище.

Проектування приміщення лабораторії – згідно з СНиП 2.09.04.

Складські приміщення, майстерні та гаражі проектує згідно з ДБН В.2.5-15, ДБН 360, СНиП 2.09.02, СНиП 2.11.01.

Склади для зберігання компонентів, вилучених із змішаних ТПВ, а також готової продукції, одержаної під час перероблення ТПВ, мають відповідати таким вимогам:

- мати достатню місткість, бути зручними для роботи та забезпеченими надійними пристроями для складування, зберігання матеріалів та продукції;
- бути забезпеченими вантажно-розвантажувальними засобами, які дозволяють швидко, з мінімальними трудовитратами вивантажувати матеріали та продукцію, що надходять до складу, а також виконувати всередині сховища транспортні операції;
- бути достатньо захищеними від атмосферних опадів та вітру;
- територія складів повинна мати достатнє освітлення відповідно до чинних норм.

Склади треба оснащувати такими типами підйомних і транспортних засобів: кранами мостовими, козовими, стріловими, штабелеукладниками, авто- та електронавантажувачами, електрокарами, електротягачами, одноківшовими навантажувачами, розвантажувачами безперервної дії, лебідками, транспортерами, тельферами, візками.

Розміри складів визначають згідно зі СНиП 2.11.01 залежно від технології складування, обладнання підйомно-транспортним устаткуванням.

До всіх будівель і споруд має бути забезпечений вільний доступ. Проїзди та під'їзди до будівель і споруд, а також підходи до пожежного інвентарю й обладнання, запасних виходів і зовнішніх пожежних драбин мають бути вільними, освітлюватися в темний час доби.

Основне технологічне обладнання підприємства сортування та перероблення ТПВ (за етапами виробничого процесу).

Система первинного приймання (подачі) ТПВ (від сміттєвозної техніки до сепараторної установки) – кран-балка для вилучення великогабаритних ТПВ, побутових відходів електронного та

електричного обладнання тощо; бункер-прямо́к або естакада й бункер для вивантаження сміттєвозної техніки, конвеєрна система подавання ТПВ до сепараторної установки (живильник прийомний, живильник, що подає ТПВ), метало́конструкція.

Сміттєсортувальна станція.

Сепараторна установка - завантажувальний механізм барабанного сепаратора або грохота, барабанний сепаратор або грохот, бункер розподільний для відсіву органічної частини ТПВ, метало́конструкція.

Система видалення відсіву органічної частини ТПВ – система одного або декількох конвеєрів, метало́конструкція (можлива наявність окремого секторного бункера-накопичувача для перевантаження відсіву в автотранспорт).

Сортувальний пост – естакада, конвеєр, кліматична камера, метало́конструкція.

Магнітний сепаратор – електромагніт, конвеєр, метало́конструкція.

Система видалення вторинної сировини з ТПВ (від сортувального поста до пресів, від магнітного сепаратора до пресів) – система конвеєрів, механізми керування потоками, метало́конструкція.

Система видалення залишку, що заховорюється - механізми керування потоками, система конвеєрів, секторний поворотний бункер-накопичувач, метало́конструкція.

Система перероблення органічної речовини, що є у складі ТПВ, за двома напрямками: або біотермічне перероблення з отриманням компосту, або анаеробне оброблення з отриманням біогазу та органіко-мінеральних добрив.

Біотермічне перероблення з отриманням компосту: система конвеєрів, бункер-прямо́к, подрібнювальне обладнання для подрібнювання органічної речовини, що є у складі ТПВ, біобарабани (або біотермічні камери, котловани, ділянки чи штабелі), подрібнювальне обладнання для подрібнювання компосту з магнітним сепаратором, грейферний кран.

Анаеробне оброблення (зброджування) органічної речовини, що є у складі ТПВ: система конвеєрів, бункер-прямо́к, подрібнювальне обладнання, проціджувачі, насоси, метантенки, газгольдини, теплообмінники, обладнання для очищення біогазу, когенераційна установка.

Усі ТПВ, що надходять на підприємство, мають проходити дозиметричний контроль згідно з вимогами Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України.

Конвеєри проектують – згідно з ГОСТ 12.2.022.

Обладнання, під час роботи якого можливі виділення забруднюючих речовин, конструюють й поставляють у комплекті з усіма необхідними укриттями й пристроями, що забезпечують надійну герметизацію джерел їхнього виділення. У конструкції укриттів треба передбачити засоби для під'єднання до систем аспірації.

Виробники спеціалізованого обладнання і конструкцій для підприємств сортування та перероблення ТПВ надають інформацію про очікувані рівні шуму, вібрації інфразвуку, шкідливих хімічних речовин, суспендованих твердих частинок, що виділяються під час роботи обладнання, та інші можливі несприятливі фактори, а також передбачені засоби захисту від них.

Статичні й динамічні навантаження від технологічного обладнання на будівельні конструкції визначають за даними заводів-виробників.

Під час визначення вертикальних навантажень на перекриття треба враховувати: власну масу обладнання (включаючи привод, опорні пристрої, ізоляцію); маса матеріалу, що перебуває в робочій зоні машини або вантажу, що транспортується, тощо, а також умови експлуатації. При цьому масу матеріалу приймають відповідно до граничного об'єму заповнення, можливого під час експлуатації обладнання. Масу вантажу, що транспортується, приймають рівною номінальній вантажопідйомності підйомно-транспортного обладнання.

Приймальне відділення з розвантаження ТПВ проектують згідно зі СНиП 2.09.02 та СНиП 2.09.03.

До складу приймального відділення з розвантаження ТПВ мають входити:

- приймальні пости;
- приймальний бункер, обладнаний пластинчастим живильником.

Для швидкого розвантаження сміттєвозів проектують необхідну кількість приймальних постів.

Бункери для приймання ТПВ проектують згідно зі СНиП 2.09.03.

Довжину приймального бункера визначають залежно від кількості приймальних постів.

Стінки бункера проектують вертикальними або з кутом нахилу до горизонту не меншим ніж 70° чи 80°.

Для забезпечення безперебійного вивантаження ТПВ з бункерів треба використовувати спеціальні пристрої для обвалення зводів і зависань - систему пневматичного обвалення або встановлення вібраторів на нижній частині бункерів.

Об'єм бункера має бути збалансований із добовою продуктивністю підприємства сортування та перероблення ТПВ, щоб вони знаходилися у бункері не більше ніж 24 години.

Живильник проектують так, щоб забезпечити рівномірне подавання ТПВ на технологічну лінію. Конструкція живильника повинна бути такою, щоб забезпечити плавний перехід горизонтальної на нахильну частину і піднімання ТПВ на задану технологією висоту для подальшого їх сортування. Живильники проектують згідно з вимогами ГОСТ 12.2.022.

Над бункерами проектують підвісну кран-балку із захватом для вилучення великогабаритних побутових відходів, що можуть випадково попадати у бункер.

Для рівномірного видалення відходів з приймального бункера і транспортування найкоротшим шляхом використовують ланцюгові конвеєри з пластинами, які можуть працювати під кутом нахилу не більше ніж 26° (при штампованих зігах на пластинах) і 45°-60° при поперечних перегородках. Кут нахилу ланцюгового конвеєра не повинен перевищувати 20°.

Швидкість руху для конкретних типів ланцюгових конвеєрів може змінюватись від 0,12 м/с до 1,4 м/с.

Вибір технологічної схеми сміттєсортувальної станції залежить від багатьох факторів, основні з них мають бути такі:

- продуктивність;
- місце розташування;
- необхідність брикетування відсортованих відходів.

Далі наведено класифікацію сміттєсортувальних станцій.

Кількість сортувальних ліній	– одномодульна; – двохмодульна; – трьохмодульна; – чотирьохмодульна
Рівень розташування фундаментів основних елементів сміттесортувальної станції	горизонтальна – площа майданчика вивантаження сміттевозної техніки в первинну приймально-накопичувальну ємність (бункер), фундаменти опор сепараторної установки, сортувального поста, систем видалення окремих компонентів ТПВ, відсіву та залишку, що захоронюється, перебувають в одній горизонтальній площині (наявність бункера-пряма для вивантаження сміттевозної техніки); естакадна - площа майданчика вивантаження сміттевозної техніки в первинну приймально-накопичувальну ємність (бункер) перебуває вище площини фундаментів опор сепараторної установки, сортувального поста, систем видалення окремих компонентів ТПВ, відсіву та залишку, що захоронюється (наявність естакади для вивантаження сміттевозної техніки); дворівнева - площа майданчика вивантаження сміттевозної техніки в первинну приймально-накопичувальну ємність (бункер-прямок) і фундаментів опор сепараторної установки, сортувального поста, системи видалення окремих компонентів ТПВ перебувають вище (нижче) площини фундаментів опор систем видалення відсіву та/або залишку, що захоронюється, (наявність прямої для вивантаження сміттевозної техніки й дворівневе планування приміщення під розміщення сміттесортувальної станції); трьохрівнева - площа майданчика вивантаження сміттевозної техніки в первинну приймально-накопичувальну ємність (бункер), площа фундаментів опор сепараторної установки, сортувального поста, системи видалення окремих компонентів ТПВ й площа фундаментів опор систем видалення відсіву та/або залишку, що захоронюється, не збігаються (наявність естакади для вивантаження сміттевозної техніки і дворівневе планування приміщення під розміщення сміттесортувальної станції); багаторівнева - площа майданчика вивантаження сміттевозної техніки в первинну приймально-накопичувальну ємність (бункер), площа фундаментів опор сепараторної установки, площа фундаментів опор сортувального поста й системи видалення окремих компонентів ТПВ й площа фундаментів опор систем видалення відсіву та/або залишку, що захоронюється, не збігаються (наявність естакади для вивантаження сміттевозної техніки й багаторівневе планування приміщення під розміщення сміттесортувальної станції).
3. Розташування основного технологічного обладнання сміттесортувальної лінії у загальній компоновальній схемі (напрямок подачі/руху ТПВ для сортування, відсіву та залишку, що захоронюється)	лінійного подавання - загальний напрямок подачі/руху ТПВ на сортування, на всіх етапах сортувального процесу, відсіву та залишку, що захоронюється, відбувається паралельно в одному напрямку; нелінійного подавання - наявність одного кута 90 градусів між основними елементами сміттесортувальної станції (у вигляді букви Г), а саме: подавання ТПВ до сепараторної установки відбувається під кутом 90 градусів стосовно подальшого напрямку руху, на наступних етапах сортувального процесу, або подавання залишку, що захоронюється, до секторного бункера-накопичувача відбувається під кутом 90 градусів стосовно загального напрямку подачі/руху ТПВ; Z-подібного подавання - наявність двох кутів 90 градусів між основними елементами сміттесортувальної станції, а саме: стосовно загального напрямку руху ТПВ, відсіву та залишку, що захоронюється, сепараторна установка розташована під кутом 90 градусів, а подача ТПВ до неї/від неї, подача відсіву та залишку, що захоронюється, відбуваються паралельно в одному напрямку; кутового подавання - наявність трьох кутів 90 градусів між основними елементами сміттесортувальної станції, а саме: сепараторна установка й система видалення залишку розташовані під кутом 90 градусів стосовно напрямків подавання ТПВ до сепараторної установки й далі через сортувальний пост; зворотнього подавання - подавання ТПВ до сепараторної установки й подавання залишку, що захоронюється, до секторного поворотного бункера верхнього завантаження відбувається у взаємно зворотному напрямку під кутом 90 градусів стосовно розташування сепараторної установки й, далі, сортувального поста (у вигляді букви П).

Розміщення (компоновання) основних елементів сміттесортувальної станції усередині будівлі (споруди) здійснюють з урахуванням раціональнішого використання його площі, планування, комунікаційних систем, зовнішніх під'їздів тощо.

Діаметр барабанного сепаратора приймають не менше ніж 3,5 м, швидкість обертання – не менше ніж 100 об/хв. Довжину барабана приймають від 10 м до 15 м.

На внутрішній частині барабана треба встановити ножі для розривання по-

ліетиленових мішків, у яких викидають ТПВ.

Для розрахунку довжини конвеєра приймають такі допущення:

- з приймального бункера та на сепараторі вилучається до 30% загального обсягу відходів у вигляді великогабаритних відходів і дрібної фракції (менше 80 мм – 100 мм), які в подальшому не потрапляють на сортувальний конвеєр;
- із загальної маси ТПВ, що транспортуються сортувальним конвеєром, до 30% вилучається як вторинна сировина;
- один сортувальник за зміну в змозі вилучити до 1000 кг вторинної сировини, кількість робочих змін на рік – 330.

Розрахункові показники для сортувального конвеєра з продуктивністю менше ніж 100 тис. т на рік наведені у наступній таблиці.

Ч.ч.	Назва показника	Величина				
1.	Річна продуктивність сортувальної лінії, тис. т	20	40	60	80	100
2.	Маса відходів, що надходить на сортувальний конвеєр, тис. т	14	28	42	56	70
3.	Маса вторинної сировини, що вилучається за рік, тис. т	4,2	8,4	12,6	16,8	21,0
4.	Маса вторинної сировини, що вилучається за зміну, т	12,7	25,5	38,2	50,9	63,6
5.	Кількість робочих місць на одну зміну	14	26	38	52	64
6.	Розрахункова довжина сортувального конвеєра, м	17,5	32,5	47,5	65,0	80,0
7.	Запроектована довжина сортувальних конвеєрів, м:					
	- одного	20	35	-	-	-
	- двох	-	-	25	35	42

Максимальний кут нахилу стрічки конвеєра не повинен перевищувати 22°. Швидкість руху стрічки конвеєра - від 0,1 м/с до 0,3 м/с.

Ширина конвеєрів має бути не меншою ніж 1200 мм.

Над сортувальним конвеєром встановлюють спеціальну кліматичну кабінку.

Параметри мікроклімату в кабінці чи на посту керування повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042.

Перероблення побутових відходів.

Органічна речовина (харчові відходи, відходи рослинного походження тощо),

отримана після сортування змішаних ТПВ на барабанному сепараторі (далі – органічна речовина), стрічковим конвеєром має подаватися до бункера-накопичувача, звідки вона надходить на компостування або анаеробне оброблення. Ширина стрічки конвеєра - від 1000 мм до 1200 мм.

Об'єм бункера-накопичувача треба збалансовувати з добовою потужністю процесу так, щоб органічна речовина затримувалася не більше 8 годин у разі компостування в штабелях, біотермічних камерах і котлованах, а також анаеробного оброблення та не більше 24 годин у разі промислового методу компостування.

Ширину та глибину бункера визначають розмірами пластинчастого живильника, довжину – залежно від заданого об'єму, але не більше ніж 17 м. Бункер проектується згідно з вимогами СНиП 2.09.03.

У разі попереднього подрібнення органічної речовини треба проектувати її подавання стрічковим конвеєром із бункера – накопичувача на дробарне обладнання, а потім – іншим стрічковим конвеєром у зону проведення процесу компостування або анаеробного оброблення. Якщо штабелі закладають без подрібнення органічної речовини, подрібнювання здійснюють тільки після закінчення процесу компостування.

Для подрібнення органічної речовини, що надходить на компостування або анаеробне оброблення, використовують барабанні грохоти або дробарки, під час остаточного подрібнювання можливо використовувати також шахтні млини. Обладнання комплектують залежно від необхідного ступеня дисперсності суміші:

- у разі закладання штабелів з природною аерацією – 50 мм;
- для механізованих систем з примусовою аерацією та анаеробного оброблення – 15 мм – 20 мм;
- у разі використання готового компосту – 3 мм.

Стрічковий конвеєр, що подає компост на подрібнення, треба обладнати магнітним сепаратором.

Продуктивність обладнання, залежно від вологості, обирають відповідно до наступної таблиці.

Вологість, %	Продуктивність, т/год		
	Барабанні грохоти	Шахтні млини	Дробарки
менша, ніж 40	20-25	27	25
45	20	18	20
50	15	10	18
55	12	2	8-10

Зонування та склад споруд цеху перероблення залежить від обраної технології.

Компостування побутових відходів.

Цех компостування органічної речовини має включати:

- відділення попереднього подрібнення;
- аераційне відділення;
- відділення проведення процесу компостування;
- відділення подрібнення готового компосту;

склад зберігання готового компосту.

У відділенні проведення процесу компостування залежно від технології розташовують:

- штабелі з природною аерацією;
- штабелі з примусовою аерацією;
- біотермічні камери;
- котловани;
- споруди для промислового компостування.

Біотермічні камери та безкамерне компостування з примусовою аерацією дозволено застосовувати для малих міст та селищ з населенням до 50 тис. мешканців, польове компостування - в містах з населенням 50-500 тис. мешканців.

В населених пунктах з населенням більше ніж 500 тис. мешканців дозволено використовувати промислове компостування.

Ширина під'їзних шляхів має бути 6 м, проїздів між компостами - від 3 м до 6 м.

Котловани для компостування – природні або штучні споруди глибиною від 3 м до 4 м.

Рівень ґрунтових вод не повинен перевищувати 1 м від дна котловану.

Камери проектує із цегли, бетону або збірних залізобетонних конструкцій місткістю від 2 м³ до 20 м³ в залежності від річного об'єму надходження органічної речовини на компостування.

Споруди промислового компостування проектує з трьох будівель: приймального, головного та дробильно-сортувального, а також ділянки для дозрівання компосту.

Найбільш доцільні схеми з незалежними технологічними лініями, що включають повний набір обладнання рівної продуктивності. При продуктивності споруд від 80 тис т/рік до 100 тис т/рік проєктують не менше ніж дві технологічні лінії від приймального бункера до конвеєру для подавання матеріалу на ділянки для дозрівання компосту, при більшій продуктивності – не менше, ніж три.

Основним обладнанням головного корпусу є горизонтальні барабани, що обертаються (біобарабани).

Перероблення здійснюють за двохдобовим чи трьохдобовим циклом.

Ширина стрічкового конвеєра, яким транспортують компост на ділянки для дозрівання, має бути 800 мм.

Розмір відділення дозрівання компосту після циклу оброблення у біобарабанах визначають з урахуванням об'єму органічної речовини та геометричних параметрів штабелів.

Відділення зберігання готового компосту розташовують по периметру ділянок компостування. Розмір відділення визначають із розрахунку 6-місячного утворення компосту з урахуванням геометричних параметрів штабелів.

Цех компостування обладнують грейферним краном. Колія грейферного крану повинна бути огороженою з внутрішньої сторони підпірною стінкою або бути піднятою на висоту від 0,6 м до 1 м. Конструкція робочого органу грейферного крану повинна відповідати геометричній формі днища бункера – накопичувача. Якщо щільність органічної речовини та компосту менша, ніж 0,2 т/м³ дозволено застосовувати шести- або восьмипелюстковий, у разі більшої щільності – двощелеповий ківш грейфера.

Анаеробне оброблення побутових відходів.

Виробництво біогазу здійснюють шляхом анаеробного оброблення (зброджування) органічної речовини (харчових відходів, відходів рослинного походження тощо), вилученої з ТПВ (далі – органічна речовина).

Органічна речовина, придатна для анаеробного зброджування, має відповідати таким вимогам:

- бути свіжою;
- бути гідравлічно-транспортальною, не містити включень розміром більше

30 мм і твердих мінеральних частинок, щільність яких перевищує 1100 т/м³.

- оптимальні параметри маси для анаеробного зброджування: вологість – від 90% до 92%; зольність – від 15% до 16%; рН – від 6,9 до 8,0; вміст жирних кислот – від 600 мг/л до 1500 мг/л; лужність – від 1500 мг CaCO₃/л до 3000 мг CaCO₃/л; С: N – від 10 до 16.

Для забезпечення оптимального співвідношення С: N і одержання більшої кількості біогазу, дозволено додавати у масу, що зброджується, інші органічні відходи: сирий осад комунальних стічних вод, гній різних видів тварин.

Маса, що зброджується, не повинна вміщувати речовини, які пригнічують життєдіяльність метаноутворюючих організмів, у концентрації вище допустимої. До цих речовин відносяться: різні форми азоту, більшість важких, лужних, лужноземельних металів, сульфідів, кисню, антибіотиків, дезінфікуючих засобів та інших речовин.

Зброджування треба проводити в біореакторах-метантенках, які мають бути герметичними, з тепло-гідроізоляцією, мати пристрої завантаження органічної речовини і вивантаження збродженої органічної речовини та відведення біогазу. Процес завантаження – вивантаження можна здійснювати безперервно.

Для інтенсифікації метаногенеза, біореактори треба обладнати механізмами для примусового перемішування, руйнування кірки і підігрівання.

Зброджування доцільно проводити з підігріванням і підтриманням температур: +33°C±2°C (мезофільний режим), +53°C±2°C (термофільний режим). Підвищення температури поліпшує умови для утворення біогазу, сприяє зменшенню необхідного робочого об'єму біореактора, але знижує вміст метану в біогазі та значно підвищує витрати теплової енергії при термофільному режимі.

Тривалість зброджування органічної речовини у біореакторі залежить:

- від фізико-хімічних властивостей органічної речовини;
- від температурного режиму;
- від заданого ступеня розкладу органічної речовини.

Тривалість процесу: для мезофільного режиму від 10 діб до 30 діб, для термофільного режиму – від 7 діб до 15 діб.

Місткість метантенків залежить від фактичної вологості органічної речовини та добової дози завантаження, яку визначають на основі експериментальних даних.

Вагову кількість біогазу, що утворюється під час анаеробного зброджування органічної речовини, треба приймати 1 г на 1 г органічної речовини, що розкладалась. Об'ємна вага біогазу – 1 кг/м³, теплотворна здатність – 5000 ккал/м³ (20,9 МДж/м³).

Вологість зброджуваної маси, що вивантажується з метантенка, приймають залежно від співвідношення компонентів, що завантажуються, за сухою речовиною.

До складу будівель цеху анаеробного оброблення мають входити:

а) Будівлі з підготовки органічної речовини, до анаеробного зброджування, де розміщено:

- обладнання для подрібнення органічної речовини (дробарка);
- обладнання для розведення водою подрібненої органічної речовини до вологості 90-92% (насоси, резервуари);
- обладнання для видалення включень розміром більше, ніж 30 мм (проціджувачі);
- обладнання для безперервної подачі підготовленої органічної речовини до теплообмінників для підігрівання та завантаження її до реакторів (резервуарів метантенків).

б) Споруди анаеробного зброджування, до яких належать:

- реактори з обладнанням перемішування;
- насосна станція для завантаження органічної речовини та допоміжного рециркуляційного перемішування органічної речовини;
- газозбірний пункт для збирання біогазу від реакторів метантенків та видалення з нього конденсованої води;
- галерея з вежею ліфта;
- газгольдини для акумулювання біогазу;
- газова свіча з пунктом управління (факельна установка), де спалюється надлишок біогазу у випадку аварійної ситуації.

в) Споруди для енергетичної утилізації біогазу метантенків з одержанням електричної та теплової енергії, до яких належать:

- обладнання з підготовки біогазу для використання його у якості моторного палива у двигун-генераторах;

- когенераційна установка (двигун-генераторна з теплообмінним обладнанням). Теплообмінне обладнання використовується для нагрівання органічної речовини, що завантажується в метантенки, теплоносієм – циркуляційною оборотною водою системи рекуперації скидного тепла від когенераційної енергоустановки на біогазі;

- насосна станція циркуляційного оборотного водопостачання системи рекупераційного тепла від когенераційної установки та теплообмінного устаткування для нагрівання органічної речовини, що завантажується у метантенки.

Під час проектування метантенків треба передбачати:

- герметичність резервуарів метантенків із розрахунку на надлишковий тиск до 5 кПа (500 мм вод. ст.);

- відношення діаметра метантенка до його висоти (від днища до основи газозбірної горловини) – не більше ніж 0,8 – 1;

- розташування статичного рівня органічної речовини – на 0,2–0,3 м вище основи горловини, а верху горловини – на 1–1,5 м вище динамічного рівня субстрату;

- площу газозбірної горловини – за умови пропускання від 600 м³ до 800 м³ біогазу на 1 м² на добу;

- розташування відкритих кінців труб для відведення біогазу із газового ковпака – на висоті не меншій, ніж 2 м від динамічного рівня органічної речовини;

- завантаження органічної речовини у верхню зону метантенка і вивантаження з нижньої зони;

- систему спорожнення резервуарів метантенків з можливістю подавання органічної речовини з нижньої зони у верхню;

- переключення, що забезпечує можливість промивання всіх трубопроводів, а також видалення мінерального осаду (піску), що осів на днище резервуару;

- обладнання для перемішування, яке розраховане на пропускання всього об'єму субстрату протягом від 5 годин до 10 годин;

- люки-лази, оглядові люки, що закриваються герметично;

- відстань від метантенків до основних споруд підприємства, внутрішньо-майданчикових автомобільних доріг і заліз-

ничних колій – не менше, ніж 20 м, до високовольтних ліній – не менше, ніж 1,5 висоти опори високовольтної лінії, до «газової свічки» – 100 м.

Біогаз, що утворюється під час анаеробного зброджування, використовують для вироблення теплової і електричної енергії. Органічну речовину після перероблення у метантенках можливо використовувати як добрива.

Для регулювання тиску і зберігання біогазу треба використовувати мокрі газгольдери, місткість яких розраховується на 2–4 годинний вихід біогазу, при цьому тиск біогазу під ковпаком від 1,5 кПа до 2,5 кПа (від 150 мм вод. ст. до 250 мм вод. ст.).

1.4. Експлуатація підприємств сортування та переробки побутових відходів

Наказом Мінрегіону від 04.05.2012 №196 затверджено Правила експлуатації об'єктів поводження з побутовими відходами.

Ці Правила регулюють діяльність з експлуатації об'єктів поводження з побутовими відходами та поширюються на об'єкти перевантаження і сортування побутових відходів та перероблення органічної складової, що є у складі побутових відходів.

Ці Правила є обов'язковими для всіх суб'єктів господарювання незалежно від форми власності, які здійснюють перевантаження, сортування побутових відходів, а також перероблення органічної складової, що є у складі побутових відходів, на відповідних об'єктах, які діють, та нових об'єктах, прийнятих в експлуатацію відповідно до Порядку прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 року № 461 (далі – об'єкти поводження з побутовими відходами).

Експлуатація полігонів побутових відходів здійснюється відповідно до Правил експлуатації полігонів побутових відходів, затверджених наказом Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 01 грудня 2010 року № 435, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 22 грудня 2010 року за № 1307/18602.

Рідкі побутові відходи перевозяться спеціально обладнаними транспортними засобами на каналізаційні очисні споруди, експлуатація яких здійснюється відповідно до Правил технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України, затверджених наказом Державного комітету України по житлово-комунальному господарству від 05 липня 1995 року № 30, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 21 липня 1995 року за № 231/767.

Рух транспортних засобів на об'єктах поводження з побутовими відходами регулюється відповідно до законодавства.

Екологічна безпека та вимоги безпеки для здоров'я та життя людини під час поводження з побутовими відходами забезпечуються відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» та інших нормативно-правових актів та нормативно-технічних документів.

На об'єктах поводження з побутовими відходами має бути створена система моніторингу та вжиті заходи екологічної безпеки, які спрямовані на захист стану повітря, ґрунту та підземних вод.

Контроль за станом навколишнього природного середовища в місцях розміщення об'єктів поводження з побутовими відходами здійснюється суб'єктом господарювання, який здійснює діяльність з експлуатації об'єкта поводження з побутовими відходами, а також органами державної санітарно-епідеміологічної служби та територіальними органами Державної екологічної інспекції України з використанням методик визначення шкідливих речовин у повітрі та ґрунті.

Дослідження проб повітря проводиться за такими показниками: діоксид азоту, діоксид вуглецю, ангідрид сірчаний, вуглецю оксид, сірководень, фенол, формальдегід.

Приймання побутових відходів.

На об'єкти поводження з побутовими відходами допускається приймати всі види побутових відходів (окрім рідких побутових відходів та небезпечних відходів у складі побутових відходів, у тому числі небезпечних відходів лікувально-профілактичних закладів) з житлових будинків, підприємств, установ та організацій, у тому числі підприємств торгівлі та ресторанного господарства, закладів культури і мистецтва, навчальних та лі-

кувально-профілактичних закладів, інших підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності, вуличний та садово-парковий змет і листя.

На в'їзді до кожного об'єкта поводження з побутовими відходами має бути встановлений щит з такою інформацією:

- назва об'єкта;
- рік введення об'єкта в експлуатацію;
- найменування суб'єкта господарювання, що здійснює експлуатацію об'єкта поводження з побутовими відходами;
- режим роботи об'єкта поводження з побутовими відходами;
- види відходів, що приймаються на об'єкт поводження з побутовими відходами;
- тарифи на надання послуг із збирання, перевезення, перероблення побутових відходів;
- найменування суб'єкта господарювання, що забезпечує охорону об'єкта поводження з побутовими відходами;
- маршрути проїзду по території об'єкта поводження з побутовими відходами.

На території кожного об'єкта поводження з побутовими відходами має бути контрольно-пропускний пункт (далі – КПП), оснащений приладами для здійснення радіометричного контролю побутових відходів, а також встановлено автомобільні ваги для здійснення обліку кількості побутових відходів, що надходять на такий об'єкт.

При прийнятті побутових відходів на КПП необхідно:

- обліковувати спеціально обладнані транспортні засоби, які прибувають на об'єкт поводження з побутовими відходами, у відповідному журналі;
- здійснювати радіометричний контроль побутових відходів;
- приймати побутові відходи за такими документами: дорожній лист, товарно-транспортна накладна, в якій наведено вид та кількість побутових відходів;
- здійснювати зважування спеціально обладнаних транспортних засобів, якими побутові відходи доставляються на об'єкти поводження з побутовими відходами.

У разі виявлення приймальником побутових відходів у побутових відходах компонентів, які не зазначені у переліку видів відходів, що приймаються на об'єкт, спеціально обладнаний транспортний засіб, який доставив зазначені відходи на

об'єкт поводження з побутовими відходами, необхідно відправити на підприємство, що здійснило перевезення цих побутових відходів, не розвантажуючи його, з відповідним записом у дорожньому листі.

Експлуатація об'єктів перевантаження побутових відходів.

Спеціально обладнані транспортні засоби, що прибувають на об'єкт перевантаження побутових відходів, мають заїжджати на розвантажувальний майданчик і вивантажувати привезені побутові відходи згідно з технологічною схемою:

- безпосередньо на розвантажувальний майданчик для подальшого завантаження у спеціально обладнаний транспортний засіб великої вантажопідйомності;
- у спеціально обладнані транспортні засоби великої вантажопідйомності чи великогабаритні контейнери;
- у приймальне відділення, з якого побутові відходи мають спрямовуватися до спеціально обладнаного транспортного засобу великої вантажопідйомності чи великогабаритного контейнера, попередньо встановленого під завантаження.

Різні види побутових відходів та компоненти, що входять до складу твердих побутових відходів, мають перевантажуватися на окремі ділянки розвантажувального майданчика або на одну ділянку розвантажувального майданчика у порядку черговості.

Змішування окремо зібраних побутових відходів, які надходять на об'єкт перевантаження побутових відходів відповідними спеціально обладнаними транспортними засобами, з іншими побутовими відходами забороняється.

Спеціально обладнані транспортні засоби малої вантажопідйомності повинні розвантажуватися лише після встановлення під завантаження спеціально обладнаного транспортного засобу великої вантажопідйомності чи великогабаритного контейнера.

Під час завантаження побутових відходів у великогабаритний контейнер вони мають розрівнюватися та ущільнюватися.

Випадково розсипані побутові відходи на розвантажувальному майданчику підлягають збиранню та завантажуванню у спеціально обладнані транспортні засоби чи великогабаритні контейнери.

Після завантаження побутових відходів у спеціально обладнаний транспорт-

ний засіб великої вантажопідйомності чи великогабаритний контейнер вони мають вивозитися з об'єкта перевантаження побутових відходів для подальшого оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знешкодження або захоронення.

Строк перебування побутових відходів на об'єкті перевантаження побутових відходів не може перевищувати строк, визначений у пункті 2.14 розділу II Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 17 березня 2011 року № 145, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 05 квітня 2011 року за № 457/19195.

При транспортуванні побутових відходів з об'єкта перевантаження побутових відходів спеціально обладнані транспортні засоби великої вантажопідйомності необхідно зважувати та обліковувати.

Експлуатація об'єктів сортування побутових відходів.

На об'єктах сортування побутових відходів несортовані побутові відходи мають розвантажуватися у приймальне відділення.

З приймального відділення несортовані побутові відходи подаються для попереднього сортування для відбору скла, великогабаритних побутових відходів тощо.

Після попереднього сортування побутові відходи направляють до сепаратора для відокремлення органічної складової, що є у складі побутових відходів.

Із сепаратора несортовані побутові відходи повинні подаватися на сортувальний конвеєр для відбору побутових відходів як вторинної сировини.

Роздільно зібрані побутові відходи як вторинна сировина з приймального відділення мають подаватися безпосередньо на сортувальний конвеєр.

Відібрана з побутових відходів вторинна сировина пресується (крім скла) та передається спеціалізованим підприємствам для її утилізації.

Залишок побутових відходів може спрямовуватися на пресування або брикетування і передається до місць чи об'єктів утилізації або захоронення.

У разі виявлення небезпечних відходів у складі побутових відходів вони передаються спеціалізованим підприємствам, які мають ліцензію на здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами.

Відібрана з побутових відходів органічна речовина, що є складовою побутових відходів, передається на об'єкти перероблення або захоронення побутових відходів.

Перед транспортуванням з об'єкта сортування побутових відходів вторинну сировину, небезпечні відходи, органічну складову побутових відходів, великогабаритні побутові відходи і залишок побутових відходів необхідно зважувати та обліковувати у відповідному журналі.

Експлуатація об'єктів перероблення органічної складової, що є у складі побутових відходів.

На об'єкти перероблення органічної складової, що є у складі побутових відходів, мають прийматися окремо зібрана органічна складова побутових відходів від закладів ресторанного господарства, навчальних закладів, відходи зеленого господарства, органічна складова побутових відходів, що утворилася на об'єктах сортування побутових відходів.

Органічна складова побутових відходів на об'єктах її перероблення повинна розвантажуватися безпосередньо до штабелів ділянок компостування.

В основу штабелів має бути укладено вологомісткий матеріал для аерації та запобігання забрудненню ґрунтів та ґрунтових вод.

Укладка штабелів має виконуватися одразу на повну висоту з поступовим нарощуванням їх по довжині.

Під час перероблення органічна складова побутових відходів повинна перемішуватися, збагачуватися мінеральними добавками, а у разі висихання - зволожуватися.

Отриманий після перероблення органічної складової побутових відходів компост може використовуватися для утримання об'єктів зеленого господарства.

Перед транспортуванням з об'єкта перероблення органічної складової, що є у складі побутових відходів, компост необхідно зважувати та обліковувати.

1.5. Переробка відсортованих відходів пластмас

Наказом Мінжитлокомунгоспу України від 31.12.10 №485 затверджено СОУ ЖКГ «Побутові відходи. Технологія перероблення відходів пластмас, паперу та

картону, що є у складі твердих побутових відходів».

Цей стандарт встановлює порядок проведення процесів перероблення відходів пластмас, паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, на підприємствах сортування та перероблення твердих побутових відходів.

Вилучення відходів пластмас з твердих побутових відходів треба проводити шляхом роздільного збирання або сортування на підприємствах сортування та перероблення твердих побутових відходів.

В залежності від типу відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів (складу, рівня забрудненості, ступеня деструкції), їх можна переробляти як суміш полімерів, або поділяти на окремі компоненти.

Вибір методу перероблення відходів пластмас, що є у складі побутових відходів, треба здійснювати з урахуванням кількісно-якісних параметрів (в тому числі, за відношенням до нагрівання – термoplastичні, терморективні), санітарно-гігієнічних вимог, вимог до використання готового продукту, технічних можливостей підприємства тощо.

Подрібнення.

У зв'язку з різними формами, розмірами і характеристиками відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, їх треба подрібнювати з метою усереднення.

Подрібнення відходів пластмас, що є у складі побутових відходів, треба здійснювати механічним способом на різальних, ударних та пресувальних машинах. Частки подрібненої маси відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, характеризують за розмірами таким чином:

- грубе подрібнення – більше ніж > 20 мм;
- середнє подрібнення – від 1 мм до 20 мм;
- тонке подрібнення – від 20 мкм до 1 мм;
- найтонше подрібнення – менше ніж 20 мкм.

Розподіл відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, за розміром і формою.

Розподіл часток подрібнених відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, за розміром і формою здійснюють за допомогою:

- механічного розподілу на грохотах;
- гідро- або аеросепарацією (розподіл часток у потоці, відповідно, води або повітря).

Використовують:

- нерухомі грохоти - колосникові, гідрогрохоти, конусні та дугові;
- грохоти з рухомими елементами:
- коливаннями та вібраціями робочого органу (інерційні, резонансні, плоскочитні);
- обертальним робочим органом (барбанні та грохоти-дробарки, відцентрові, конусні самоочисні, імовірнісні);
- рухомою поверхнею просівання (валкові, шнекові, з пружно-деформованим ситом, з безпосереднім збудженням сита).

Розподіл часток у потоці здійснюють у циклонах за рахунок застосування різних режимів руху часток у середовищі потоку. Використовують гідроциклони (розподіл здійснюється у потоці рідини) та аероциклони (розподіл здійснюється у потоці повітря).

Промивання відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів.

Промивання відходів пластмас включає стадії вимочування, очищення, розподілу.

Вимочування здійснюють у ємностях для перемішування (відкритих чи закритих) або на гвинтових конвеєрах, що рухаються з малою швидкістю.

Очищення здійснюють шляхом безперервного перегортання або перемішування матеріалу. Сильно забруднені матеріали очищують у турбінних або фрикційних миючих машинах.

Бруд від очищеного матеріалу відділяють шляхом осадження у відстійниках або за допомогою очисних пластин. Промивання матеріалу здійснюють у спеціальних агрегатах холодною або гарячою водою із застосуванням або без застосування миючих засобів. Миття рекомендується поєднувати з додатковим подрібненням за допомогою ножів, розміщених у ємності, де здійснюють промивання відходів пластмас, що є у складі побутових відходів. Рекомендується проводити промивання за замкнутим циклом - воду, що використовувалася для промивання відходів пластмас, що є у складі побутових відходів, треба профільтрувати від завислих домішок та повернути у процес промивання.

Після промивання відходи пластмас, що є у складі побутових відходів,

- або поділяють на окремі компоненти і класифікують за видами полімерів,
- або переробляють надалі єдиною масою.

Розподіл відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, за видами полімерів.

Розподіл відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, за видами полімерів, здійснюють шляхом сортування та ідентифікації.

Сортування подрібнених відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, здійснюють за такими властивостями: щільність, змочуваність, електричні властивості, розчинність, низькотемпературні властивості. Використовують такі способи сортування: повітряне сортування, флотацію - осадження, селективне розчинення, ІК - спектроскопію в середньому і ближньому діапазонах, рентгенівський аналіз і електростатичні методи.

Сортування за щільністю здійснюють шляхом флотації у сольових розчинах різної щільності. У рідких розчинах з щільністю більше 1 г/мл розділяють ПС, ПВХ і поліетилен. З метою збільшення ефективності розподілу відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, використовують ПАР, що змінюють рівень змочуваності полімерів і поверхневе на тяжіння на межі розділу повітря - полімер - вода. Для вилучення з суміші відходів часток ПВХ використовують водні розчини сульфоната двохосновного аліфатичного спирту, поліоксіетиленсульфат та інші ПАР. На ефективність флотації впливають:

- агрегація подрібненої фракції відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів;
- природна гідрофобність окремих видів полімерів;
- гідрофільність окремих фракцій подрібнених відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, внаслідок забрудненості їх поверхні.

Принцип флотації використовують також в апаратах з відцентровим полем: гідроциклонах і сепараторних центрифугах.

Сортування за розчинністю здійснюють шляхом селективного розчинення з подальшим видаленням нерозчинених компонентів. Для розчинення необхідний

підбір послідовності розчинників і певних температур розчинення. У такий спосіб можна розділяти пластмаси з однаковою щільністю.

Сортування за електростатичними властивостями здійснюють шляхом електростатичного заряджання подрібнених і висушених відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, за допомогою коронного розряду від 20 кВ до 40 кВ або тертям. Цей метод можна використовувати тільки для двокомпонентної суміші відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів. Для багатокомпонентної суміші електростатичне розділення треба комбінувати з сепарацією за щільністю або з багатостадійними процесами розділення.

Для розподілу відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, за спектроскопічними властивостями використовують інфрачервону і рентгенівську спектроскопію.

Сортування відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, здійснюють за методом глибокого охолодження, використовуючи відмінність полімерів в температурах крихкості. Пластмаси охолоджують рідким азотом (температура випарювання – мінус 195,8 °C) або зрідженим вуглекислим газом (температура випарювання – мінус 78,5 °C).

Сушка відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів.

Для сушки відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, використовують, як правило, механічну та термічну сушку.

Механічну сушку застосовують для попереднього вилучення вологи та здійснюють на рухомих або стаціонарних грохотах та на дренажному шнеку з перфорованим конвеєром. Для подальшого зменшення вологи, що залишилася, застосовують гвинтові ситові центрифуги або ступеневі сушарки. За допомогою гвинтових ситових центрифуг можна досягти вмісту вологи приблизно 5,0 мас. %.

Термічну сушку застосовують після механічної сушки з метою досягнення рівня вологості матеріалу, необхідного для його подальшого перероблення.

Термічну сушку здійснюють на апаратах, що працюють за принципом конвекційного тепла, використовуючи гаряче повітря, яке одночасно є засобом для транспортування матеріалу.

Для термічної сушки відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, рекомендується використовувати конвеєрні сушарки, сушарки з киплячим шаром, вібраційно-розподільувальні сушарки.

Вміст вологи, що залишилася, у відходах пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, має дорівнювати:

- для відходів термопластичних пластмас – не більше ніж 1 мас. %;
- для відходів термореактивних пластмас – не більше ніж 0,1 мас. %.

Агломерація та грануляція.

Агломерацію застосовують з метою отримання однакових за формою та розміром гранул з об'ємних відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, наприклад, плівки.

Агломерацію здійснюють за допомогою агломераторів, які забезпечують безперервне виробництво сипучого грануляту з плівкових, волокнистих і пористих відходів термопластів усіх видів, що є у складі твердих побутових відходів. На стадії агломерації до матеріалу додають барвники, наповнювачі або інші добавки. Розмір часток грануляту складає від 2 мм до 15 мм, насипна щільність 400 кг/м³.

Кінцевий матеріал з відходів пластмас, що є у складі побутових відходів, придатний для перероблення на стандартному обладнанні перероблення пластмас, отримують шляхом грануляції.

Установка для грануляції складається з інструменту, що формує гранули (філь'єра), гранулятор та пристрій для охолодження гранул.

Використовують різні способи грануляції:

- грануляція безпосередньо на філь'єрі. Різання розплаву полімеру здійснюють на виході з філь'єри. Міцність гранул забезпечується охолодженням їх у місці різання повітрям, розпилюванням води, омиванням водою. Остаточне охолодження гранул здійснюють водою або повітрям;
- суха грануляція на філь'єрі. Різання розплаву безпосередньо на філь'єрі здійснюється за допомогою ножів, що обертаються, встановлених на одній вісі з філь'єрою або ексцентрично до неї. Під час грануляції здійснюють повітряне охолодження. Цей спосіб застосовують у разі значного ступеня прилипання розплаву до металів (ПВХ, поліолефіни);

- гаряча грануляція у вологому середовищі. Різання розплаву безпосередньо на площині філь'єри здійснюється ножами, що обертаються, встановленими на одній вісі з філь'єром або ексцентрично до неї, а зміцнення зрізів досягається водяним пилом (туманом). Остаточне охолодження здійснюють холодним повітрям. Спосіб застосовують для полімерів із схильністю до прилипання до металічних поверхонь, але з відносно малою міцністю розплаву, зміцнення якого потребує інтенсивного попереднього охолодження (полістирол, поліолефіни);

- мокра грануляція з гарячим різанням. Різання здійснюється також як, і в попередньому випадку, а остаточне охолодження – водою, що подається різними пристроями (поліолефіни тощо);

- напівмокрый спосіб грануляції з гарячим різанням розплаву. Гаряче різання у водяному тумані супроводжується охолодженням водою;

- підводна грануляція. Різання здійснюється ножами, розміщеними на одній вісі з філь'єром, зміцнення зрізу та охолодження гранул здійснюють водою. Цей спосіб використовують у разі багатотоннажного виробництва гранул, коли екструдери мають високу продуктивність (більше 1000 кг на годину);

- холодна грануляція. Видавлюють заготовку у вигляді круглих прутків або стрічок, які попередньо охолоджують повітрям або водою, після чого ріжуть спеціальним різальним пристроєм. Діаметр отриманих гранул складає від 2 мм до 5 мм, довжина 0,72 від діаметру.

Продуктивність процесу грануляції залежить від виду полімеру. Для відходів ПЕНТ продуктивність складає від 50 кг/год до 100 кг/год.

Агломерат і гранулят є товарними продуктами для виробництва виробів з відповідних вторинних полімерів, отриманих під час сортування змішаних відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів. Властивості отриманого грануляту мають відповідати вимогам.

Термічне перероблення змішаних відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів.

Термічне перероблення змішаних відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, здійснюють шляхом піролізу.

Процес піролізу, як правило, включає:

- сушіння змішаних відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів у сушильному барабані при температурі 60°C-70°C; димові гази з піролізного барабану використовуються при цьому як сушильний агент;

- піроліз змішаних відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, тобто їх термічне оброблення без доступу повітря при різних температурних режимах: низькотемпературний 450°C – 600°C, середньотемпературний до 800°C, високотемпературний вище 800°C;

- охолодження твердого закоксованого продукту, його складування та утилізацію;

- утилізацію /спалювання, очистку тощо газових продуктів піролізу та газів, які обігрівали піролізний та сушильний барабани;

- очистку та повернення зворотної технічної води з виділенням та використанням смолоподібних продуктів;

- утилізацію вторинного тепла всіх продуктів.

1.6. Переробка відсортованих відходів паперу та картону

Наказом Мінжитлокомунгоспу України від 31.12.10 №485 затверджено СОУ ЖКГ «Побутові відходи. Технологія перероблення відходів пластмас, паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів».

Цей стандарт встановлює порядок проведення процесів перероблення відходів пластмас, паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, на підприємствах сортування та перероблення твердих побутових відходів.

Відходи паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, використовують як вторинну волокнисту сировину, що доцільно використовувати на заміну первинних волокнистих полуфабрикатів: целюлози та механічної деревинної маси під час виробництва паперу та картону.

Згідно з ДСТУ 3500 відходи паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, відносяться до макулатури:

- групи Б – середньої якості, марок МС-5Б, МС-6Б,

- групи В – низької якості, марок МС-8В, МС-11В, МС-12В, МС-13В.

Відходи паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, відповідних груп та марок повинні відповідати вимогам ДСТУ 3500 на макулатуру паперову та картонну, яка використовується для перероблення на папір, картон або інші вироби.

Відходи паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, вміщують певну кількість домішок та забруднень:

- різні добавки, які використовуються у процесі виробництва паперу, такі як наповнювачі, барвники, компоненти покриття та інші функціональні та технологічні речовини;
- речовини, що використовуються під час виробництва виробів з паперу та картону, такі як клеї, ламінати;
- матеріали, які надходять у паперово-картонну продукцію під час її використання, а також зберігання у контейнерах для збирання твердих побутових відходів (залишки їжі, пісок, каміння, скріпки, затиски тощо).

Технологія перероблення відходів паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, передбачає очищення їх від забруднень до рівня, що відповідає вимогам ДСТУ 3500 на макулатуру паперову та картонну, яка використовується для перероблення на папір, картон або інші вироби: масова доля забруднень для групи Б – 1%, для групи В – 1,5%.

Технологія перероблення відходів паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, включає 4 стадії.

Перша стадія – розволокнення (розпуск) відходів паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, грубе очищення, сортування та додаткове розволокнення. Ця стадія дозволяє отримати волокнистий полуфабрикат, що може бути використаний у складі гладких шарів картону (без нанесення друку) та паперу для гофрування.

Друга стадія – тонке очищення і сортування, додаткове подрібнення та/диспергування. Ця стадія дозволяє отримати волокнистий полуфабрикат, який використовують для виробництва гладких шарів картону з нанесенням друку на його поверхню.

Третя стадія – видалення друкарської барви шляхом флоатації або промивання.

Четверта стадія – відбілювання або знебарвлення.

Для підприємств з продуктивністю перероблення відходів паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, менше ніж 100 т/добу, застосування четвертої стадії є економічно недоцільним внаслідок:

- високої вартості обладнання та хімікатів;
- складної технології;
- необхідності створення інфраструктури для зберігання, підготовки та дозування реагентів;
- значного підвищення рівня забрудненості технологічної води, та, відповідно, витрат на її очищення;
- додаткових витрат на навчання персоналу.

Розволокнення (розпуск) відходів паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, грубе очищення, сортування та додаткове розволокнення.

Під час розволокнення (розпуску) відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, застосовують гідророзбивачі, що мають сита з круглими отворами діаметром від 9 мм до 19 мм і більше.

Гідророзбивачі поділяють:

- за конструкцією – на два типи: з вертикальним або горизонтальним розміщенням валу;
- за режимом роботи – періодичної або безперервної дії;
- за конструктивними особливостями – однозонні або двохзонні, однороторні або двохроторні.

З метою розволокнення забруднених відходів пластмас, що є у складі твердих побутових відходів, гідророзбивачі укомплектовують додатковими пристроями:

- збирачем бруду для видалення великих важких відходів;
- уловлювачем джгутів для видалення проволок, вірьовок, шпагату, ганчір'я, целофану тощо;
- механізмом нарізання джгуту.

Концентрація волокнистої суспензії відходів паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів (далі – макулатурної маси) складає від 2,5% до 5,0% у разі безперервного режиму роботи гідророзбивача, від 3,5% до 6,5% – у разі періодичного режиму роботи гідророзбивача.

Для розволокнення макулатурної маси, яка вміщує різні смоли, застосовують хімічні добавки та регулюють рН середови-

ща і температуру. У разі перероблення макулатурної маси, яка вміщує мочевино- або мелаїноформальдегідні смоли, процес проводять при температурі від 60°C до 80°C у кислому середовищі при рН (3,5–4,5). Розволокнення макулатурної маси, що вміщує поліамідні смоли, здійснюють у лужному середовищі при рН (10–11) і температурі від 50°C до 60°C.

Підвищення температури і концентрації прискорює процеси розволокнення макулатурної маси.

З метою вилучення з макулатурної маси крупних домішок з подальшим розволокненням шматочків паперу та пучків волокон здійснюють її попереднє очищення. Під час попереднього очищення вилучення крупних домішок здійснюють на вихрових очисниках, а інших забруднень – на сортувальних установках, що працюють під тиском, або у сепараторах.

Вихрові очисники працюють стабільно з макулатурною масою концентрації від до 5%. Оптимальний тиск макулатурної маси на вході має бути не менше ніж 0,25 МПа, на виході – біля 0,1 МПа, а тиск води для розведення – 0,4 МПа. У випадку підвищення концентрації маси більше ніж 5% ефективність її очищення значно знижується.

Після попереднього очищення здійснюють додаткове розволокнення (розпуск) макулатурної маси за допомогою пульсаційних млинів, принцип роботи яких заснований на тому, що макулатурна маса концентрацією від 2,5 до 5%, піддається інтенсивній пульсації гідродинамічних тисків (до 31 м/с), внаслідок чого здійснюється повний розподіл на окремі волокна пучків, грудочок макулатурної маси. Після пульсаційного млина ступінь розволокнення макулатурної маси складає 98%.

Тонке очищення і сортування, додаткове подрібнення та/диспергування.

Сортування макулатурної маси виконують у два етапи: на першому етапі на плоских вібраційних установках здійснюють видалення абразивних матеріалів (пісок, гравій тощо) та легких домішок із щільністю меншою, ніж у води (віск, парафін тощо), на другому етапі – здійснюється тонке сортування макулатурної маси на відцентрових сортувальних машинах з ситами з розміром отворів до 0,15 мм.

Для згущення макулатурної маси застосовують різне обладнання в залежності від її концентрації. У діапазоні низьких концентрацій від 0,5–1 % до 6,0–9,0% використовують барабанні згущувачі. З метою подальшого відбілювання або зберігання макулатурної маси її згущують до середньої концентрації від 12 до 17%, використовуючи вакуумні фільтри або гвинтові (шнекові) преси. Згущення макулатурної маси до концентрації від 30 до 35% здійснюють з метою подальшого термомеханічного оброблення.

Термомеханічне оброблення (диспергування) здійснюють з метою видалення з макулатурної маси водонерозчинних клеїв та інших домішок у диспергаторах різної конструкції двома способами: холодним і гарячим.

Холодним способом термомеханічне оброблення здійснюють при атмосферному тиску та температурі 95°C. При гарячому способі процес здійснюють при тиску від 0,3 МПа до 0,5 МПа і температурі від 130°C до 150°C. У першому випадку домішки подрібнюються до розмірів, що не впливають в подальшому на якість паперової або картонної продукції, у другому випадку – розплавляються та видаляються.

На диспергування 1 т макулатурної маси при температурі 95°C витрачається до 1,9 ГДж пари і 75 кВт/годин електроенергії, а при температурі 150°C – відповідно 4,2 ГДж пари і 100 кВт/годин електроенергії.

Видалення маси друкарської фарби здійснюють шляхом її промивання або за допомогою флотації.

Найбільш перспективним і продуктивним технологічним рішенням для очищення макулатурної маси є флотація. Флотація сприяє покращенню білизни і чистоти макулатурної маси внаслідок видалення агломератів колоїдних частинок шляхом введення тонко диспергованих бульбашок повітря, на поверхні яких за рахунок сил міжмолекулярного зчеплення налипають частинки забруднювачів. Ефективність флотації залежить від концентрації волокна, розміру відділених гідрофобних частинок, об'єму повітря, що подається, розміру бульбашок, рівномірності їх розподілення і швидкості переміщення в об'ємі макулатурної маси. У процесі флотації найбільш ефективно видаляються частки барвників розміром від

10 мкм до 150 мкм. Цей процес здійснюють при концентрації макулатурної маси від 1,0 до 1,5%. Вихід барвників з твердими частками піни звичайно складає від 1,5 до 3,0%.

Відбілювання макулатурної маси потребує спеціальної технології і обладнання з суворим контролем за ходом процесу відбілювання. Вибір технологічної схеми відбілювання і хімічних реагентів, що застосовують для цього процесу, залежить від якості і властивостей макулатурної маси.

На усіх стадіях технологічного процесу утворюються відходи, що складають від 5 до 10 % від кількості відходів паперу та картону, що є у складі твердих побутових відходів, а також стічні води, загальний об'єм яких складає від 10 м³ до 15 м³ води на тонну макулатурної маси, що перероблюється.

Ці відходи збирають, піддають максимальному зневодненню та видаляють з системи з дотриманням вимог ДСанПіН 2.2.7.029.

Технологія виробництва висококалорійних паливних сумішей на основі окремих компонентів, що є у складі твердих побутових відходів.

Висококалорійні паливні суміші, вироблені на основі окремих компонентів твердих побутових відходів мають теплотворну здатність (~ 20 МДж/кг) набагато більшу, ніж вихідні тверді побутові відходи (7–11 МДж/кг).

Висококалорійні паливні суміші, вироблені на основі окремих компонентів твердих побутових відходів, мають однорідний фракційний склад, меншу у порівнянні з вихідними твердими побутовими відходами вологість та зольність, можуть протягом довгого часу зберігатися.

Технологічний процес виробництва висококалорійних паливних сумішей на основі компонентів твердих побутових відходів здійснюють, як правило, шляхом сухої стабілізації компонентів твердих побутових відходів.

Кількість висококалорійної паливної суміші, виробленої з однієї тонни твердих побутових відходів, залежить від системи збирання твердих побутових відходів, типу процесу виробництва палива та ринкових вимог до кінцевого продукту. Масовий вихід висококалорійних паливних сумішей з загальної маси твердих побутових відходів складає від 25 до 50%.

Висококалорійні паливні суміші на основі компонентів твердих побутових відходів можуть бути використані для спалювання на теплових електростанціях та у цементних печах.

У загальному випадку, технологія виробництва висококалорійних паливних сумішей, вироблених на основі окремих компонентів твердих побутових відходів, включає:

- сортування твердих побутових відходів, з метою вилучення з маси твердих побутових відходів непридатних (неприпустимих) для спалювання домішок: бетону, каміння, скла, металів, відходів, що вміщують хлор, зокрема – ПВХ;

- попереднє подрібнення крупної фракції, що не пройшла через барабанний сепаратор, передбачений у технологічній схемі підприємства сортування та перероблення твердих побутових відходів;

- розподіл отриманої маси на системі сит і сепараторів на горючу та інертну фракції;

- сушка горючої фракції у барабанній сушарці до вологості 30 %;

- подача висушеного матеріалу у бункери пресових агрегатів або грануляторів, куди можуть додаватися горючі відходи, що утворюються у деревообробному виробництві та відходи сільського господарства;

- виробництво брикетів або гранул висококалорійної паливної суміші.

Основний етап технології виробництва висококалорійної паливної суміші – подрібнення. Вимоги до подрібнювального обладнання:

- висока продуктивність – від 10 т/год до 20 т/год і більше;

- великий запас міцності, низьке енергоспоживання;

- можливість отримання матеріалу кінцевої фракції з мінімумом стадійності (за 1-2 стадії);

- універсальність подрібнювального обладнання, тобто можливість його застосування для подрібнення різних компонентів, що є у складі твердих побутових відходів.

Сушку горючої фракції здійснюють за допомогою нагрітого до (300–350)°C повітря, при цьому температура матеріалу дорівнює (120–150)°C.

Отримані брикети мають щільність 1,2 т/м³. Теплота згоряння брикетів не менше ніж 4000 ккал/кг.

1.7. Переробка відсортованих відходів скла

Наказом Мінжитлокомунгоспу України від 31.12.10 №486 затверджено ЖКГ «Побутові відходи. Технологія перероблення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів».

Цей стандарт встановлює порядок проведення процесів перероблення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, з метою подальшого використання отриманих продуктів у виробництві будівельних матеріалів та піноскла.

Вилучення відходів скла з твердих побутових відходів треба проводити в процесі їх роздільного збирання або шляхом сортування на централізованих спеціалізованих підприємствах.

Фізичні властивості відходів скла, що є у складі побутових відходів, залежать від джерела відходів та регламентуються ТУУ 21564327.01.

Відходи скла, що є у складі твердих побутових відходів, перевозять усіма видами транспорту відповідно до правил перевезення, чинних для даного виду транспорту. Перед завантаженням транспортні засоби мають бути очищені. Допускається за погодженням із споживачем застосовувати криті вагони для транспортування відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів.

Відходи скла, що є у складі твердих побутових відходів, зберігають на спеціальних майданчиках, що виключають їх додаткове забруднення.

Технологія перероблення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, у матеріали, придатні для використання у виробництві будівельних матеріалів.

Відходи скла, що є у складі твердих побутових відходів, після перероблення можуть використовуватися у виробництві будівельних матеріалів як дрібний заповнювач за ДСТУ Б В.2.7-29.

Технологія перероблення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, у дрібний заповнювач включає їх подрібнення, збагачення та розподіл за фракціями (фракціонування).

Подрібнення.

Подрібнення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, треба здійснювати механічним способом на

ударних машинах (молоткова дробарка) або на машинах, що працюють за принципом стискування (щічна, конусна або валкові дробарки).

Товарними продуктами перероблення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, є скляний порошок:

- фракції від 0,5 мм до 3,0 мм;
- фракції до 0,5 мм.

Збагачення та фракціонування подрібнених відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів.

З метою очищення подрібнених відходів скла від домішок здійснюють його збагачення за допомогою класификаторів різної конструкції.

Промивання подрібнених відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, здійснюється шляхом його перемішування та перетирання у спеціальних агрегатах холодною або гарячою водою із застосуванням або без застосування миючих засобів.

Сильно забруднені матеріали очищують у турбінних або фрикційних миючих машинах.

Промивання подрібнених відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, викликає необхідність їх подальшого зневоднення, що ускладнює технологічний процес, особливо у зимовий час.

Бруд від очищеного матеріалу відділяють шляхом осадження у відстійниках або за допомогою очисних пластин.

Рекомендується проводити промивання за замкнутим циклом - воду, що використовувалася для промивання відходів скла, що є у складі побутових відходів, треба профільтрувати від завислих домішок та повернути у процес промивання.

Фракціонування подрібнених відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, здійснюють поділенням їх на дві фракції:

- від 0,5 мм до 3,0 мм;
- до 0,5 мм.

Фракціонування подрібнених відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, здійснюють шляхом:

- механічного розподілу на грохотах;
- гідро- або аеросепарацією (розподіл часток у потоці, відповідно, води або повітря).

Використовують:

- нерухомі грохоти - колосникові, гідро-грохоти, конусні та дугові;

- грохоти з рухомими елементами:
 - коливаннями та вібраціями робочого органу (інерційні, резонансні, плоско-хитні);
 - обертальним робочим органом (барабанні та грохоти-дробарки, відцентрові, конусні самоочисні, імовірнісні);
 - рухомою поверхнею просівання (валкові, шнекові, з пружно-деформованим ситом, з безпосереднім збудженням сита).

Гідросепарацію здійснюють за допомогою різних гідравлічних класификаторів: гравітаційних (розподіл відбувається за рахунок відмінності сил тяжіння часток) і відцентрових (інтенсивність розподілу збільшується відцентровим прискоренням за рахунок обертання потоку).

Збагачені та фракціоновані подрібнені відходи скла мають відповідати вимогам до заповнювачів або мінеральних порошків, що використовуються у складі, відповідно, бетонів або асфальтобетонів.

Відходи скла, що є у складі твердих побутових відходів, використовуються як лужні добавки для виробництва штучних пористих заповнювачів відповідно до ДСТУ Б В.2.7-11.

Технологія виробництва гранульованого піноскла з відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів.

Виробництво гранульованого піноскла здійснюють на безперервно працюючій технологічній лінії, до якої входять:

- приймальне відділення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів;
- відділення подрібнення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів;
- відділення миття та сушіння відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів;
- відділення вагового дозування та спільного подрібнення відходів скла та матеріалів, що сприяють утворенню пор у піносклі – пороутворювачів;
- відділення гранулювання отриманої суміші (шихти);
- відділення сушіння та відсіювання уламків і дрібних гранул;
- відділення спінювання гранул;
- відділення відпалювання гранул;
- відділення розподілу гранул від середовища, що розділяє.

Приймальне відділення відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів включає фронтальний навантажувач та приймальний бункер.

Подрібнення відходів скла, що є у складі побутових відходів, здійснюють у молотковій дробарці.

Подрібнені відходи скла, що є у складі твердих побутових відходів, надходять у мийно-сушильний барабан періодичної дії, де при температурі 110°C–120°C здійснюється їх миття та сушіння. Сушіння здійснюють відпрацьованими газами стрічково-сітчастої сушарки, на якій здійснюється надалі сушіння гранул.

Як пороутворювач у виробництві піноскла з відходів скла, що є у складі побутових відходів, використовують подрібнене вугілля або суміш крейди та доломіту у кількості 4 відсотки від загальної маси скла.

Відходи скла, що є у складі твердих побутових відходів, подрібнюють спільно з пороутворювачем до досягнення питомої площі поверхні 3000 см²/г – 5000 см²/г.

Гранулювання шихти здійснюють на тарілчастому грануляторі з водним розчином рідкого скла.

Сушіння гранул здійснюють горючими газами з теплогенератора, які подають перпендикулярно напрямку руху гранул, на стрічково-сітчастій сушарці у шарі до 100 мм при температурі 400°C до вологості 2%.

Відсів уламків та дрібних гранул здійснюють на вібраційному ситі. Відсіянні уламки та дрібні гранули повертають у гранулятор для повторного використання.

Спінювання гранул відбувається у обертовій печі з річним кварцовим піском у якості середовища, що розділяє, при температурі 780°C – 820°C. Річний кварцовий пісок та гранули завантажують у обертову піч у пропорції 1 : 1. По мірі нагрівання гранул до температури термопластичного розм'якшення скла і виділення з пороутворювача вуглекислого газу відбувається спінювання гранул, які в результаті збільшуються за об'ємом.

Кварцовий пісок сприяє запобіганню злипанню гранул між собою та їх прилипанню до футеровки печі.

Відпалювання отриманих гранул здійснюється у обертовій печі до температури 30°C протягом двох годин.

На технологічній лінії виробництва гранульованого піноскла використовують три бункери запасу: чистих відходів скла, що є у складі твердих побутових відходів, тонкоподрібненої шихти та сухих гранул,

що забезпечує безперервність усього технологічного процесу у разі профілактичних або аварійних зупинок того чи іншого агрегату.

Характеристика готової продукції:

Насипна щільність – (180-210) кг/м³;

Межа міцності при стискуванні – від 3 Н/см² - 10 Н/см²;

Водопоглинення за масою – від 5 до 15%.

Розмір гранул:

- мінімальний – 5 мм;
- максимальний – 40 мм.

Морозостійкість за втратою маси після 15 циклів – (5,0–6,9) %;

Теплопровідність в насипному стані (при 20°C) – (0,06–0,068) Вт/(м °C).

Гранульоване піноскло можна транспортувати у мішках паперових за ГОСТ 2226, поліетиленових за ГОСТ 26380 або насипом.

У разі транспортування насипом гранульоване піноскло треба захистити покриттям із поліетиленової плівки за ГОСТ 10354 або іншого захисного матеріалу за чинним стандартом.

Під час транспортування гранульованого піноскла треба вживати транспортне маркування за ГОСТ 14192. Кожну одиницю упаковки треба супроводжувати ярликом з найменуванням продукції, виробника та дати.

1.8. Переробка відсортованої органічної речовини

Наказом Мінжитлокомунгоспу України від 30.03.10 №78 затверджено СОУ ЖКГ «Технологія перероблення органічної речовини, що є у складі побутових відходів».

Цей стандарт установлює порядок проведення процесів біологічного перероблення органічної речовини, що є у складі побутових відходів, а саме аеробного (компостування) та анаеробного оброблення, а також використання готового компосту.

Вилучення органічної речовини з побутових відходів треба проводити шляхом роздільного збирання або сортування на підприємствах сортування та перероблення твердих побутових відходів.

Органічну речовину треба подавати стрічковим конвеєром до бункера-накопичувача, звідки вона надходить на компостування або анаеробне оброблення.

Вибір методу біологічного перероблення органічної речовини треба здійснювати з урахуванням природно-кліматичних умов, санітарного стану та кількісно-якісних параметрів органічної речовини, санітарно-гігієнічних вимог, вимог до використання готового продукту, технічних можливостей підприємства тощо.

Компостування.

Методи та схеми компостування.

В залежності від технології та оснащення, компостування може здійснюватись в штабелях або в спеціальних спорудах такими методами:

- польове компостування природним способом;
- польове компостування прискореним способом;
- безкамерне компостування прискореним способом (у котлованах з примусовою аерацією);
- компостування у біотермічних камерах;
- промисловий метод компостування.

В залежності від технології компостування органічну речовину потрібно: формувати у штабелі; закладати у камери, траншеї чи котловани; направляти у ферментери.

Існує декілька технологічних схем компостування, окремі вузли яких можна компонувати в залежності від обладнання підприємства:

- із приймального бункеру з пластинчастим живильником органічна речовина надходить на барабан або дробарку, де подрібнюється, потім змішується з необхідними компонентами та подається на компостування, згідно з обраною технологією;
- із приймального бункеру з пластинчастим живильником органічна речовина надходить на барабан або дробарку, де подрібнюється, а потім із неї формують штабель та проводять процес згідно з обраною технологією;
- компостування у дві стадії: із приймального бункеру з пластинчастим живильником органічна речовина надходить на дробарку, потім у закриті приміщення, що поділено підпірними перегородками на відсіки з обладнанням для примусової аерації, де компостується протягом 10 діб; суміш кожні дві доби переміщують спеціальним пристроєм із одного відсіку у другий; потім компост подається на грохот, а після цього на відкритій ділянці формують штабель, в якому він дозріває 2-3 місяці;

- компостування з подвійним подрібненням: із приймального бункеру з пластинчастим живильником органічна речовина надходить на дробарку, потім на грохот; крупна фракція після грохоту відправляється на спалювання або захоплення, а дрібна – на компостування; компостування проводять на відкритій ділянці з підпірними перегородками та обладнанням для переміщення матеріалу у сусідні відсіки; готовий компост подрібнюють на грохоті;

- у разі відсутності дробарки або біобарабану штабель із органічної речовини формують із неподрібненого матеріалу, проводять процес компостування, а наприкінці процесу проводять подрібнення на грохоті, а потім на дробарці.

Машини та механізми.

Для приготування компостів треба використовувати техніку і транспортні засоби серійного виробництва.

Технологічне обладнання процесу компостування: система конвеєрів, бункер-приямок, подрібнювальне обладнання для подрібнювання органічної маси ТПВ, біобарабани (або біотермічні камери, котловани, ділянки чи штабелі), подрібнювальне обладнання для подрібнювання компосту з магнітним сепаратором, грейферний кран.

До зони закладання штабелів органічну речовину треба направляти бульдозером, наповнювач можна доставляти тракторними візками або автосамоскидами.

Штабель треба формувати та перемішувати бульдозером, грейферним краном, спеціальним обладнанням (навантажувач безперервної дії ПНД-250, змішувач-завантажувач СЗУ-20, переобладнані розкидачі органічних добрив: ПТР-10, РЖТ-10 або МЖТ-10, роздавальник суміші кормів РСП-10 тощо).

У разі відсутності пластинчастого живильника розвантаження компосту у дробарку можна проводити грейферним краном.

Конструкція робочого органу грейферного крану повинна відповідати геометричній формі днища бункера – накопичувача.

Якщо щільність органічної речовини та компосту менша, ніж $0,2 \text{ т/м}^3$, ківш грейферу повинен бути шостий- або восьмипелюстковий, у разі більшої щільності – двоцелювий. Треба враховувати, що щільність матеріалу в процесі компосту-

вання збільшується з $0,2 \text{ т/м}^3$ до $(0,6-0,8) \text{ т/м}^3$. Орієнтовно можна прийняти такі показники:

- після першого місяця компостування – $0,45 \text{ т/м}^3$;
- після другого – $0,6 \text{ т/м}^3$;
- після третього-четвертого – $0,7 \text{ т/м}^3$.

Приготування вихідних компостних сумішей.

Основними параметрами процесу приготування вихідних компостних сумішей є:

- вологість – компостування треба проводити при вологості компостних сумішей від 50% до 70%;

- поживні речовини – побутові відходи повинні мати більше ніж 25% органічних речовин, які легко розкладаються; початкове відношення вуглецю і азоту (C : N) компостної суміші повинно наближатись до відношення C : N = (25-30) : 1;

- рН суміші повинно бути від 6,0 до 8,0;

- дисперсність та структура сумішей – структуральна підготовка повинна запобігати високій щільності закладання суміші та можливості утворення анаеробних процесів; органічні компоненти треба подрібнювати:

а) для механізованих систем з примусовою аерацією – до часток розміром від 12 мм до 15 мм;

б) у разі штабелювання з природною аерацією – до часток розміром 50 мм.

Під час приготування компостних сумішей компоненти треба балансувати одночасно за поживними речовинами та за вологістю, а після змішування компонентів виконувати розпушення суміші до моменту отримання належної поруватості її структури.

Технологічні підходи щодо підготовки вихідних компостних сумішей наступні:

- введення вологопоглинальних компонентів рослинного походження для зниження вологості: солома, тирса, торф тощо;

- зволоження основного компонента або суміші з органічних компонентів у разі недостатньої вологості водою або рідкими відходами, курячим послідом, гнойовою рідиною тощо;

- введення органічних компонентів для підвищення масової кількості речовин, що легко розпадаються, та підвищення «енергетичного» потенціалу суміші;

- застосування рециркуляційного компосту або інших наповнювачів для струк-

турального покращання вихідної компостної суміші.

За необхідності зволоження компостної суміші органічної речовини можна використовувати осадки стічних вод згідно зі СНиП 2.04.03.

Для отримання компостів заданих властивостей, збалансованих за елементами живлення, посилення мікробіологічних процесів, що протікають під час компостування, і зменшення втрат живильних речовин, в компостну суміш можна включати активні біологічні та мінеральні добавки.

Для вирівнювання співвідношення живильних елементів в компості і запобігання сильному промерзанню його в зимовий час можна додавати до суміші калійну сіль, у разі низького рН – вапняні матеріали, для посилення мікробіологічних процесів і зменшення втрат азоту - фосфоритне борошно, суперфосфат, фосфогіпс, як азотну добавку – сульфат амонію тощо.

Доцільність, терміни і види добавок, що підлягають додаванню в компостну суміш, треба встановлювати залежно від конкретних умов виробництва та способу використання готового продукту. Кількість та склад добавок треба визначати залежно від вихідних даних органічної речовини – рН, наявності поживних речовин та речовин, необхідних для подальшого використання продукту.

Орієнтовно можна прийняти такі показники:

- для вапняку, калійної солі, суперфосфату - від 1% до 2% сирій компостної суміші;
- для фосфоритного борошна - від 2% до 3% сирій компостної суміші;
- для фосфогіпсу - від 3% до 5% сирій компостної суміші;
- для сульфату амонію – від 3% до 3,5% сирій компостної суміші (у разі низького рівня азоту).

Не рекомендується додавати до компостної суміші велику кількість опалого листя. У зв'язку з невеликою кількістю в ньому поживних речовин воно розкладається довше, ніж інші органічні речовини.

Опале листя доцільно компостувати окремо з додаванням до компосту речовин, до складу яких входить азот – курячий послід, гнойову рідину тощо. Можна використовувати азотні добрива. Найкращим азотним добривом для компостування опалого

листя є сульфат амонію в кількості від 30 кг до 35 кг на 1 т сухої речовини. Для регулювання вологості такого компосту можна використовувати ґрунт чи готовий компост.

Технологія компостування в штабелях.

Компостну суміш треба закладати без ущільнення, починаючи з одного краю на всю висоту штабелю. Термін формування потрібно визначати в залежності від заданих геометричних параметрів, як правило - місяць.

Якщо обсяги органічної речовини великі, можливо виконувати формування двох штабелів паралельно.

При температурі навколишнього середовища нижче ніж 0°C компостну суміш треба укласти в один суцільний штабель висотою від 1 м до 1,25 м. У разі настання стійких позитивних температур суміш треба перемішувати та укласти у штабелі відповідних геометричних розмірів.

Штабелі в процесі формування кожен добу треба покривати землею, торфом або зрілим компостом товщиною: влітку - від 15 см до 20 см, взимку - від 30 см до 40 см. Оскільки в зовнішніх шарах штабелів можуть зберігатися личинки мух, поверхню штабелів наприкінці формування можна обробляти інсектицидами.

Штабелі компосту треба перемішати через (7-10) днів після початку інтенсивного біотермічного процесу та повторити через (1-1,4) місяці. Перемішування можна здійснювати на місці закладання або шляхом пересування штабелю на інше місце.

Перемішування треба проводити за допомогою навантажувача, екскаватора з ковшем місткістю від 0,5 м³ до 1,5 м³ або сучасних механізмів так, щоб зовнішній шар був повністю всередині створеного нового штабелю.

Прискорене біотермічне компостування в штабелях здійснюється за умов примусової аерації згідно зі СНиП 2.04.03.

Продуктивність аераційної системи треба визначати із умов подання 0,8 м³ повітря для аерації 1 кг органічної речовини побутових відходів.

Під час проектування зони штабелів з примусової аерацією треба передбачати закладання у основу штабелю перфорованих труб діаметром (100-200) мм з розмірами отворів (8-10) мм та подавання повітря від 15 до 25 м³/год на 1 т органічної речовини побутових відходів.

Вентиляційна система має складатися з аераторів, улаштованих на відстані від 2 м до 2,5 м один від одного та об'єднаних попарно вертикальними стояками. Горизонтальні канали улаштовують з дошки шириною від 30 см до 40 см. Між каналами укладають крупні фракції відходів. На вентиляційних стояках улаштовують засуви для регулювання інтенсивності аерації.

Контроль за процесом компостування в штабелях

Треба постійно здійснювати контроль за температурою та вологістю в штабелі.

За температурними режимами процес компостування треба поділяти на 2 фази:

- термофільна, від 50°C до 70°C;
- мезофільна, від 33°C до 38°C.

Треба забезпечити таку тривалість протікання кожної фази:

- для термофільної – не менше ніж 4 доби за умов рівномірного розігрівання всієї компостної маси не менше ніж до 55°C;

- для мезофільної – від (1–3) місяців у разі компостування з примусовою аерацією, до (5–7) місяців у разі компостуванні з природною аерацією.

Контроль за температурою треба здійснювати за допомогою максимальних термометрів з металевим корпусом завдовжки 80 см зі шкалою до 110°C.

Спочатку замірювання температури треба проводити один раз в п'ять днів. Коли температура в штабелі досягне максимуму, можна реєструвати її через два тижні, потім - 1 раз на місяць.

Для визначення температури в штабелі треба зробити металевим або дерев'яним прутом отвори в декількох місцях штабеля: з боків, в середині і зверху на глибині від 50 см до 60 см. Термометри можна держати в штабелі постійно або занурювати в отвори за потреби; в цьому випадку під час кожного його занурення в штабель треба чекати (5–10) хвилин, поки можна буде зняти показання.

Для проходження активного процесу компостування оптимальну вологість штабелю треба підтримувати на рівні не нижче ніж 60%. У разі відсутності дощів і зниженні температури в середині штабелю його треба зволожувати до досягнення оптимальної вологості:

- під час перемішування, якщо компостування здійснюється природним способом;

- шляхом поливання штабелю, якщо компостування здійснюється прискореним способом.

Зволоження треба проводити водою або рідкими відходами.

Технологія компостування в спорудах.

Для здійснення прискореного компостування можна використовувати природні або штучні споруди (котловани) з примусовою аерацією.

Котловани для компостування - природні або штучні споруди глибиною від 3 м до 4 м.

Рівень ґрунтових вод повинен бути не вищим, ніж 1 м від дна котловану.

При компостуванні в котлованах органічну речовину треба завантажувати «під ухил» до висоти від 3 м до 4 м. Термін завантаження від 6 діб до 7 діб. Максимальна температура розігріву – від 60°C до 65°C, термін компостування – від 55 діб до 66 діб.

Для прискореного компостування закритим способом можна використовувати технологію та обладнання (контейнери, біотермічні камери тощо), що розроблюються виробниками за умов отримання в них кінцевого продукту, що відповідає вимогам цього стандарту.

У разі прискореного компостуванні закритим способом у біотермічних камерах органічну речовину треба завантажувати зверху без ущільнення; тривалість завантаження повинна складати 4 доби. Максимальна температура розігріву – від 65°C до 70°C, оптимальна вологість – від 45% до 55%. Тривалість компостування має складати 40 діб влітку та 60 діб взимку. Регулюванням інтенсивності аерації можна скоротити термін до 20 діб і нижче. Видалення компосту здійснюється через розташовані з боків люки.

Під час компостування у біотермічних камерах треба улаштовувати:

- припливні отвори в нижній частині стін;
- аератори – азбестоцементні або полімерні труби;
- вентиляційну витяжку з дефлектором, що наповнена газопоглинаючими матеріалами;
- засув.

Під час компостування у ферментаторах (біобарабанах) термін компостування повинен складати (2–4) доби з обов'язковим витриманням суміші при 50°C протягом 12 годин.

Органічну речовину, що пройшла цикл у біобарабанах, треба формувати у штабелі на ділянках дозрівання для завершення процесу компостування.

Геометричні параметри штабелів.

Геометричні параметри штабелів залежать від подальшого використання продукції. У разі подальшого використання компосту як органічного добрива його треба укладати без ущільнення у штабелі.

Якщо компост буде використано як біопаливо, його треба складати у штабелі з параметрами відповідно до таблиці 2 з пошаровим ущільненням, що зменшує аерацію.

Ущільнення треба проводити шляхом двократного проїзду бульдозером кожним шаром товщиною від 0,2 м до 0,5 м.

Компост не можна зволожувати та перелопачувати.

Для підвищення надійності обеззаражування можна на короткий термін (до підвищення температури до 60°C) сформувати штабелі з параметрами, що забезпечать біотермічний процес у компості, а потім перевантажити матеріал в штабелі, що ущільнені, висотою 5 м.

Контроль за процесом компостування у спорудах.

Під час компостування у спорудах треба виконувати жорсткий контроль внутрішнього середовища, механічного перемішування та аерації.

Інтенсивність аерації повинна бути такою, щоб підтримувати рівень концентрації кисню в газоповітряному просторі суміші в межах 10–15%.

Аерацію можна здійснювати свіжим або підігрітим повітрям (наприклад, за рахунок рекуперації тепла відпрацьованого повітря). Аерацію підігрітим повітрям треба використовувати за потреби у разі необхідності інтенсифікації процесу.

Інтенсивність зростання температури на стадії саморозігрівання суміші повинна становити від 1,0°C/год до 2,0°C/год.

Термін до виходу процесу на термофільний режим повинен бути у межах 1–1,5 доби.

Вермикомпостування.

На мезофільній стадії процесу компостування можна проводити вермикомпостування.

Суміш для вермикомпостування повинна мати такі параметри:

- вологість – від 70 до 75%;

- рН – (6,5-7,5);
- співвідношення C:N – 20:1;
- вміст мінеральних речовин – не більше ніж 10%;
- сирого протеїну – не більше ніж 25%.

Вермикомпостування можна проводити цілорічно в закритих опалювальних приміщеннях на стелажах і в грядках на полу або за можливості на відкритих майданчиках в грядках. Ширину стелажів та гряд треба приймати до від 1 до 1,2 м, довжину – довільно.

На першій стадії вермикомпостування треба:

- провести хімічний аналіз конкретного субстрату та визначити склад суміші, яку необхідно приготувати для подальшого вермикомпостування;
- наростити необхідний об'єм вермикультури;
- провести адаптацію вермикультури до конкретного субстрату;
- визначити технологічну схему компостування.

На другій стадії вермикомпостування треба внести вермикультуру із розрахунку 100 черв'яків на 1 м² площі гряди з приготованою сумішшю. Вносити вермикультуру треба увечері або в похмурий день.

Гряду з субстратом, заселеним вермикультурою, треба зверху накрити травою для захисту від сонця і зниження випаровування води. Гряди треба періодично поливати та розпушувати верхній шар.

Вермикомпостування треба здійснювати протягом від 2 місяців до 3 місяців при температурі від 16°C до 32°C, оптимальна температура складає 24°C.

Після закінчення процесу вермикомпостування треба відокремити вермикультуру від готового компосту на механічних віброситях з розміром отворів від 0,5 см до 1 см.

Черв'яків, що залишаються на ситі, треба використовувати для подальшого отримання вермикомпосту з наступної партії органічної речовини.

Отриманий компост треба підсушити в потоці гарячого повітря до вологості від 50 до 60%.

Питому продуктивність споруд вермикомпостування треба приймати:

- для закритих приміщень: по вихідній компостній суміші – 1,5 т/м², готовому біогумусу – 0,7 т/м², по біомасі вермикультури – 22 кг/м² в рік.

- для відкритих майданчиків: по вихідній компостній суміші – 0,7 т/м², готовому біогумусу – 0,33 т/м², по біомасі вермикюльтури – 10,5 кг/м² в рік.

Зберігання компосту.

Після завершення процесу компостування матеріал треба грейфером перевантажити у приймальний бункер сортувально-подрібнювального відділення, а потім пластинчастим живильником бункера – до грохоту з діаметром вічок 60 мм.

Готовий компост треба відправляти споживачу або на ділянку зберігання.

Анаеробне оброблення.

Технологічне обладнання процесу анаеробного оброблення (зброджування) органічної речовини, вилученої з побутових відходів: система конвеєрів, бункер-приямок, подрібнювальне обладнання, проціджувачі, насоси, метантенки, газголдери, теплообмінники, обладнання для очищення біогазу, когенераційна установка.

Органічна речовина, придатна для анаеробного зброджування, має відповідати таким вимогам:

- бути свіжою з максимальним вмістом органічних речовин;
- не містити включень розміром більше ніж 30 мм і твердих мінеральних частинок, щільність яких перевищує 1100 т/м³;
- оптимальні параметри маси для анаеробного зброджування мають бути:
 - вологість – від 90 до 92%;
 - зольність – від 15 до 16%;
 - рН – від 6,9 до 8,0;
 - вміст жирних кислот – від 600 до 1500 мг/л;
 - лужність – від 1500 мг CaCO₃/л до 3000 мг CaCO₃/л;
 - початкове відношення вуглецю і азоту (C : N) повинно наближатись до відношення C : N = (10-16) : 1;
 - маса, що зброджується, (далі – субстрат) не повинна вміщувати речовини, які пригнічують життєдіяльність метаноутворюючих організмів, у концентрації, вище допустимої. До цих речовин відносяться: різні форми азоту, більшість важких, лужних, лужноземельних металів, сульфідів, кисню, антибіотиків, дезінфікуючих засобів та інших речовин.

Для забезпечення оптимального співвідношення C : N і одержання більшої кількості біогазу, дозволено додавати у масу, що зброджується, інші органічні

відходи: сирий осад комунальних стічних вод, гній різних видів тварин.

Зброджування треба проводити в біореакторах-метантенках, які мають бути герметичними, з тепло-гідроізоляцією, мати пристрої завантаження біомаси і вивантаження збродженої біомаси та відведення біогазу.

Для інтенсифікації метаногенеза, біореактори треба обладнати механізмами для примусового перемішування, руйнування кірки і підігрівання.

Зброджування доцільно проводити з підігріванням і підтриманням температур: (33 ± 2)°C (мезофільний режим) або (53 ± 2)°C (термофільний режим). Підвищення температури поліпшує умови для утворення біогазу, сприяє зменшенню необхідного робочого об'єму біореактора, але знижує вміст метану в біогазі та значно підвищує витрати теплової енергії при термофільному режимі.

Тривалість зброджування субстрату в біореакторі залежить:

- від фізико-хімічних властивостей сировини;
- від температурного режиму;
- від заданого ступеня розкладу органічної речовини.

Доцільно дотримуватися тривалості процесу: для мезофільного режиму (10–30) діб, а для термофільного режиму (7–15) діб.

Проектування систем споруд анаеробного зброджування органічної речовини треба здійснювати відповідно до СНиП 2.04.03.

Для стабілізації процесів анаеробного зброджування органічної речовини та інтенсифікації роботи метантенків необхідно забезпечити:

- попередню підготовку суміші;
- безперервне завантажування-розвантажування попередньо підігрітої органічної речовини, що дасть можливість стабілізувати швидкість анаеробного розкладання частини органічної речовини, що зброджується, і забезпечить рівномірне видалення біогазу протягом доби;
- перемішування суміші в резервуарах метантенків з оптимальною інтенсивністю, що забезпечить ефективне використання всього об'єму резервуару, виключить утворення мертвих зон, розшарування органічної речовини, відкладання мінералізованого осаду та утворення кірки, а

також сприятиме вирівнюванню температурного поля, покращенню газоутворення;

- підтримання оптимальної температури режиму зброджування;
- нагрівання органічної речовини, що завантажуються;
- забезпечення нормальної життєдіяльності популяції мікроорганізмів, що утворюють метан.

Для забезпечення нормальної життєдіяльності популяції мікроорганізмів, що утворюють метан, необхідно:

- постійність температури і тиску;
- суворий анаеробіоз;
- відсутність світла;
- нейтральне або слаболужне середовище.

Нагрівання органічної речовини треба проводити у теплообмінниках з використанням скидного тепла двигунів-генераторів. Використання пари від котельні в інжекторах для нагріву органічної речовини збільшує експлуатаційні витрати, збільшує вологість органічної речовини, веде до повної втрати конденсату, а висока температура пари (вище ніж 100°C) негативно впливає на анаеробні мікроорганізми.

Метантенки експлуатують як повністю прямоточні реактори з перемішуванням, тому завантаження треба проводити за можливості безперервно та рівномірно протягом доби. Безперервне завантаження потрібно для створення оптимального режиму зброджування як з точки зору самого процесу, так і з точки зору використання обладнання (об'єм газгольдерів, обладнання нагріву органічної речовини тощо).

Співвідношення суміші сирого та зброженого субстрату повинно складати приблизно 1:10.

Спосіб перемішування має бути розрахований таким чином, щоб загальний об'єм суміші в аеротенку перемішувався не менше ніж 5 разів на добу.

Залежно від специфічних промислових вимог біогаз можна використовувати різними способами:

- у теплоу статкуванні, в газогенераторах для одночасного отримання теплової і електричної енергії;
- подавати в газові мережі для комунальних і побутових потреб;
- стискувати для подальшого зберігання в газгольдерах.

У разі подачі біогазу в комунальні газові мережі потрібно проведення осушення і очищення газу, що збільшує капітальні витрати за біогазовою технологією.

Стабілізовану суміш із метантенку можливо використовувати:

- для зволоження органічної речовини у разі закладання компостної суміші;
- для змішування з сирим субстратом;
- для виготовлення добрив.

Виготовлення добрив із стабілізованої в метантенку суміші може здійснюватися такими способами:

- зневоднюванням і компостуванням в штабелях з органічними наповнювачами;
- зневоднюванням і гранулюванням суміші за умов поєднання операції грануляції з обеззаражуванням;
- зневоднюванням на мулових майданчиках з наступним вилежуванням в штабелях не менше ніж (2-3) роки (в залежності від кліматичних умов регіону України);

• дегельмінтизацією в рідкому стані при температурі більше ніж 70°C або термічним кондиціонуванням при температурі 230°C з наступним механічним обезводнюванням;

• термічною сушкою зневоднених осадів при температурі не нижче ніж 70°C або сушкою в зустрічних струменях.

Можна застосовувати будь-які інші методи, що забезпечують відповідність властивостей отриманого продукту вимогам цього стандарту.

Використання готового компосту.

Отриманий компост можна використовувати:

- як добриво:
 - у сільському господарстві;
 - у лісному господарстві;
 - у зеленому будівництві;для рекультивації земель;
- як паливо з попереднім брикетуванням; брикетування треба проводити за стандартними технологіями, які включають попередню сушку компосту до вологості від 3 до 8% та оброблення на пресі.

Компост з опалого листя треба використовувати тільки в зеленому господарстві та для рекультивації земель. В зв'язку з цим доцільно розташовувати обладнані ділянки для компостування опалого листя на території комунальних підприємств з утримання зелених насаджень.

Правила постачання – приймання добрив.

Постачання добрив треба проводити партією. Партією треба визначати кількість однорідного за своїми властивостями продукту, що направляється виробником в одну адресу. Обсяг партії не повинен перевищувати 1000 т.

Кожну партію добрива, що відпускається споживачу, виробник повинен супроводжувати сертифікатом, в якому треба вказати:

- назву продукції;
- назву організації-постачальника;
- порядковий номер партії;
- дату її виготовлення (місяць, рік);
- масу (тонн);
- значення показників, що оговорені в стандарті;

- рекомендації із застосування.

Відбір проб добрива для проведення контролю його якості треба проводити за ГОСТ 21560.0. Під час відбору проб потрібно дотримуватись таких вимог:

- проби треба відбирати від готової продукції з різних місць однієї партії ручним способом, пробовідбірником місткістю 1 л або совком;

- маса одинарної проби повинна бути не менше ніж 0,3 кг; кількість одинарних проб, що відбираються в об'єднану пробу, повинна бути не менше ніж 30;

- для одержання середньої проби об'єднану пробу треба старанно перемішати на поліетиленовій плівці або брезенті, розподілити рівним шаром і методом квартування скоротити до маси не менше ніж 1 кг;

- середню пробу треба помістити у подвійний поліетиленовий пакет, зав'язати та помітити етикеткою з вказівкою найменування продукту, номера партії, маси партії, від якої відібрана проба, дати її відбору і прізвища працівника, що відібрав пробу.

Періодичний контроль треба здійснювати за агрохімічними показниками (вміст N, P, K) не рідше ніж два рази на рік.

Контроль санітарно-гігієнічних показників добрив здійснюється згідно з Законом України «Про пестициди і агрохімікати».

Санітарна епідеміологічна станція повинна проводити перевірочний контроль санітарно – гігієнічних показників продукції не менше ніж 4 рази на рік.

Споживач може проводити перевірочний контроль якості добрив згідно з вимогами цього документу, дотримуючись встановленого порядку відбору проб та методів випробувань.

У разі незадовільних результатів випробувань хоч би з одного з показників треба проводити випробування повторно на подвійній кількості проб.

У разі незадовільних результатів повторної перевірки використання партії забороняється.

Лабораторно-виробничий контроль.

Вологість добрива треба визначати за ГОСТ 26713.

Вміст загального азоту у добриві треба визначати за ГОСТ 26715.

Вміст загального фосфору у добриві треба визначати за ГОСТ 26717.

Вміст загального калію у добриві треба визначати за ГОСТ 26718.

Вміст органічної речовини у добриві треба визначати за ГОСТ 27980.

pH добрива треба визначати за ГОСТ 27979.

Визначення фракційного складу добрива треба проводити методом розсіву добрива на ситах.

Добрива можна транспортувати у мішках паперових за ГОСТ 2226, поліетиленових за ГОСТ 26380 або насипом.

У разі транспортування насипом для уникнення виділення пилу і дії вологи добриво треба захистити покриттям із поліетиленової плівки за ГОСТ 10354 або іншого захисного матеріалу за чинним стандартом.

Під час транспортування добрив треба вживати транспортне маркування за ГОСТ 14192. Кожну одиницю упаковки треба супроводжувати ярликом з найменуванням продукції, виробника та дати.

Зберігання добрив треба здійснювати в штабелях на критих або відкритих площадках з твердим покриттям на території виробника або споживача.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО УЧАСНИКІВ ТЕМАТИЧНОЇ ВИСТАВКИ «ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

ВСЕУКРАЇНЬСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА

вул. Саксаганського, 30-В, оф. 33
м. Київ, 01033, Україна
Тел./факс: +38044 289-31-42
e-mail: vel@ecoleague.net
www.ecoleague.net

Всеукраїнська екологічна ліга – громадська організація, що ставить собі за мету поліпшення екологічної ситуації в Україні, сприяння збалансованому розвитку, підвищення рівня екологічної освіти та культури громадян.

Заснована в 1997 році, ВЕЛ нині – одна з найпотужніших в Україні громадських організацій природоохоронного спрямування. Осередки Ліги є в усіх регіонах України – великих містах, районних центрах і селах.

Діяльність Ліги спрямована на розширення участі громадськості у формуванні державної екологічної політики, внесення пропозицій до органів державної влади та місцевого самоврядування, участь у підготовці рішень, реалізація яких істотно впливає на стан довкілля, організацію громадського екологічного контролю за дотриманням природоохоронного законодавства; припинення діяльності, яка загрожує екобезпеці, біорізноманіттю, здоров'ю громадян України.

Всеукраїнська екологічна ліга запрошує до співпраці науковців, освітян, представників органів державної влади та місцевих громад, бізнес-структур, громадських організацій, небайдужих громадян України, які також визначили збалансований розвиток та розв'язання екологічних проблем пріоритетами у своїй діяльності, а екологічну свідомість – важливою складовою світогляду 21 століття.



**ВСЕУКРАЇНЬСЬКА
ЕКОЛОГІЧНА
ЛІГА**

ТОВ «ЦЕНТР МУНІЦИПАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

вул. Радянська, 38, м. Луганськ, 91055, Україна
e-mail: algb@yandex.ru

Товариство з обмеженою відповідальністю «Центр муніципальних технологій» засновано як компанія, основною метою діяльності якої є впровадження сучасних підходів і технологій у сфері проектування, будівництва та експлуатації полігонів, а також рекультивації старих або небезпечних звалищ; реалізація комплексних заходів, спрямованих на забезпечення повного збирання, своєчасного видалення з територій населених пунктів та знешкодження відходів; забезпечення максимально можливої утилізації відходів шляхом використання ресурсоцінних складових за допомогою сортувальних ліній та первинної обробки вторинної сировини; впровадження систем роздільного збирання побутових відходів відповідно до чинного законодавства.

Пріоритетом діяльність Товариства є:

- проектування будівництва полігонів твердих побутових відходів з використанням сучасних європейських технологій та матеріалів, а також їх будівництво «під ключ» у стислі терміни та з високою якістю робіт;
- розроблення проектів з рекультивації полігонів, виведених з експлуатації або небезпечних, включаючи системи збирання та утилізації біогазу, когенераційні установки;
- обслуговування систем збирання та утилізації біогазу, систем когенерації та забезпечення їх ефективного функціонування протягом тривалого часу;
- експлуатація полігонів побутових відходів відповідно до чинного законодавства із забезпеченням високого рівня захисту навколишнього середовища;



**ЦЕНТР
МУНІЦИПАЛЬНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

- оптимізація процесу збирання побутових відходів на території міст, забезпечення ефективного використання наявних матеріально-технічних ресурсів підприємств;
- впровадження системи роздільного збирання побутових відходів з території міст з використанням депо-контейнерів;
- організація процесу сортування побутових відходів та їх первинної обробки відповідно до вимог споживача;
- оптимізація затрат з вивезення роздільно зібраних відходів зі збереженням товарної якості вторинної сировини;
- організація агітаційно-просвітницької компанії з роздільного збирання відходів серед різних цільових аудиторій, включаючи розроблення єдиного бренду, проведення масових заходів, підготовку та друк дитячої навчальної літератури, проведення роз'яснювальної роботи.

ГРОМАДСЬКА СПІЛКА «ЕКОЛОГІЧНА РЕЦИКЛІНГОВА АСОЦІАЦІЯ УКРАЇНИ» (ГС «ЕРА України»)

вул. Олесь Гончара, 73, м. Київ, 01054, Україна
Тел./факс: +38044 599-26-53
e-mail: apignat@ukr.net



Екологічна рециклінгова асоціація України була заснована для сприяння створенню в Україні переробної галузі у сфері поводження з відходами, реалізації ефективної екологічної політики та збалансованого (сталого) розвитку, координації діяльності учасників без права втручання в їхню діяльність, у тому числі виробничу й комерційну, представництво і захист прав та інтересів учасників Асоціації, розвиток сприятливого інвестиційного клімату, добросовісної конкуренції, впровадження сучасних екологічно безпечних, економічних та ефективних методів і технологій. Пріоритетними напрямками діяльності Асоціації є поводження з відходами, в тому числі побутовими, небезпечними відходами як вторинною сировиною та санітарне очищення під час благоустрою населених пунктів, а також суміжна з цими напрямками діяльність.

Робота Асоціації зосереджена на таких завданнях:

- участь у розробленні та реалізації державної політики;
- участь у розробленні та реалізації законодавчих і нормативно-правових актів, державних стандартів, норм і правил;
- співпраця з державними органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування;
- участь у підготовці та реалізації програм державних органів влади;
- моніторинг, вивчення і аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду розробки, впровадження та експлуатації нових методів і технологій, стану виробництва і кон'юнктури ринку та доведення їх до учасників Асоціації;
- використання наукового потенціалу наукових установ, навчальних закладів, спеціалізованих підприємств і фірм України з метою розроблення передових технологій, проведення модернізації виробництва учасників Асоціації;
- підвищення рівня освіти учасників Асоціації;
- сприяння залученню грантів та фінансових інструментів;
- сприяння у забезпеченні охорони праці працівників під час здійснення господарської діяльності учасників Асоціації;
- забезпечення координації дій учасників Асоціації в реалізації наукового, економічного, екологічного, технічного, освітнього, інформаційного та соціального розвитку;
- здійснення заходів, пов'язаних із запобіганням та виявленням корупційних явищ;
- представлення та захист прав учасників Асоціації;
- формування інформаційної політики, здійснення зв'язку із засобами масової інформації;
- участь у громадському контролі.

РЕКЛАМНА АГЕНЦІЯ ТОВ «МЕДІА ДАК»

вул. Олеся Гончара, 73, оф. 5, м. Київ, 01054, Україна
Тел./факс: +38044 599-26-53
e-mail: office@media-duck.com



Рекламна агенція «Медіа Дак» є однією з небагатьох в Україні, яка розробляє і здійснює рекламні кампанії соціального та інформаційного спрямування.

Завдяки набутому в процесі підготовки та проведення рекламних кампаній з енергоефективного освітлення, роздільного збирання сміття, стимулювання неплатників комунальних послуг та ін. є однією з кращих рекламних агенцій.

Характерною особливістю роботи нашої агенції є бажання створювати проекти, не схожі на інші, додавати щось нове, цікаве, здатне ще більше привабити аудиторію.

Ми можемо запропонувати Вам:

- послуги зі створення нового бренда або проведення ребрендингу вже створеного;
- послуги з розроблення стратегії та концепції рекламної кампанії та/або здійснення вже готової;
- послуги з розміщення реклами на будь-яких інформаційних носіях та ін.

Будьте впевнені, ми здійснимо максимум за наявного бюджету і Ви будете приємно здивовані результатом.

ІНСТИТУТ ГАЗУ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ (ІГ НАНУ)

вул. Дегтярівська, 39, м. Київ, 03113, Україна
Тел./факс: +38044 456-44-71
e-mail: ig-secr@i.com.ua
www.ingas.org.ua

Інститут газу Національної академії наук України створений в системі Національної академії наук України в 1949 році, нині входить до складу Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України.

Створення інституту було зумовлено швидким розвитком в кінці 40-х років 20 ст. газовидобувної промисловості, будівництвом та експлуатацією магістральних газопроводів та необхідністю розв'язувати загальні проблеми газозабезпечення та газовикористання в багатьох галузях народного господарства.

Протягом усієї своєї діяльності в інституті здійснюють фундаментальні дослідження в галузі прикладної теорії горіння, теплообміну, газодинаміки, термохімії, термодинаміки, кінетики та інших наукових напрямів у поєднанні з прикладними дослідженнями, спрямованими на розроблення технологій і устаткування для раціонального та ефективного використання природного газу та інших видів палива в промисловості, енергетиці, на транспорті, у комунальній теплоенергетиці. В активі інституту – понад 200 таких розробок, впроваджених на підприємствах колишнього СРСР, України та за кордоном (В'єтнам, США, Індія, Болгарія, Угорщина, Алжир, Іран). На цей час науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи в інституті виконують за такими напрямками:

- енерго- та ресурсоощадні, екологічно доцільні технології та обладнання для ефективного використання природного газу в промислових галузях та комунальному господарстві, утилізація вторинного тепла;
- технології підготовки, переробки та транспортування природного газу;
- технології та обладнання для децентралізованого опалення та енергозабезпечення;
- енерго- та ресурсоощадні технології і обладнання для термохімічної обробки матеріалів в машинобудуванні та в металургії;
- енерго- та ресурсоощадні технології і обладнання у виробництві будівельних матеріалів;



- екологічні проблеми – захист повітряного басейну від викидів електростанцій, інших енергетичних та промислових установок, парникових газів звалищ, переробка твердих побутових відходів;
- розширення ресурсної бази енергетики за рахунок залучення позабалансових ресурсів – метану вугільних родовищ, технологічних горючих скидних газів, біомаси.

ПРОЕКТ ПРООН «ТРАНСФОРМАЦІЯ РИНКУ В НАПРЯМКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ОСВІТЛЕННЯ»

вул. Урицького 35, м. Київ, 03035, Україна

Тел.: +38 095 911-19-19

e-mail: lryna.isaieva@undp.org

www.lampochki.org.ua

Проект «Трансформація ринку в напрямку енергоефективного освітлення» Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй в Україні розпочато в 2011 році. Його діяльність спрямована на створення умов для прискорення переходу до сучасних енергоефективних технологій освітлення, що має призвести до економії електроенергії в масштабах країни та скорочення викидів парникових газів. Виконання завдань проекту значною мірою сприятиме реалізації відповідних положень енергетичної стратегії України до 2030 року, енергоефективне освітлення є також важливим чинником подолання енергетичної кризи в Україні.

Основними завданнями проекту є:

- 1) удосконалення державної політики та законодавства для сприяння впровадженню енергоефективного освітлення;
- 2) вдосконалення національні системи забезпечення якості та контролю якості імпортованої й виробленої світлотехнічної продукції та джерел освітлення в Україні;
- 3) розв'язання проблеми безпечної утилізації відпрацьованих ламп, що містять ртуть;
- 4) розроблення та впровадження демонстраційних проектів з енергоефективного освітлення в муніципальному секторі;
- 5) підвищення рівня освіти та обізнаності побутових споживачів з питань енергоефективного освітлення;
- 6) поширення та тиражування результатів проекту.



ПРОЕКТ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ «ДОДАТКОВА ПІДТРИМКА МІНІСТЕРСТВА ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ У ВПРОВАДЖЕННІ СЕКТОРАЛЬНОЇ БЮДЖЕТНОЇ ПІДТРИМКИ»

Тел.: +38 044 585-66-80

e-mail: pripyat@i.kiev.ua

e-mail: applego19@gmail.com

www.sbs-envir.org



Європейський Союз підтримує реформу екологічної політики України. Система державного екологічного управління стає ефективнішою в процесі наближення до вимог екологічного права та стандартів управління ЄС, а також зміцнення потенціалу. Проект СБП допомагає досягати пріоритетів Національної екологічної стратегії. Проект надає підтримку Міністерству екології та природних ресурсів України, а також іншим заінтересованим сторонам у впровадженні, координації та звітуванні за погодженими взаємно з ЄС індикаторами Секторальної бюджетної підтримки

ep4sa

Основне завдання: всебічно сприяти досягненню пріоритетів Національної екологічної стратегії відповідно до Угоди про асоціацію Україна-ЄС та міжнародних угод про співробітництво щодо довкілля.

Ключова ціль: надання ефективної допомоги Міністерству екології та природних ресурсів України (МЕПР), іншим заінтересованим сторонам та суб'єктам громадянського суспільства в реалізації, координації, управлінні та звітності щодо Програми бюджетної підтримки ЄС.

21 грудня 2010 року було прийнято Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (Стратегію). За фактом прийняття цього Закону Уряд України та Європейський Союз підписали Угоду про фінансування Програми Секторальної бюджетної підтримки (СБП) як основного інструмента двосторонньої співпраці з реформування природоохоронного сектору України в напрямі наближення до норм ЄС на 2011–2014 роки.

СБП була сфокусована на 9 ключових сферах екологічного управління:

1. Вдосконалення екологічної політики на галузевому та обласному рівнях.
2. Наближення природоохоронного законодавства України до відповідного законодавства ЄС.
3. Спрощення природоохоронної дозвільної системи.
4. Посилення здатності Міністерства проводити щорічний екологічний моніторинг.
5. Поліпшення доступу до екологічної інформації, забезпечення участі громадян у прийнятті управлінських рішень та підвищення екологічної обізнаності.
6. Стабілізація викидів забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферу зі стаціонарних джерел забруднення електростанцій.
7. Поліпшення якості води поверхневих водних об'єктів внаслідок кращої роботи та модернізації споруд для очищення стічних вод.
8. Модернізація інфраструктури управління відходами в Україні.
9. Розширення природного середовища для представників флори і фауни.

Для вимірювання прогресу у кожній з 9 сфер застосовували індикатори для 2011 та 2012 років впровадження Угоди про фінансування. За результатами оцінки, в складі спеціальної Спільної групи з моніторингу СБП України та ЄС останній ухвалював рішення про обсяги та переказ траншів СБП до Державного бюджету України. Загальний обсяг СБП згідно з угодою становив 35 млн грн. Відповідно до остаточної оцінки результатів виконання Програми Україна отримала 70% коштів від максимально можливої суми. Це – один з найвищих показників серед секторальних програм СБП в Україні.

ШВЕЙЦАРСЬКО-УКРАЇНСЬКИЙ ПРОЕКТ «ПІДТРИМКА ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ» (DESPRO)

Україна, підписавши в 1997 році Європейську хартію місцевого самоврядування, не лише декларувала визнання принципів євро-

пейського демократичного управління, а й взяла на себе певні зобов'язання стосовно проведення та законодавчої підтримки реформи місцевого самоврядування в країні. Практичне втілення європейських принципів демократичного врядування і подальша децентралізація влади передбачають активне залучення позитивного міжнародного досвіду. У 2005 році на офіційний запит Президента України до Уряду Швейцарії про надання допомоги у сфері децентралізації Швейцарське бюро співробітництва (ШБС/SDC) підтримало проект «Підтримка децентралізації в Україні» (DESPRO).

Швейцарсько-український проект «Підтримка децентралізації в Україні» (DESPRO) передбачає розроблення ефективних механізмів надання якісних публічних послуг на рівні громади та посилення національного діалогу щодо реформ місцевого самоврядування і децентралізації. DESPRO, який впроваджують з 2007 року,

Швейцарсько-український проект +
Підтримка децентралізації в Україні
DESPRO

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Швейцарська Конфедерація

skat Swiss Resource Centre and
Consultancies for Development

передбачає три фази реалізації: I фаза (2007–2010), II фаза (2010–2013), III фаза (2013–2017).

Проект фінансується Швейцарською Конфедерацією через Швейцарське бюро співробітництва (ШБС/SDC). Швейцарія щорічно інвестує близько 2,8 мільярда швейцарських франків на боротьбу з бідністю та підтримку економічного розвитку країн, що розвиваються, а також країн Східної Європи та СНД. Усі проекти з розвитку спрямовані на поліпшення умов життя найбільш знедолених людей світу. В центрі уваги міжнародного технічного співробітництва – запобігання конфліктам та їх трансформація, соціальний розвиток, ефективне врядування, сприяння розбудові сучасних економічних структур і збереження природних ресурсів. Міжнародна технічна допомога Швейцарії націлена також на підвищення здатності країн-партнерів реалізовувати власні ініціативи.

Швейцарський ресурсний та консультативний центр з питань розвитку Skat – незалежна консалтингова компанія, що має на меті підтримку сталого розвитку в країнах, що розвиваються, і країнах з перехідною економікою. Від моменту свого створення в 1978 році Skat накопичив знання і досвід, які він застосовує, співпрацюючи з партнерами на всіх континентах. У структурних підрозділах компанії працюють фахівці, управлінці та консультанти, які спрямовують свої зусилля на ефективне і справедливе використання обмежених ресурсів та активізацію процесів розвитку.

Головним партнером Проекту на національному рівні є Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Проект також реалізується у співпраці з відповідними комітетами Верховної Ради України, Адміністрацією Президента України, профільними міністерствами.

DESPRO надає технічну допомогу і сприяє поліпшенню комунальних послуг у селах Вінницької, Дніпропетровської, Івано-Франківської, Полтавської та Сумської областей. З огляду на це, на регіональному рівні партнерами DESPRO виступають обласні державні адміністрації й обласні ради, районні державні адміністрації, районні, сільські та селищні ради, недержавні організації у цільових регіонах. Протягом перших двох фаз (2007–2013) одним з цільових регіонів проекту DESPRO була Автономна Республіка Крим. Наразі діяльність там призупинено.

ГРОМАДСЬКА СПІЛКА «ПРОГРАМА СПРИЯННЯ ВІДРОДЖЕННЮ ТА ІНТЕГРАЦІЇ СХОДУ УКРАЇНИ «ДОНБАС»

вул. Олесь Гончара, 73, м. Київ, 01054, Україна

Тел./факс: +38044 273-02-73

e-mail: info@gsdonbas.org.ua

З метою захисту прав і свобод, задоволення суспільних, зокрема економічних, соціальних, культурних, екологічних, та інших інтересів було створено Громадську Спілку «Програма сприяння відродженню та інтеграції сходу України «Донбас».

Діяльність спрямована на:

- підтримку та розвиток малого та середнього бізнесу як основної складової розвитку регіону;
- участь у соціальних програмах Донбасу;
- відновлення і розвиток інфраструктури Сходу України;
- створення нових робочих місць, працевлаштування, навчання, перекваліфікація людей, що змінили місце проживання у зв'язку з проведенням АТО.



ТОВ «ЧЕРНІВЦІСІЛЬМАШ-2007»

Тел. +380372 52-41-95

Тел./факс : +380372 52-43-43

e-mail: silmash_ch@ukr.net

www.chsilmash.com.ua



Товариство «Чернівцісільмаш-2007» – одне з провідних підприємств Західної України. Вже понад 15 років працює на ринках виробів для житлово-комунального та сільськогосподарського господарств.

Основними напрямками діяльності нашого підприємства є :

- виробництво великого асортименту контейнерів для збирання ПЕТ – пляшок та іншої вторинної сировини;
- виробництво, розроблення та впровадження проектів сміттесортувальних ліній потужністю від 2 тис. до 500 тис. тонн на рік і більше;
- виробництво станцій перевантаження;
- виробництво ліній з переробки полімерів;
- виготовлення пресів для пакетування металобрухту, полімерів та паперу;
- виготовлення обладнання для сільськогосподарської галузі;
- виготовлення каналізаційних люків.

Ми знаємо, як зберегти довкілля та при цьому отримати прибуток!

ТОВ «МІТТАЛСЕРВІС»

вул. Дзержинського, 33, м. Луганськ, 91011, Україна

тел.: +380642 352-352

e-mail: mittals@ukr.net



Общество с ограниченной ответственностью «МИТТАЛСЕРВИС»

ТОВ «Мітталсервіс» – це стабільне й динамічне підприємство, яке працює з червня 2006 року та спеціалізується на наданні таких видів послуг: розроблення проектної документації природоохоронного значення (будівництво полігонів твердих побутових відходів (ТПВ); рекультивація полігонів ТПВ та відвалів промислових відходів; утилізація біогазу з діючих полігонів ТПВ відповідно до механізмів Кіотського протоколу; будівництво дамб та розчищення русел річок тощо), інжинірингова діяльність у сфері будівництва. Про великий досвід та якість виконаних підприємством робіт свідчать реалізовані нами проекти на території Луганської, Запорізької, Харківської, Івано-Франківської областей та Автономної Республіки Крим, замовниками яких були місцеві органи виконавчої влади та представництво ООН в Україні.

ТОВ «ТАРКОМ ЕКОСЕРВІС»

вул. Рилеєва, 10-А, оф. 203-206, м. Київ, 04073, Україна

Тел./факс +38044 351-18-56

e-mail: office@tarkom.com.ua

www.tarkom.com.ua



ТОВ «ТАРКОМ ЕКОСЕРВІС» є спеціалізованою організацією, яка надає послуги зі збирання, перевезення, зберігання та утилізації промислових відходів 1–4 класів небезпеки.

Операції у сфері поводження з небезпечними відходами ТОВ «ТАРКОМ ЕКОСЕРВІС» здійснює на підставі Ліцензії Міністерства екології та природних ресурсів України.

Наша компанія – єдина спеціалізована організація в Україні, яка має сучасний виробничий комплекс та новітнє спеціалізоване обладнання, що забезпечує утилізацію небезпечних відходів з дотриманням чинних норм природоохоронного законодавства.

Виробничий комплекс розташований в м. Обухів (Київська область) на території 0,5097 га.

Технологія утилізації небезпечних відходів реалізується на базі печі-інсинератора з використанням принципу середньотемпературного піролізу та допалювання продуктів газифікації у високотемпературній камері допалювання.

Після допалювання газів тепловий потенціал продуктів піролізу використовують у котлі-утилізаторі для отримання гарячої води, яку подають у систему господарства, яке знаходиться поряд з виробничим комплексом.

На виході з котла-утилізатора димові гази мають температуру не більше ніж 200 °С та спрямовуються до двоступеневої системи очищення, після чого за допомогою димососів потрапляють в атмосферу через димову трубу.

Виробнича потужність обладнання з утилізації небезпечних відходів становить 10–12 тонн на добу.

Завдяки прагненню нашої компанії надавати найякісніші послуги у сфері поводження з відходами та високому рівню професіоналізму наших співробітників, утилізація відходів здійснюється екологічно – безпечними методами з дотриманням чинних норм природоохоронного законодавства України.

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «ГЕОСИСТЕМА»

вул. Дегтярьова, 5, кв. 83, м. Запоріжжя,

69093, Україна

Тел. +38067 619-17-40

e-mail: ant_0904@mail.ru



Громадська організація «ГЕОСИСТЕМА» створена у 2014 році людьми, які мають великий досвід організації та управління екологічними проектами. Основною метою діяльності організації є здійснення та захист прав і свобод, задоволення суспільних, зокрема екологічних, інтересів громадян України.

Основні напрями діяльності організації: сприяння реалізації права громадян на чисте і безпечне довкілля; поліпшення екологічної ситуації в Україні; впровадження в Україні європейських стандартів охорони довкілля, а також сучасних підходів до розв'язання екологічних проблем в Україні; участь громадськості у розв'язанні екологічних проблемі доступ громадськості до інформації з екологічних питань.

24–25 жовтня 2013 року в місті Луганську в рамках IV Луганського міжнародного інвестиційного форуму члени організації брали участь у підготовці та проведенні Форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології». Результатом форуму стали кілька законопроектів, представлені народними депутатами України.

ГО «ГЕОСИСТЕМА» бере участь в організації та проведенні 4–5 листопада 2014 року Національного Форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» в рамках проекту «Укріплення системи екологічного управління на основі розвитку потенціалу неурядових організацій (НУО)», фінансування якого здійснює Європейський Союз (ЄС), що реалізується в рамках Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН) та Програми малих грантів Глобального екологічного фонду (ПМГГЕФ).

Основною метою проекту являється розроблення рекомендацій для комплексного розв'язання муніципальних і регіональних проблем у сфері поводження з твердими побутовими відходами, а також створення основи для нормативно-правового врегулювання розбіжностей законодавства України у сфері поводження з відходами з Директивою 2008/98/ЄС.

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «БУДІВЕЛЬНА КОМПАНІЯ «ДЕЛЬТА»

вул. Саперно-Слобідська, 10, оф. 137,

м. Київ, 03028, Україна

e-mail: delta_77@ukr.net

ТОВ «БУДІВЕЛЬНА КОМПАНІЯ «ДЕЛЬТА» заснована в 2006 році як підприємство, основний вид діяльності якого спрямований на здійснення спеціального будівництва, зокрема: теплосанація об'єктів будівництва, будівництво полігонів ТБО, рекультивація старих полігонів ТБО або небезпечних звалищ, розширення полігонів ТБО, будівництво та реконструкція теплових котелень, заміна та прокладання нових тепломереж.

Пріоритетом діяльності Товариства є:

- проектування та реконструкція будівель для зниження рівня теплових витрат та підвищення ефективності використання теплової енергії;
- проектування та будівництво твердопаливних котелень;
- переобладнання діючих газових котелень на твердопаливні;
- спорудження та реконструкція захисних дамб та проведення аварійно-відновлювальних робіт;
- монтаж водогонів та естакад теплотрас.

Підприємство має свою виробничо-технічну базу. Це – машини і механізми, необхідні для технологічного процесу будівництва.

ЗМІСТ

Програма заходів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології»	3
<i>Пленарна сесія</i>	
Роздільне збирання побутових відходів в Україні: проблеми та перспективи	5
Основні засади збалансованого поводження з відходами в Україні <i>Тимочко Т. В.</i>	5
Презентація екологічної рециклінгової асоціації України <i>Недава О. А.</i>	7
Комплексная программа в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами <i>Булгаков А. Г.</i>	9
Регіональні відмінності у накопиченні відходів життєдіяльності населення України <i>Руденко Л. Г., Западнюк С. О., Поливач К. А.</i>	12
Удосконалення підходів до формування тарифів у сфері поводження з побутовими відходами <i>Ігнатенко О. П.</i>	17
Досвід проектування полігону ТПВ в м. Олександрівськ Луганської області <i>Шило О. А.</i>	20
Поводження з побутовими відходами в м. Луганську в період проведення АТО <i>Бережной О. М.</i>	21
<i>Секція 1</i>	
Адаптація українського законодавства до європейських вимог та стандартів у сфері поводження з відходами	23
Методологічний підхід до квотування промислового використання кисню замість викидів вуглекислого газу <i>Сухіна О. М.</i>	23
Законодавчі норми та економічна підтримка – шлях до роздільного збирання побутових відходів <i>Будак О. О.</i>	26
До проблеми законодавства та стандартизації у сфері поводження з відходами в Україні <i>Станько О. М.</i>	28
Імплементация зарубіжного досвіду поводження з відходами в Україні <i>Купінець Л. Є., Рассадникова С. І.</i>	31
Стратегія апроксимації законодавства України до права ЄС у сфері поводження з відходами <i>Міщенко В. С., Омеляненко Т. Л., Маковецька Ю. М.</i>	34
<i>Секція 2</i>	
Нова інфраструктура та передові технології поводження з відходами: як гарантувати екологічну безпеку та рентабельне перероблення відходів	39
Класифікація твердих муніципальних відходів як інструмент управління їх потоками <i>Сафранов Т. А., Губанова О. Р., Шаніна Т. П., Приходько В. Ю.</i>	39
Раціональна та екологічно безпечна переробка полімерних відходів <i>Борук С. Д., Федоров А. О., Запотічна Н. М.</i>	42
Економіка, технології та перспективи роздільного збирання твердих побутових відходів в Україні (на прикладі досвіду провідних країнах світу) <i>Нападовська Л. А., Пашков А. П.</i>	44
Технології знешкодження продуктів спалювання твердих побутових відходів з використанням розкривних глинистих порід гірничого виробництва <i>Борисовська О. О., Павличенко А. В.</i>	47

Використання відходів сільськогосподарського виробництва як альтернативного палива <i>Ващук О. В., Ткаченко В. С.</i>	50
Біогазові технології – шлях до безпечної переробки сільськогосподарських відходів в Одеській області <i>Біньковська Г. В., Шаніна Т. П.</i>	52
Екологічні аспекти поводження з відходами в Україні. проблема захоронення твердих побутових відходів на полігонах <i>Павличко К. Б.</i>	55
Розроблення екологічно безпечної інноваційної технології безперервного піролізу цілих зношених автошин з одержанням альтернативних палив <i>Маркіна Л. М., Рудюк М. В., Крива М. С.</i>	57
Відходи – не забруднювачі довкілля, а невикористана вторинна сировина <i>Волкова С. А., Пилипчук Л. Л.</i>	58
Використання відходів харчової та легкої промисловості для отримання біодеградуємих композитів різного призначення <i>Плаван В. П., Тарасенко Н. В., Коляда М. К.</i>	61
Аналіз інтенсивності ультрафіолетового випромінювання при використанні електроімпульсної технології очищення стоків <i>Чаусов М. Г., Ярославський В. П., Пилипенко А. П.</i>	63
Формирование жидких отходов очистки сточных вод <i>Артамонов В. В., Василенко М. Г.</i>	67
Оцінка екологічної безпеки звалищ твердих побутових відходів за матеріалами космічних зйомок <i>Мичак А. Г., Філіпович В. Є., Кудряшов О. І.</i>	70
Проблема утилізації відходів виробничої діяльності біолабораторій України <i>Кочерга М. О.</i>	73
Полігони твердих побутових відходів – безперервне джерело газу та електроенергії <i>П'ятничко О. І., Жук Г. В., Баннов В. Є., Кубенко С. Б., Северін О. С., Кононов Ю. О., Іванов Ю. В., Баликіна С. О.</i>	75
Оцінка стану переробки побутових відходів в Черкаській області <i>Фоміна Н. М., Свояк Н. І.</i>	77
Екологічно безпечне збереження відходів на основі інженерно-меліоративних заходів <i>Маланчук З. Р., Рокочинский А. М., Громаченко С. Ю.</i>	80
Проблеми та перспективи переробки та утилізації застарілої авіаційної техніки <i>Бойченко С. В., Яковлева А. В.</i>	83
Про використання бавовняних волокнистих відходів у виробі широкого вжитку <i>Василенко В. М., Супрун Н. П.</i>	84
Перспективи безотходного производства магнетитового концентрата и строительных материалов из руд Кременчугской группы месторождений <i>Иванченко В. В., Чугунов Ю. Д.</i>	86
Секція 3	
Інформаційна політика, розвиток освітніх програм, спрямованих на підвищення рівня обізнаності населення щодо роздільного збирання відходів	89
Підвищення рівня обізнаності сільських громад щодо екосанітарних підходів у поводженні з побутовими відходами <i>Грицишин П. М.</i>	89
Екологічне обґрунтування необхідності рециклінгу відпрацьованих побутових батарейок <i>Клименко М. О., Прищеп А. М., Бедункова О. О.</i>	92
Поводження з небезпечними складовими твердих побутових відходів у м. Черкаси <i>Свояк Н. І., Фоміна Н. М.</i>	94

К вопросу внедрения в Украине передового мирового опыта обращения с отходами <i>Капранов С. В.</i>	97
Проблеми біологічних інвазій як різновид забруднення територій України <i>Дрозда В. Ф.</i>	100
Інформаційні кампанії як невід'ємний елемент успішного функціонування системи роздільного збирання побутових відходів: досвід ВЕГО «Мама-86» <i>Цигульова О. М., Павловський Д. О.</i>	103
Екологічна культура як крок до зменшення кількості побутового сміття <i>Чобан А. Ф.</i>	106
Проблемні питання щодо поводження з «медичними» відходами <i>Гушук І. В.</i>	107
Поводження з відходами: освітньо-інформаційні аспекти <i>Гардашук Т. В.</i>	110
Крок до чистого довкілля <i>Бартчук І. Д., Буланова І. М.</i>	112
Информационно-просветительская кампания по раздельному сбору бытовых отходов <i>Шило Е. А.</i>	114
Проект ПРООН впроваджує еколого-безпечне енергозбереження в сфері освітлення <i>Варга С. І.</i>	115
Круглий стіл	
Поводження з небезпечними відходами в Україні	117
Проблема поводження з небезпечними відходами в Україні <i>Повякель Л. І., Кривенчук В. Є., Сноз С. В., Смердова Л. М., Пасічник В. І.</i>	117
Управління небезпечними відходами у Черкаській області <i>Гончаренко Т. П., Жицька Л. І.</i>	119
Сучасний стан поводження з використаними батарейками у м. Львові <i>Койнова І. Б., Рожко І. М.</i>	122
Проблематика утилізації радіоактивних відходів в Україні <i>Федоренко О. О., Микитенко Л. І.</i>	125
Поводження з небезпечними біологічними відходами <i>Гушук В. І., Сачук Р. М., Гушук І. В.</i>	128
Знешкодження й утилізація компонентів розчинів деяких важких металів <i>Тевтуль Я. Ю.</i>	130
Практика екологічно-безпечної утилізації медичних та фармацевтичних відходів <i>Федоренко Є. О.</i>	133
Чи підвищив якість благоустрою міста новозбудований полігон ТПВ у м. Жовті Води? <i>Сокол В. М.</i>	134
Норми впровадження роздільного збирання та переробки побутових відходів <i>Ігнатенко О. П.</i>	136
Інформація про учасників тематичної виставки «Екологічно безпечні технології»	176

**Національний форум
«Поводження з відходами в Україні:
законодавство, економіка, технології»**

4–5 листопада 2014 р.
Збірка матеріалів

Відповідальний редактор
Літературний редактор
Технічний редактор
Комп'ютерна верстка

*Тимочко Т. В.
Козловська М. С.
Швець О. Р.
Бойко А. І.*

Підписано до друку 27.10.2014 р.
Формат 60×84/8. Папір офсетний, 80 г/м².
Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 16,8.
Наклад 300 прим. Замовлення № 50-2

Видавництво ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації»
01033, Україна, м. Київ, вул. Саксаганського, 30-В, оф. 33
Тел./факс: (044) 289 31 42