

І.І. ЗОЗУЛЯ¹, А.М. ГАЙДІН², В.О. ДЯКІВ²

¹ВАТ «Гірхімпром», м. Львів

²Відділення гірничо-хімічної сировини Академії гірничих наук України, м. Львів

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЛЬВІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Розроблена концепція рекультивації Львівського полігону ТПВ, яка враховує сьгоднішні реалії, вимоги українського законодавства та передбачає чотири послідовні етапи: 1 - пошук нових ділянок для сучасного об'єкту поводження з ТВП; 2 - впровадження роздільного збору ТПВ, рециклінг вторинної сировини; 3 - розробка проекту терміналу для безпечного зберігання та відвантаження гудронів; 4 - рекультивація звалища з забезпеченням стійкості та екологічної безпеки, включаючи дегазацію та озеленення.

Постановка проблеми

Львівський полігон твердих побутових відходів (ТПВ), розташований в 3-х кілометрах північніше міської забудови в околицях сіл Великі Грибовичі, Збиранка та Малехів, створений у 50-х роках ХХ століття. Площа сміттєзвалища становить близько 34 га, товщина накопичених відходів у його південно-східній частині досягає 50 м, а у північно-західній до 10 м. Сумарний обсяг перевищує 8,4 млн тонн. Це один з найбільших полігонів ТПВ в Україні [1, 2].

Аналіз стану вивчення проблеми

Міські побутові відходи у 90-ті роки по масі були представлені наступними складниками: харчові відходи – 45%, дерево – 4%, чорний метал 4,5%, кольоровий метал - до 0.3%; текстиль – 7%; будівельне сміття, каміння, фаянс, скло – 5%; шкіра, гума, взуття – 4%; вироби з пластмаси та пластику 5%; інше сміття – 5%. В останні десятиліття спостерігається тенденція до подвоєння кількості пластикових відходів. Суттєво зменшилася кількість харчових відходів (до 30-35%). Натомість збільшилася доля пакувальних матеріалів, особливо поліетилену та пластику (до 30% по масі та до 50% по об'єму, з них пластик - 13% по масі і 30% по об'єму).

У масиві Львівського полігону накопичилися значні запаси біогазу. В силу досить низької щільності і доброї проникності сміття частина газу вивільнюється у повітря. Починаючи з 2009 р. східна частина полігону дегазується. Горючу складову біогазу – метан утилізують спалюванням на дослідно-промисловій установці ТзОВ «Гафса».

Полігон ТПВ створює значний негативний вплив практично на усі компоненти довкілля [2] і є однією з найбільших екологічних проблем м. Львова та області. Термін експлуатації полігону перевищив у два рази проектні показники. В зв'язку з протестами громадськості в 2005 – 2006 роках розпочаті дослідницькі і наукові роботи з вирішення проблеми ліквідації сміттєзвалища і організації сучасної системи збору і складування ТПВ.

Стан навколишнього середовища в районі Львівського полігону ускладнюють розташовані навколо накопичувачі кислих гудронів. Загальна площа сховищ гудронів близько – 10 га, об'єм – близько 250 тис. м³. Збірники гудронів сформовані у верхів'ях глибоких ярів, перекритих дамбами.

Метою роботи є розробка цілісної концепції поводження з ТПВ у м. Львові, яка б лягла в основу розробки комплексного проекту рекультивації. Очевидно, що цілковите вирішення проблеми Львівського полігону ТПВ можливе лише за умови наявності

комплексного проекту. Останній повинен бути ретельно розглянутим та погодженим з громадськістю, а виявлені у ньому недоліки усунені перед отриманням позитивних висновків державної екологічної експертизи.

Вихідні дані для розробки концепції поводження з ТПВ у м. Львові. Створена на сьогоднішній день нормативно-правова база поводження з відходами наближається до вимог європейського законодавства. Закони України «Про відходи», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції», «Про санітарно-епідеміологічне благополуччя населення України», Державні будівельні норми (ДБН) та ін. суворо регламентують вимоги до розміщення полігонів, питання поводження з відходами та рекультивації територій. Враховуючи вимоги українського законодавства, ВАТ «Гірхімпром» та Відділення гірничо-хімічної сировини Академії гірничих наук України запропонували концепцію комплексного вирішення проблеми Львівського полігону ТПВ, що включає видобуток біогазу, безпечно зберігання гудронів та рекультивацію сміттєзвалища. Щоб реалізувати цю концепцію, потрібні дві передумови: змінити систему збору і сортування сміття, вибрати нове місце та побудувати сучасний об'єкт по прийманню і переробці ТПВ [3].

Результати дослідження

Розроблена нами концепція враховує усі вищезазначені сьогоднішні реалії, повністю враховує вимоги українського законодавства та відповідає вимогам Кіотського протоколу зі зменшення викидів парникових газів, чим дозволяє використати закладені у ньому економічні механізми вирішення екологічних проблем.

Концепція передбачає наступні послідовні кроки:

1. Пошук та облаштування нових ділянок для сучасного об'єкту поводження з ТПВ.
2. Розробка та впровадження системи роздільного збору ТПВ у м. Львові, рециклінг вторинної сировини, вилученої з відходів, ущільнення та мінімізація об'єму сміття.
3. Розробка та реалізація проекту терміналу для безпечного зберігання та дозованого відвантаження гудронів для потреб потенційних споживачів.
4. Розробка та реалізація проекту рекультивації звалища та вивільнених ділянок на місці гудронових озер, з озелененням території та забезпеченням стійкості та екологічної безпечності, включаючи дегазацію з врахуванням набутого досвіду.

Коротко охарактеризуємо ці пункти представленої концепції і програми поводження з ТПВ у м. Львові та заходи з їх реалізації [5].

1. Нові ділянки для облаштування нового об'єкту для поводження з ТПВ обгрунтовані у Яворівському, Пустомитівському та Миколаївському районах, у відповідності до вимог та обмежень, які розписані в українському законодавстві.

На цих ділянках можливе здійснення інженерних рішень, що виключають забруднення навколишнього середовища та виникнення небезпечних геологічних процесів. Це переважно землі не сільськогосподарського призначення, непридатні для сільського господарства, не включені під перспективну забудову, локалізовані за межами зон відпочинку та інших місць масового перебування населення, не мають прямого впливу на поверхневі води. Вказані ділянки характеризуються природною захищеністю підземних вод від забруднення та знаходяться на відстані не менше 15 км від аеропортів, на відстані 3000 м від границі відкритих водойм господарського призначення, об'єктів, які використовуються у культурно-оздоровчих цілях, заповідників, місць відпочинку перелітних птахів, морського узбережжя, на 1000 м від межі міст, 500 м – від житлової та громадської забудови, 200 м – від сільськогосподарських угідь і від автомобільних та

залізничних шляхів загальної мережі, 50 м – від межі лісу і лісопосадок, не призначених для використання в рекреаційних цілях.

Єдина проблема, яка залишається невирішеною, – це отримання погодження від місцевих сільських рад та громадськості. Проте вирішенням цієї проблеми ніхто не займається, оскільки громади не довіряють владі, а конкретні інвестори до цього часу не визначені.

2. Розробка та впровадження системи роздільного збору у м. Львові, рециклінг вторинної сировини, вилученої з відходів, ущільнення та мінімізація об'єму сміття.

Даний пункт концепції, окрім чисто технічних аспектів, в обов'язковому порядку включає просвітницьку та роз'яснювальну роботу серед населення з метою підвищення екологічної культури, аналогічно до того, як це робиться у розвинених країнах.

Одним з варіантів вирішення проблеми утилізації сміття у м. Львові, на наш погляд, є побудова кількох невеликих проміжних сміттесортувальних, сміттеущільнюючих та сміттеперевантажувальних станцій. Типові схеми таких станцій показані на рис.1 – 3.

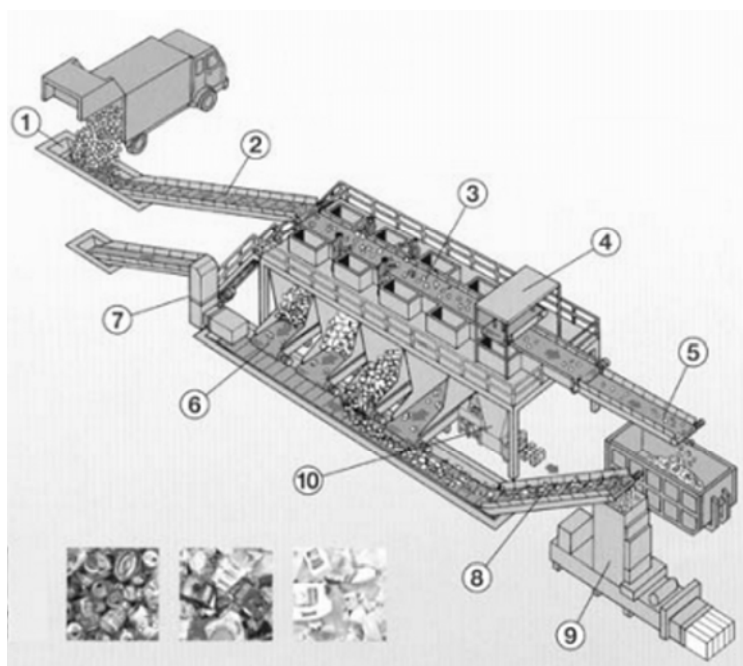


Рис. 1. Типова схема проміжної сміттесортувальної та сміттеущільнюючої станції

Цифрами позначені: 1 – ділянка прийому, 2 – підготовча лінія грубого відсортування конвеєрної сортувальної лінії, 3 – основна сортувальна лінія, 4 – магнітний сепаратор, 5 – вилучення невідсортованого залишку, 6 – силоси для зберігання відсортованих компонентів, 7 – накопичувач паперу, 8 – конвеєрна лінія підготовки до стискання, 9 – прес для пакування у тюки, 10 – прес для стиснення металу.



Рис. 2. Типова схема проміжної сміттеперевантажувальної станції



Рис. 3. Зовнішній вигляд типових проміжних сміттесортувальних та сміттеперевантажувальних станцій

При наявності певної кількості таких станцій у м. Львові суттєво зменшуються витрати на транспортування сміття на значні відстані. Відсортована вторинна сировина (папір, пластик, скло, метал) організовано вивозиться на вторинну переробку, а спресоване сміття (біомаса, харчові відходи) – на полігони захоронення сміття або його компостування.

Через підвищення щільності сміття, яке нині характеризується значним об'ємом, але малою вагою, зросте ефективність транспортних перевезень, а відтак зменшаться затрати. Вивільнені транспортні засоби зможуть використовуватися для перевезення сміття на дальші відстані. Крім того, проміжні станції не шкідливі для навколишнього середовища. Ці споруди гармонійно вписуються у міський пейзаж, а також можуть бути розміщені на території спецзакладів.

Такі станції можуть виконувати певну соціальну функцію. Адже на них можна працевлаштувати сотні людей без певного місця проживання (бомжів), створивши їм відповідні умови праці та проживання.

3. Розробка та реалізація проекту облаштування терміналу для безпечного зберігання та дозованого відвантаження гудронів для потреб потенційних споживачів.

Усунення негативного впливу накопичувачів гудрону у запропонованій нами концепції ґрунтується на створенні гідроізольованої ємності (терміналу), співрозмірної з об'ємом накопичених гудронів. Для цього пропонується перекриття яру дамбою, вирівнювання його дна та стінок, відсіпка гідроізолюючого шару з глини та покриття поліпропіленовою плівкою. Після створення ємності, в неї переміщують гудрони із збірників (рис. 4).

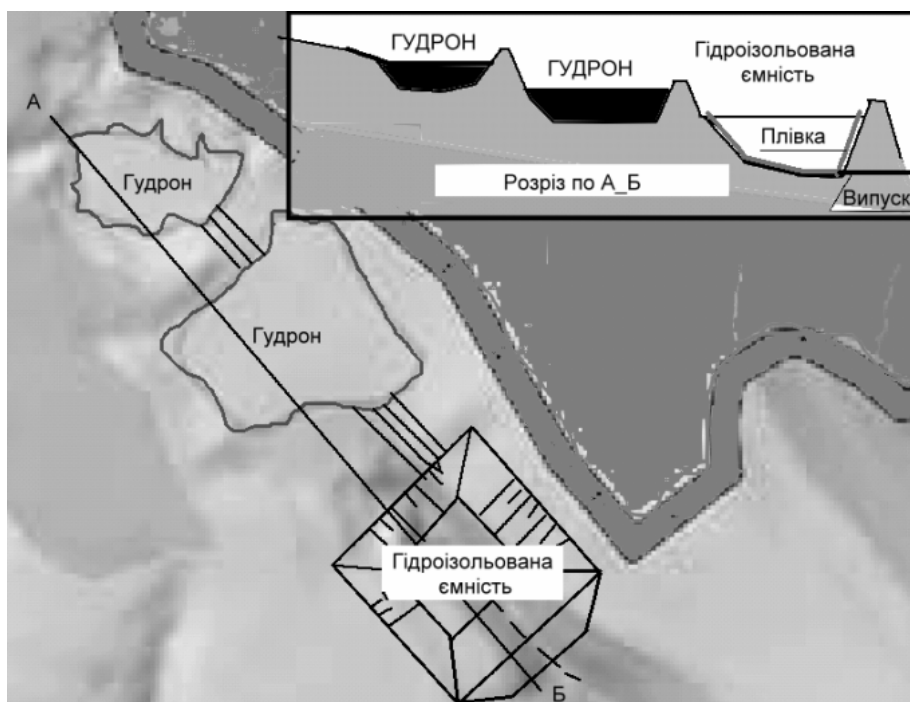


Рис. 4. Принципова схема (план та розріз) гідроізольованої ємності (терміналу) для безпечного зберігання гудрону

Поверхня перекривається та створюється вивідний канал для відвантаження гудронів потенційним споживачам. Кислі води, що накопичилась в гудронних збірниках, пропонується нейтралізувати.

При цьому одержимо усереднений матеріал, який може бути використаний в народному господарстві.

4. Розробка та реалізація проекту рекультивації смітцевого тіла та вивільнених ділянок на місці гудронових озер, із забезпеченням стійкості та екологічної безпечності території, включаючи дегазацію, з врахуванням набутого досвіду.

Метою рекультивації є повернення території до господарського використання, а також попередження виділення з відходів парникових газів і фільтрату. Згідно державних будівельних норм України (ДБН В.2.4.-2-2005), при рекультивації обов'язково передбачають створення наступних шарів (знизу до верху):

1. вирівнювальний шар і газовий дренаж товщиною 50 см, в якому розташовують трубопроводи для біогазу;
2. газоізоляційний шар із глини товщиною 1 м;
3. плівка товщиною не менше 3 мм;
4. захисний дрібнопіщаний шар завтовшки 20 см;
5. дренажний піщаний шар товщиною не менше 30 см;
6. рекультиваційний шар товщиною не менше 1 м, в тому числі родючий товщиною 0,3-0,5 м.

Сумарна потужність відкладів, які перекривають товщу ТПВ, складає близько 3 м. Для рекультивації Грибовицького звалища площею 34 га необхідно 1 млн 20 тис. м³ ґрунту. В безпосередній близькості від звалища є всі необхідні для рекультивації матеріали. Щоб не вилучати з використання і не порушувати гірничими роботами додаткові землі, пропонується прибрати накопичені відходи з території, де товщина відходів найменша і таким чином відкрити земну поверхню на площі приблизно 10 га. Відходи перемістити південніше, формуючи пагорб, а для рекультивації полігону використати місцеві ґрунти: лесовидні суглинки, вапняк, пісок, глину.

Лесовидний суглинок – це порода, яка складається з пилюватих частинок розміром 0,05-0,01 мм. В мінеральному складі переважають кварц, гідрослюди, каолінит, глауконіт, карбонати. В природному заляганні поруватість породи становить 40 – 50 %. Після замочування при наявності зовнішнього навантаження суглинок ущільнюється і стає практично не проникливим. Тому його широко застосовують для будівництва водоогороджувачих споруд (греблі, дамби). Лесовидний суглинок є потенціально родючим ґрунтом, завдяки чому його використовують для рекультивації земель, порушених гірничими роботами [4]. Потужність шару суглинків становить 5 – 8 м.

Піски тирасько-опільського горизонту мають потужність від 5 до 10 м. Пісок дрібно- і тонкозернистий. Коефіцієнт фільтрації за попередніми лабораторними визначеннями – 0,05 м/добу. Піски можуть використовуватися для відсіпки дренажних шарів. Враховуючи вимоги до газозбірного шару – вміст карбонату не більше 10%, – необхідно провести детальне вивчення вмісту карбонатних сполук для вибіркового видобутку.

Вапняк може бути використаний для створення упорних призм під крутими схилами, а також для підсіпки тимчасових доріг.

Глина крейдової системи – найкращий матеріал для створення гідроізоляційних шарів.

Обов'язковим елементом рекультивації є дегазація смітцевого тіла з видобутком біогазу – продукту розкладання органічних речовин. Біогаз складається з метану (44 – 66%) та діоксиду вуглецю (33 – 55%), а також сірководню, аміаку, водню та інших домішок. Теплота згорання біогазу 15 – 20 МДж/м³. Теплотворна здатність 1 м³ біогазу відповідає 0,3 м³ природного газу. З однієї тонни відходів можна одержати 150 – 200 м³ біогазу [1]. Для відведення біогазу пробурюють по 2 – 3 свердловини на гектар, які

об'єднують горизонтальними трубами. Сумарно необхідно пробурити від 70 до 100 газовідбірних свердловин.

Важливим етапом освоєння рекультивованої території є закріплення поверхні від водної та вітрової ерозії. Для цього Р.М. Панас [4] рекомендує висівати на цій території конюшину лучну. Вона має добре розвинутий стрижневий корінь, який глибоко проникає у ґрунт і утворює багато розгалужень. Одночасно конюшина є сидеральною рослиною, оскільки вона засвоює азот із повітря та фіксує азотні сполуки на кореневій системі.

Через 4 роки після сівби трав територія може передаватися відповідному відомству для цільового використання, наприклад, для вирощування технічних культур. Озеленення території кар'єру полягає у висаджуванні на його схилах і на дні дерев. На піщаних уступах добре ростуть сосна і береза, на глиняному дні вздовж водовідвідних каналів найбільше підходять вербоноси. На днищі кар'єру може бути розташована теплиця та інші споруди для утилізації біогазу.

Запропоновані шляхи вирішення цієї складної для м. Львова соціально-екологічної проблеми обговорювалися на кількох громадських слуханнях за участю представників влади та були схвалені. Справа за їх втіленням.

1. Матвеев Ю.Б. Потенциал снижения эмиссии парниковых газов на полигонах ТБО Украины // Матер. III Междунар. Конф. "Сотрудничество для решения проблемы отходов", Харьков. – 2006.

2. Про дослідження з оцінки екологічного та санітарно-гігієнічного стану територій, прилеглих до Львівського полігону твердих побутових відходів // Звіт ВАТ "Геотехнічний інститут". Автори: Волошин П.К., Цегелик Р.О., Бірук С.В. – Львів. – 2005.

3. ДБН В.2.4.-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів, Основні положення проектування»

4. Панас Р.М. Рекультивация земель – Львів: Новий світ-2000. – 2003. – 224 с.

5. Концепція комплексного вирішення проблеми твердих побутових відходів // Звіт ВАТ "Гірхімпром" та ВГХС АГНУ, Автори: Зозуля І.І., Гайдін А.М., Дяків В.О. Львів. – 2007.

И.И. Зозуля, А.М. Гайдін, В.О. Дяків

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЛЬВОВСКОГО ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Разработана концепция рекультивации Львовского полигона ТБО, которая учитывает сегодняшние реалии, требования украинского законодательства и предусматривает четыре последовательных этапа: 1 - поиск новых участков для современного объекта обращения с ТБО; 2 - внедрение раздельного сбора ТБО, рециклинг вторичного сырья; 3 - разработка проекта терминала для безопасного сохранения и отгрузки гудронов; 4 - рекультивация свалки с обеспечением стойкости и экологической безопасности, включая дегазацию и озеленение.

I.I. Zozulya, A.M. Haydin, V.O. Dyakiv

WAYS OF THE SOLVE PROBLEM OF MUNICIPAL DUST-HEAP OF HARD DOMESTIC WASTES IN LVIV

The developed conception of recultivation of the municipal dust-heap of hard domestic wastes in Lviv, which takes into account today's reality, requirements of the Ukrainian environmental laws and foresees the four successive stages: 1 - search of new areas for the modern object of conduct with municipal hard domestic wastes; 2 - introduction of the system of separate collection municipal hard domestic wastes in Lviv, the recycling second raw material; 3 - development of project of the terminal for the safe saving and dosed shipping of hudron-wastes; 4 - recultivation of dump with providing of firmness and ecological safety, including decontaminating and planting of greenery.