

- стабільність процесу очищення і менша залежність від зміни фізико-хімічних властивостей уловлюваних частинок і витрати газів, ніж при електроочищенні;
- простота експлуатації.

## **ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ**

*Доповідач – Обозна Д., ст.,  
Науковий керівник – Прокопенко Н.В., к.б.н., доц.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна*

Знищення і переробка відходів зараз розглядаються як один з найбільш важливих аспектів стійкого розвитку людства, оскільки спостерігається тенденція прогресуючого зростання кількості відходів, що утворюються, в мегаполісах - до 1 тонни в рік на людину.

У спрощеному вигляді всі відходи на 1 людину становлять:

- побутові відходи – 1,1 кг/добу;
  - торгівельні – 0,6 кг/добу;
  - промислові – 1,4 кг/добу;
  - різні речі – 0,1 кг/добу;
- Разом – 3,2 кг/добу.

Технології поводження з ТПВ повинні забезпечити регенерацію ресурсів, що витрачаються на утворення відходів та забезпечувати при цьому екологічну безпеку.

Проблема відходів дуже важлива для більшості великих населених пунктів у всьому світі. Зростаючі труднощі облаштування полігонів (сміттєвих звалищ), пов'язані з постійним збільшенням їх вартості і негативним впливом на довкілля, примушують муніципальну владу звернути увагу на альтернативні способи переробки ТПВ.

Найбільш поширеними за кордоном є такі методи, як складування на полігонах (ліквідаційний біологічний), компостування (утилізаційний біологічний) та спалювання (ліквідаційний термічний).

Складування на полігонах залишається переважаючим методом утилізації ТПВ для усіх країн, за винятком Данії, Швейцарії, Японії та Нідерландів, тобто країни з найвищою щільністю населення і культурою використання природних ресурсів. Так в США на сміттєзвалища і полігони вивозиться близько 85 – 90 % ТПВ, Англії – 90, Німеччині – 70, в Швейцарії – 20 – 25, в Японії - до 30 %. Щороку в Україні «виробляють» 35 млн. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, які зберігають на звалищах і полігонах загальною площею майже 3000 га і лише частково утилізують на сміттєспалювальних заводах.

Характерною особливістю поводження з ТПВ міст в розвинених країнах являється відмінність в підготовці відходів. Так, застосовується селективний

збір: окремо збирається тара, органічні, мінеральні, металеві та інші відходи. Також застосовується збір в інвентарну пластикову тару без розділення та ін.

Пряме спалювання неперероблених твердих відходів супроводжується виділенням шкідливих хімічних сполук: діоксину, фурану, сажі, золи. Тому останні роки, незважаючи на великі витрати на устаткування застосовуються технології спалювання відходів з їх газифікацією: піроліз, термохімічна деструкція, отримання біогазу.

У зв'язку з виділенням біогазу на полігонах (калорійність 4500 ккал/кг) останнім часом пропонуються технологічні рішення по його використанню у вигляді палива для енергосистем полігону, або збір і отримання скрапленого газу, що також припускає додаткові витрати на устаткування.

Ці технології є привабливими своєю екологічністю, але самим маловитратним методом залишається поховання на полігонах ТПВ. Але в цьому випадку відсутнє отримання корисної сировини, що має місце в розвинених країнах Європи. Найефективнішим і економічно вигідним є отримання сировини при використанні попереднього роздільного збору відходів в спеціальні контейнери, з урахуванням їх морфологічного складу. Але широке використання роздільного збору та нових технологій поводження з відходами потребує додаткового правового регулювання.

В країнах Європейського союзу (ЄС) управління відходами продовжує залишатися однією з пріоритетних сфер охорони довкілля. На території Європейського союзу діє ряд директив і рішень парламенту ЄС, спрямованих на зниження негативної дії відходів на здоров'я людини і стани природного середовища. У Директивах № 75/442/ЄЕС "Про відходи" і в Директиві № 91/689/ЄЕС "Про небезпечні відходи", відображено основні принципи політики Європейського Союзу у сфері поводження з відходами і базова термінологія по відходах, яка стосується таких питань, як збір відходів, видалення відходів, утилізація відходів та ін. Іншими профілюючими нормативними документами в ЄС є Директива № 99/31/ЄС від 26 квітня 1999 року про полігони для поховання відходів, Директива № 2000/76/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 4 грудня 2000 року "Про спалювання відходів", Регламент ЄЕС № 259/93 від 1 лютого 1993 р. про нагляд і контроль перевезення відходів в межах, при ввезенні і вивезенні з Європейської Спільноти (класифікація відходів), Рішення Європейської комісії від 3 травня 2000 року № 2000/532/ЄС про затвердження Європейського каталогу відходів (каталог відходів).

Слід зазначити, що на всіх етапах процесу поводження з твердими побутовими відходами можуть виникати проблеми, пов'язані з екологічною безпекою на прилеглих територіях. Розглянемо основні причини та масштаби можливих екологічних проблем при використанні найпоширенішого способу поводження з відходами – їх складуванні на полігонах.

На першому етапі поводження з відходами (збір в контейнери на контейнерних майданчиках, пункти збору вторинної сировини) небезпека забруднення природного середовища, окрім людського чинника, пов'язана з

кількістю опадів і захищеністю відходів від їх дії (тобто належним облаштуванням контейнерних майданчиків і контейнерів). Можна зробити висновок, що ризики забруднення довкілля на цьому етапі малі, при дотриманні технологій, і залежать, головним чином, від людського чинника.

На другому етапі поводження з відходами вірогідність забруднення пов'язана з вірогідністю аварії на транспорті, людським чинником, тобто небезпекою несанкціонованого розміщення і зберігання відходів, також небезпека передержки відходів на станції перевантаження і перевищенні допустимого періоду зберігання. Ризики аварій на транспорті оцінюються по діапазону середніх частот аварій в рік рівними  $10^{-8}$  -  $10^{-5}$  (що для природно-техногенних систем вважається прийнятним рівнем (менше  $10^{-6}$  на рік).

Таким чином, небезпека забруднення довкілля та екологічні ризики на першому і другому етапах поводження з відходами пов'язані з людським чинником (зневагою дотримання термінів вивезення, умов тимчасового зберігання відходів (контейнери і контейнерних майданчиків) і вірогідністю несанкціонованого скидання відходів при транспортуванні).

На третьому етапі поводження з відходами у більшості випадків відбувається поховання на полігонах і звалищах. Відходи складаються на майданчиках на десятки років. Очевидно, що небезпека забруднення довкілля відходами виходить від скупчень відходів (звалищ і полігонів).

Полігони впливають на екосистеми поверхневих вод, в першу чергу у зв'язку з тим, що режим ґрунтових вод і живлення річок змінюється кількісно і якісно через інфільтрації стічних вод. Процеси біохімічного розкладання відходів призводять до утворення різноманітних органічних і неорганічних сполук, у тому числі - токсичних. Подібні дії небезпечні змінами хімічного і бактеріологічного складу вод і ґрунтів. В результаті діяльності полігонів відходів утворюються біогази і викиди від працюючих на об'єкті спецмашин, можуть гинути рослини в першу чергу в межах санітарно-захисної зони.

Рівень екологічного ризику від відходів залежить в першу чергу від кількості і класів безпеки відходів, відповідності морфологічного складу відходів, що приймаються на полігони, вимогам чинних нормативних документів, наявності вагового і радіаційного контролю на в'їзді на полігон відходів. Отже, рівень ризиків від відходів для усієї території виявляється пропорційний кількості відходів, що розміщуються на цій території нині і вже похованих там раніше впродовж певного періоду часу, з урахуванням віднесення їх до відповідних класів безпеки.

Для відходів, що містять так звані "стійкі органічні забрудники", а також металеву ртуть або з'єднання кадмію, таке допущення не прийнятне, оскільки вказані речовини зберігатимуть в природних умовах свої токсичні властивості в течії багатьох десятиліть, а можливо - і століть. Не можна забувати про те, що у разі займання похованих на полігоні або звалищі твердих відходів їх горіння протікає при браку кисню, і тому в об'єкти довкілля, передусім, в атмосферне повітря, потрапляє багаторазово більше отруйних речовин, чим їх виділяється з маси похованих відходів, що розкладаються в ході природних біохімічних

процесів. Серед виділень із звалищ, що горять, можуть міститися супертоксичні з'єднання діоксинового ряду, бойові отруйні речовини, наприклад, фосген, і багато інших отруйних речовин. Таким чином, для скільки-небудь точного визначення рівня екологічного ризику від відходів, розміщених і розміщуваних на якій-небудь території, потрібне знання багатьох кількісних показників, що характеризують роботу конкретних об'єктів системи поводження з відходами - полігонів, звалищ, сховищ і ін.

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАФТОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Доповідач – Оковита Я.С., ст.,  
Науковий керівник – Даценко В.В., доц., к.х.н.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна  
chemistry@khadi.kharkov.ua*

У наступний час об'єми світового промислового виробництва по переробці нафти збільшуються з кожним роком. Підвищений вміст забруднювачів у нафті, що надходить на нафтопереробні заводи, значною мірою ускладнює їх нормальну експлуатацію і погіршує якість кінцевих продуктів: погіршується розчинність і розтяжність бітумів, збільшується зольність вказаного палива. З нафти з високим вмістом солей неможливо одержати кокс високого ступеню чистоти.

Промислова обробка нафти полягає в її знесолюванні та зневодненні. Встановлено, що після попереднього знесолювання сирової нафти якість нафтопродуктів значно зростає, а експлуатація технологічних нафтопереробних установок збільшується. Так, при обробці нафти методом кавітації промивні води поступово збагачуються іонами хлору. Концентрація іонів хлору за цим методом підвищується до 70 разів, в порівнянні з допустимими кількостями 2-5 мг/л.

Зазвичай нафта, яка поступає на нафтопереробні заводи, містить від 9 до 570 мг/л хлористих солей. Часом вміст цих домішок буває набагато вищим. Їх присутність зумовлює утворення хлоридної кислоти в подальших технологічних стадіях термічної обробки нафти. Пари HCl знижують продуктивність виходу нафтопродуктів, порушують режим роботи нафтопереробних установок, знижують калорійність і якість нафтових палив, викликають корозію апаратури нафтопереробних установок.. Крім того, повітря робочої зони забруднюється токсичною сполукою HCl, що є негативним чинником для здоров'я людей, які працюють на підприємстві. викликає корозію технологічного устаткування і істотно погіршує умови праці.

Крім того, на нафтопереробних підприємствах, із-за відсутності замкнутого водоспоживання, нерідка практика скидання великих об'ємів стічних вод процесу переробки в промислову каналізацію. Скидання