

для дорожніх покриттів, зміцнення насипів, використання сталевих арматур і дорожньому покриття, розміщення доріг, мостів і тунелів вище рівня затоплюваних територій. Підходи, які застосовуються з метою обліку міркувань, пов'язаних зі зміною клімату, в процесі проектування і експлуатації доріг, включають оцінку впливу на дороги, вразливість і життєздатність, планування термінів і розробка стратегій з адаптації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ліпінський В.М. Клімат України. В.М. Ліпінський, В.А. Дячук, В.М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
2. Бабіченко В.М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття. В.М. Бабіченко, Н.В. Ніколаєва, Л.М. Гущина. Київ: Укр. геогр. журн. 2007. № 4. С. 3-12.
3. Кульбіда М.І. Прогноз змін клімату України на початку ХХІ століття. М.І. Кульбіда, М.Б. Барабаш, Л.О. Єлістратова. Київ: Наукові записки Вінницького педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. 2011. №. 23. С. 10-17.
4. Барабаш М.Б. Сценарії режиму температури повітря в перші три десятиріччя ХХІ ст. за фізико-географічними зонами України. М.Б. Барабаш, Л.О. Ткач. Київ: Водне господарство України. 2005. № 3. С. 47-54.
5. Осадчий В.І. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату. В.І. Осадчий, В.М. Бабіченко. Київ: Український географічний журнал. 2013. № 4. С. 32-40.

МОЖЛИВОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ ПЛАСТИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ У ПОТОЦІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Доповідач – Змієнко Д.М., маг.,
Науковий керівник – Сафранов Т.А., проф., д.г.-м.н.,
Одеський державний екологічний університет, Україна
dzmienko99@gmail.com*

За даними «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» [1] обсяги утворення ТПВ в Україні у 2016 р. становили 11 млн. т. Незважаючи на те, що протягом останніх 20 років чисельність населення України постійно скорочується, обсяги утворення ТПВ збільшуються. Показник утворення

ТПВ в Україні становить, в середньому, 250-300 кг/рік на людину і має тенденцію до зростання. Домінуючим способом поводження з ТПВ залишається їх вивезення та захоронення на полігонах та сміттєзвалищах (94% від загальної кількості). Наприклад, у 2016 р. лише 5,8% утворених ТПВ перероблено (в т. ч. 2,71% – спалено, 3,09% – спрямовано на інші сміттєпереробні комплекси та близько 0,003% – компостовано). Отже, проблема утилізації ресурсоцінних компонентів ТПВ є актуальною екологічною і соціально-економічною проблемою.

Серед ресурсоцінних компонентів особливе місце займають відходи пластикових матеріалів (ВПМ), джерелами яких є виробнича сфера та сфера обслуговування населення. Виробничі підприємства та підприємства сфери обслуговування є компактними, а населення – розподіленим джерелом ВПМ.

За місцем утворення ВПМ розділяються на 3 групи: 1) технологічні відходи виробництва, які виникають при синтезі та переробці термопластів; 2) відходи виробничого споживання, що утворюються в результаті виходу з ладу виробів з полімерних матеріалів, що використовуються в різних галузях народного господарства (амортизовані шини, тара і упаковка, деталі машин, відходи сільськогосподарської плівки, мішки з-під добрив і т. д.); 3) відходи суспільного споживання, які накопичуються у селітебній зоні, на об'єктах громадського харчування тощо, а потім потрапляють на звалища/полігони ТПВ. За рівнем складності утилізації ВПМ поділяють на 3 основні групи: 1) з хорошими властивостями (є чистими, розсортованими і до 90% їх маси легко піддається утилізації); 2) з середніми властивостями (містять певну кількість забруднень і потребують сортування з них, у переробку надходить 20-30% від початкової кількості такої сировини; 3) такі, що важко утилізуються, сильно забруднені, і їх переробка в більшості випадків є не рентабельною) [2].

Для ВПМ в Україні не існує чітко визначеної системи поводження. Можливі способи поводження з ВПМ: депонування на звалищах/полігонах ТПВ; спалювання (з/без одержання енергії); переробка і використання у якості вторинної сировини [3]. Розрізняють декілька видів деструкції ВПМ, що можуть відбуватися на полігонах: механічна деструкція, фотоокислювальна та біологічна деструкція. Продукти деструкції ВПМ служать основою для утворення в умовах полігону ТПВ цілого ряду нових хімічних сполук, у тому числі токсичних. Лише частина їх (біля 10%) залишається у тілі полігону, інші ж потрапляють у навколишнє середовище у вигляді газоподібних та розчинених (у складі фільтрату) сполук. У складі продуктів деструкції полімерних відходів в умовах полігону ідентифіковані токсичні сполуки міді, фосген, оксосульфід вуглецю. За кількістю утворюваного твердого залишку при спалюванні ВПМ можна розділити на три групи: 1) матеріали, які після згоряння газової фази практично не утворюють залишку (це, в першу чергу, поліетилен, поліпропілен, метилметакрилат, полістирол); 2) матеріали, після згоряння яких утворюється велика кількість вугільного залишку, який може продовжувати горіння чи тління в

розпеченому стані (полікарбонат, полівінілхлорид, поліакрилонітрил, поліізоціанурати, фенопласти); 3) матеріали, в яких утворення вугільного залишку великою мірою залежить від умов згоряння – температури, доступу кисню, пористості матеріалу (поліаміди, поліефіри, поліуретани тощо). В продуктах горіння полімерів залежно від повноти згоряння та інших деструктивних процесів, можуть міститися найрізноманітніші токсичні речовини (CO , NO_2 , HCN , HCl , Cl_2 , мономерні ланки полімерів тощо). Основними напрямками утилізації ВПМ можуть бути: отримання поліефірів гідроксікарбонових кислот; надання промисловим багатотоннажним полімерам (поліетилену, поліпропілену, полівінілхлориду, полістиролу і поліетилентерефталату) здатності до біодеградації; отримання пластмас на основі відновлювальних ВПМ. Розміщення на звалищах/полігонах ТПВ та спалювання пластикових матеріалів є неефективними методами поводження з відходами, які призводять до значного навантаження на довкілля та супроводжуються економічними збитками за розміщення відходів та викиди продуктів їх спалювання. При цьому доцільним є розглядання ВПМ для одержання вторинної сировини [2].

На жаль, до сьогодні в Україні не здійснювалися систематичні дослідження морфологічного складу ТПВ. Єдиними джерелами статистичних даних можуть слугувати розрізнені дослідження, які проводилися операторами ТПВ та відповідними асоціаціями в той чи інший час у тих чи інших регіонах. Їх результати суттєво різняться між собою. Наприклад, за даними VI-го національного повідомлення України з питань зміни клімату, частка ВПМ складає 9-13% [4]. За іншими даними [5] по п'яти містам України вміст пластикових матеріалів у складі ТПВ коливається в межах 8,7-16,6% (середній вміст 12,9%).

Потенціальний дохід від реалізації вторинної сировини (ВПМ) на 1 т ТПВ можна оцінити, знаючи їх вміст у потоці ТПВ, ціни реалізації вторинної сировини на ринку і можливої глибини переробки. В якості останнього параметра доцільно дотримуватись цілі, сформульованої в «Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» [1]. В якості вартості реалізації прийняті середні ціни імпорту та експорту ВПМ за період 2008-2018 рр. на європейському ринку: частка ВПМ в ТПВ – 10-15%; кількість – 1000-1500 тис. т/рік; вартість ВПМ – 250 євро/т; глибина переробки – 60%; потенційний дохід – 15,0-22,5 євро/т ТБО [5].

Розрахунок обсягів утворення ТПВ було виконано на основі питомого значення обсягів ТПВ на одиницю населення. В Україні цей коефіцієнт вважається на рівні 276 кг/рік на людину (за даними Міністерства екології та природних ресурсів станом на 2015 р.). Розрахункові обсяги утворення ТПВ на території Одеської області складають 902 тис. т/рік, які таким чином розподілені серед виділених кластерів: кластер 1 (Подільський, Балтський, Любашівський, Кодимський, Ананьївський, Захарівський, Окнянський та Савранський райони) – 69,9 тис. т/рік; кластер 2 (Лиманський, Роздільнянський, Березівський,

Великомихайлівський, Ширяївський, Іванівський та Миколаївський райони) – 95,5 тис. т/рік; кластер 3 (м. Одеса, Овідіопольський і Біляївський райони) – 553,8 тис. т/рік; кластер 4 (Білгород-Дністровський, Арцизький, Саратський, Тарутинський та Татарбунарський райони) – 71,3 тис. т/рік; кластер 5 (Ізмаїльський, Болградський, Кілійський та Ренійський райони) – 111,5 тис. т/рік [6]. В усередненому складі ТПВ для Одеської області частка ВПМ складає 9% [6], тобто їх сумарна кількість може бути 81,2 тис. т/рік. Якщо орієнтуватися на середній вміст ВПМ у містах України (12,9%) [5], то їх сумарна кількість вже може бути майже 116,4 тис. т. З урахуванням глибини переробки (60%) [5] у разі використання ВПМ як вторинної сировини їх потенційний дохід буде коливатися в діапазоні від 1218-1827 тис. євро/рік до 1746-2619 тис. євро/рік.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p> (дата звернення: 21.09.2020 р.).
2. Шаніна Т.П., Сейфулліна І.Й., Кушницьова В.О. Еколого-економічне обґрунтування вибору способу поводження з відходами пластичних мас. Вісник Одеського національного університету імені І.І. Мечникова. Хімія. 2015. Том 20. Вип. 2(54). С. 49-60. .
3. Утворення та утилізація відходів за матеріалами. Архів. Держстат України, 1998-2015. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/ns_rik/ns_u/arch_utvut_u.htm (дата звернення: 21.09.2020 р.).
4. Тверді побутові відходи в Україні: потенціал розвитку. Сценарії розвитку галузі поводження з твердими побутовими відходами. К., ІФС, Група Світового банку). К., 2015. 109 с.
5. Матвеев Ю.Б., Гелетуха Г.Г. Перспективи енергетичної утилізації твердих побутових відходів в Україні. Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України № 22. К., 2019 р. 48 с.
6. Звіт з аналізу існуючого стану системи поводження з *твердими побутовими відходами* в Одеській області.
URL: <http://oblrada.odessa.gov.ua/wpcontent/uploads/03-21-VII.pdf> (дата звернення: 21.09.2020 р.).