

СУЧАСНІ РІШЕННЯ ПО ПЕРЕРОБЦІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ТА ДОСВІД УТИЛІЗАЦІЇ ЇХ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Дорофєєв В.С., д.т.н., професор, Майстрєнко О.Ф., к.т.н., доцент

*Одеська державна академія будівництва та архітектури,
м. Одеса*

У населених пунктах України щорічно накопичується близько 35 млн.м³ твердих побутових відходів, які вивозяться на 770 звалищ і утилізують на 4 сміттєспалювальних заводах (Київ, Дніпропетровськ, Харків, Севастополь). Спалюється не більше 3% від загального об'єму накопичених побутових відходів [1].

Разом із сміттям на звалища потрапляє близько 150000 тонн вторинної сировини (лом чорних і кольорових металів, папір, гуми, полімери і текстиль), але проблема їх промислової утилізації майже не вирішується [2].

Досвід показує, що для великих міст з населенням понад 0,5 млн. жителів доцільно використовувати термічні методи знешкодження ТПВ [1].

Вирішення проблеми переробки відходів останнім часом зазнає першорядного значення. У зв'язку з поступовим виснаженням природних ресурсів (нафти, кам'яного вугілля, руд кольорових і чорних металів) для всіх галузей народного господарства особливе значення має повне використання всіх видів промислових і побутових відходів.

У теперішній час існує ряд засобів зберігання і переробки твердих побутових відходів, а саме: попереднє сортування, санітарна земляна засипка, спалювання, біотермічне компостування, низькотемпературний піроліз, високотемпературний піроліз [3].

Попереднє сортування. Цей технологічний процес передбачає розподіл твердих побутових відходів на фракції на сміттєспалювальних заводах за допомогою автоматизованих конвеєрів або в ручну. Сюди входить процес зменшення розмірів сміттєвих компонентів шляхом їх роздроблювання і просіювання, а також виділення більш менш крупних металевих предметів. Після відбору вторинної сировини проходить подальший процес утилізації ТПВ (наприклад, спалювання).

Санітарна земляна засипка. Такий технологічний підхід до знищування твердих побутових відходів пов'язаний з отриманням

біогазу і подальшим використанням його як палива. З цією метою побутове сміття засипають за певною технологією шаром ґрунту завтовшки 0,6...0,8 м в ущільненому вигляді. Товщу звалища умовно можна розділити на декілька зон (аеробну, перехідну і анаеробну), що розрізняються характером мікробіологічних процесів. У верхньому аеробному шарі, (до 1...1,5 м), побутові відходи завдяки мікробному окисленню поступове мінералізуються до двоокису вуглецю, води, нітратів, сульфатів і ряду інших простих з'єднань. В перехідній зоні відбувається відновлення нітратів і нітриту до газоподібного азоту і його оксидів, тобто процес денітрифікації. Найбільший об'єм займає нижня анаеробна зона, в якій інтенсивні мікробіологічні процеси протікають при малому (нижче 2%) змісті кисню. В цих умовах утворюються різні гази і летючі органічні речовини, центральним процесом цієї зони є утворення метану. Таким чином, звалища є найкрупнішими системами по виробництву біогазу.

Біотермічне компостування. Цей засіб утилізації твердих побутових відходів заснований на природних, але прискорених реакціях трансформації відходів при доступі кисню у вигляді гарячого повітря при температурі близько 60⁰С. Біомаса ТПВ в результаті таких реакцій в біотермічній установці перетворюється на компост. Проте для реалізації цієї технологічної схеми побутові відходи повинні бути очищені від великогабаритних предметів, а також металів, скла, кераміки, пластмаси, гуми. Така фракція відходів завантажується у біотермічні барабани, де витримується протягом 2 діб з метою отримання товарного продукту. Після цього компостовані відходи знов очищаються від чорних і кольорових металів, подрібнюються і потім складаються для подальшого використання як компост або біопаливо.

Спалювання. Це найбільш технічно відпрацьований метод промислового перероблення ТПВ. Складність безпосередньої утилізації ТПВ обумовлена, з одного боку, їх різноманітним морфологічним складом, з іншого підвищеними санітарними вимогами до процесу їх переробки. Спалювання побутових відходів, крім зниження об'єму і маси (в 3 рази), дозволяє одержувати додаткові енергетичні ресурси, які можуть бути використані для централізованого опалювання і виробництва електроенергії. Спалювання можна розділити на два види: безпосереднє спалювання, при якому виходить тільки тепло і енергія, і піроліз, при якому утворюється рідке і газоподібне паливо. До недоліків такого засобу відноситься виділення в атмосферу шкідливих речовин.

Після спалювання ТПВ утворюються продукти спалювання: золошлакова суміш та зола-унос, які вивозять на звалища, проте їх можливо використовувати у будівельній галузі.

Прогрес в будівельній галузі неможливий без створення нових ефективних будівельних матеріалів з використанням відходів промисловості, продуктів спалювання ТПВ і малоенергоємних виробництв. Зниження витрат на виробництво матеріалів пов'язано з широким застосуванням відходів інших галузей промисловості, що дозволяє досягти істотної економії природної сировини і поліпшити екологічну обстановку в регіонах накопичення відходів. [4].

Багато розвинених країн, в першу чергу Японія, США, країни ЄС, досить успішно утилізують відходи гірно-збагачувальної, металургійної, хімічної промисловості, промисловості будівельних матеріалів, енергетичного і агропромислового комплексу, лісової, деревообробної, текстильної галузей, побутової діяльності людини.

З досвіду роботи сміттєспалювальних заводів відомо, що шлак від спалювання ТПВ використовують при будівництві насипних гребель, будівництві доріг, тротуарів, стоянок. Найважливішою перевагою таких шлаків є доступна вартість.

Отже, питанню переробки промислових і побутових відходів надається величезна увага: проводяться наукові дослідження, створюються нові технології. Це дозволяє розглядати продукти спалювання ТПВ як джерело сировини для будівельної галузі.

В ОДАБА авторами були проведені дослідження золошлакової суміші від спалювання ТПВ та отримані технічні, фізико-механічні і хімічні характеристики заповнювачів для бетонів. Отримані різні склади бетонів та гіпсбетонів з використанням заповнювачів із продуктів спалювання ТПВ. Характеристики міцності бетонів визначались в процесі випробування зразків-кубів з розміром ребра 10 см. В якості в'язучого приймався цемент одеського заводу марки 400, в якості заповнювачів – продукти спалювання ТПВ [5].

На Одеському заводі ЗБВ-2 об'єднання «Залізобетон» було проведено формування партії гіпсбетонних плит ПГ-667х500х80з використанням продуктів спалювання ТПВ [5]. Дослідно-промислова партія гіпсбетонних плит за якістю та зовнішньому виду задовольнила вимоги нормативних документів.

З бетону на заповнювачах із продуктів спалювання ТПВ на підприємстві «Одестрансстрой» виготовлена дослідно-промислова партія пустотілих блоків для неопалювальних будівель розміром 188х190х390мм, що відповідали вимогам ДСТУ Б В.2.7.-7-94 «Вироби бетонні стінові дрібноштучні». Були проведені дослідження впливу продуктів спалювання ТПВ на пресувальний тиск, сушку, міцність і якість виробів. Отримані такі характеристики дослідних зразків: марка по міцності – М75; марка по морозостійкості – F50; середня щільність – 1720 кг/м³ [5, 6].

Наведені дані дозволяють розглядати продукти спалювання ТПВ як сировину для виробництва будівельних матеріалів і виробів. При повному і правильному використанні всіх запасів вторинних матеріалів зменшиться здобич корисних ресурсів. Тому, знешкодження і переробка ТПВ в перспективі повинні стати безвідходним виробництвом з метою максимального уповільнення процесу переходу природних ресурсів у відходи, знижуючи, при цьому загрозу забруднення навколишнього середовища.

Висновки

Приведена доцільність використання продуктів спалювання ТПВ як джерело сировини для виробництва будівельних матеріалів і виробів. Отже, головна задача - не ліквідація відходів, а повернення їх у виробничий процес.

Summary

There were shown the appropriateness of the use of products of combustion of solid waste as a source of raw materials for the production of building materials and products. The main task – is not the elimination of waste, but to return them to the production process.

Література

1. Карманова И. Проблема утилизации отходов в Украине. Новые технологии утилизации отходов // Строительство и реконструкция. 2000. - С. 31.
2. Парфенюк А.С., Антонюк С.И., Топоров А.А. Альтернативное решение проблемы твердых отходов в Украине // Экотехнологии и ресурсосбережение. - 2002. - С. 36-41.
3. Д. Н. Бельямовский. Сжигание и пиролиз твердых бытовых отходов. АКХ им. К. Д. Памфилова, докл. 2004.
4. Е. Зайцева, Д. Черников, П. Селезнев. Краткий анализ современного состояния и тенденций решения проблемы твердых бытовых отходов в мировой практике. 2003.
5. Использование продуктов сжигания твердых бытовых отходов в строительстве / Дорофеев В.С., Жудина В.И., Майстренко О.Ф. - Одесса: Город мастеров, 2002. - 134 с.
6. Дорофеев В.С., Майстренко О.Ф. Изучение возможности утилизации продуктов сжигания твердых бытовых отходов в бетонах // Вісник ОДАБА. 36. наук. праць, вип.52, – Одеса, 2014. С. 87-90.