

БІОГАЗ З МІСЦЬ ЗАХОРОНЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК НЕТРАДИЦІЙНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Крекотень Є. Г., студент V курсу факультету ІРЕН
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Відомо, що тверді побутові відходи (ТПВ) як суміш органічних речовин різного походження, є нетрадиційним висококалорійним паливом, яке не поступається за енергетичними показниками традиційному бурому вугіллю. При отриманні енергії зі сміття одночасно вирішується питання ТПВ.

Паливо, що отримується із звичайного сміття, буває: газоподібне (біогаз, який містить метан); тверде; рідке.

У даний час в різних країнах створюються сміттепереробні заводи, обладнані спеціальними сховищами, облаштованими для правильного зберігання твердих побутових відходів з метою отримання з них біогазу. Однак, низькокалорійне газоподібне паливо погано піддається транспортуванню, і тому воно, як правило, використовується безпосередньо на місці його видобутку для виробництва теплової та електричної енергії.

Тверде паливо з ТПВ є висококалорійною фракцією, яка складається з побутових відходів. Даний вид палива знайшов широке застосування як дешевий замітник горючих корисних копалин. Воно може замінювати такі ресурси як: буре вугілля, кам'яне вугілля, нафтопродукти, деревина.

Рідке паливо – синтетичне дизельне паливо, яке можна використовувати в двигунах внутрішнього згоряння. Причому, воно вигідно відрізняється від дизельного палива, одержуваного на основі нафтопереробки, оскільки воно не має у своєму складі сірки, яка засмічує двигуни, що у свою чергу негативно позначається на їхній довговічності.

Одним з основних способів видалення ТПВ у всьому світі залишається їх захоронення у приповерхневому геологічному середовищі. В цих умовах відходи піддаються інтенсивному біохімічному розкладанню з утворенням звалищного газу (біогазу) [1-5]. До основних компонентів біогазу відносять не тільки парникові гази (метан та діоксид вуглецю), але і такі токсичні сполуки як оксид вуглецю, оксиди азоту, сірководень, діоксид сірки [6].

В результаті анаеробного (при повній відсутності кисню) розкладання органічної фракції відходів із загальної кількості метану, який щорічно надходить в атмосферу, 40...70 % утворюється в результаті антропогенної діяльності, причому 20 % з них припадають на об'єкти захоронення ТПВ. Підраховано, що з однієї тонни ТПВ утворюється близько 200 м³ біогазу. При цьому перші 15...20 років при розкладанні однієї тонни ТПВ виділяється до 7,5 м³ біогазу на рік. Надалі інтенсивність виділення біогазу різко скорочується.

В залежності від вмісту метану біогаз має питому теплоту згоряння в межах від 15 до 25 МДж/м³ (3600...4800 ккал/м³), що відповідає 50 % теплоти згоряння природного газу. У середньому теплота згоряння біогазу становить 4200 ккал/м³. По теплоті згоряння 1 м³ біогазу еквівалентний: 0,8 м³ природного газу, 0,7 кг мазуту або 1,5 кг дров.

Біогаз є однією з причин спалаху ТПВ на полігонах і звалищах. При вмісті в повітрі від 5 до 15 % метану і 12 % кисню утворюється вибухонебезпечна суміш. Контролювати ж концентрацію метану та інших компонентів біогазу можна за допомогою газоаналізатора, який детально розглянутий та описаний у роботі [7].

Спалювання відходів вимагає дорогих систем очищення, тому більш широко поширене у всьому світі полігонне захоронення твердих побутових відходів [8]. Хоча для енергетики розвинених країн використання біогазу (ТПВ) не має вирішального значення, але нехтувати цим джерелом не слід як з екологічних, так і з економічних міркувань, що підтверджується досвідом багатьох держав. На даний час загальна кількість використовуваного біогазу становить приблизно 1,2 млрд. м³/рік, що еквівалентно 429 тис. т метану, або 1 % його гло-

бальної емісії.

Всього у світі на даний час використовується або розробляється близько 60 різновидів біогазових технологій. Середній час експлуатації однієї свердловини становить 15 років, орієнтовний термін окупності проекту становить 4...5 років.

Біогаз виникає внаслідок розкладання органічної субстанції бактеріями [9, 10]. Різні групи бактерій розкладають органічні субстрати, які складаються переважно з води, білка, жиру, вуглеводів і мінеральних речовин на їх первинні складові – вуглекислий газ, мінерали і воду. Як продукт обміну речовин при цьому утворюється суміш газів, яка отримала назву біогаз. Горючий метан (CH₄) становить від 5 до 85% та є основною складовою біогазу, а отже і основним енергомістким компонентом.

Енергоємність біогазу безпосередньо залежить від концентрації в ньому метану. Метан безбарвний, нетоксичний газ, він легше за повітря, не має запаху. При спалюванні метану утворюється двоокис вуглецю та водяна пара. При вмісті понад 60 % метану біогаз вважається дуже цінним паливом.

Таким чином, видобування біогазу як нетрадиційного джерела енергії в місцях захоплення ТПВ дозволяє досягнути додаткової енергетичної вигоди, збільшення паливно-енергетичного потенціалу та енергетичної незалежності України.

Інформаційні джерела

1. Березюк О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – Иваново : Научный мир, 2015. – Т. 5. – № 1 (1). – С. 48-51.
2. Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник ВПІ. – 2012. – № 3. – С. 20-23.
3. Березюк О. В. Моделювання ефективності видобування звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 6. – С. 21-24.
4. Березюк О. В. Розробка математичної моделі прогнозування питомого потенціалу звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник ВПІ. – 2013. – № 2. – С. 39-42.
5. Березюк О. В. Моделювання поширеності способів утилізації звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 5. – С. 65-68.
6. Березюк О. В. Моделирование состава биогаза при анаэробном разложении твердых бытовых отходов / О. В. Березюк // Автоматизированные технологии и производства. – 2015. – № 4 (10). – С. 44-47.
7. Кречотень Є. Г. Вимірювач концентрації вибухонебезпечних газів у повітрі / Є. Г. Кречотень, О. В. Березюк // Пожежна та техногенна безпека : наука і практика : матеріали Всеукр. наук-практ. конф. курсан. і студ., 15-16 травня 2018 р. – Черкаси, 2018. – С. 162-163.
8. Березюк О. В. Визначення параметрів впливу на шляхи поведінки з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – 2011. – № 2 (10). – С. 64-66.
9. Березюк О. В. Порівняння динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час компостування / О. В. Березюк, Л. Л. Березюк // Техногенноекологічна безпека України: стан та перспективи розвитку : V всеукр. наук.-практ. інтернетконф. студ., аспір. та молод. вчених, 10-20 лист. 2015 р. : матеріали конф. – Ірпінь : НУДПСУ, 2015. – С. 218-220.
10. Березюк О. В. Побудова моделей залежності концентрацій сапрофітних бактерій у ґрунті від відстані до полігону захоронення твердих побутових відходів / О. В. Березюк, Л. Л. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2017. – № 1. – С. 36-39.

Науковий керівник: Березюк О. В., к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет