

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИДОБУВАННЯ БІОГАЗУ В МІСЦЯХ ДЕПОНУВАННЯ ТПВ

Крекотень Є. Г., Березюк О. В.
Вінницький національний технічний університет
berezyukoleg@i.ua

В Україні депонування (захоронення) у приповерхневому геологічному середовищі є основним способом поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ). В цих умовах ТПВ піддаються інтенсивному біохімічному розкладанню з утворенням біогазу (звалищного газу) [1-4]. До основних компонентів біогазу відносять не тільки парникові гази (метан та діоксид вуглецю), але і токсичні сполуки: оксид вуглецю, оксиди азоту, сірководень, діоксид сірки [5]. В процесі термічного впливу і загоряння відходів виділяються канцерогенні сполуки, – бензол, бензапірен. Емісія звалищних газів, що надходять у навколишнє середовище, має негативні ефекти геоекологічного характеру.

При анаеробному (при повній відсутності кисню) розкладанні 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.

Залежно від вмісту метану біогаз має питому теплоту згоряння в межах від 15 до 25 МДж/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 сміттєзвалищах. При вмісті в повітрі 5-15 % метану і 12 % кисню утворюється вибухонебезпечна суміш. Контролювати концентрацію метану та інших компонентів біогазу можна за допомогою газоаналізатора, який детально розглянутий та описаний у роботі [6].

Біогаз виникає внаслідок розкладання органічної субстанції бактеріями. 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 (СН₄) становить 5-85 % та є основною складовою біогазу, а отже і основним енергомістким компонентом. При вмісті в біогазі понад 60 % метану біогаз вважається дуже цінним паливом.

Біогаз, що утворюється на звалищах з початку 80-х рр. інтенсивно видобувається в багатьох країнах. На даний час загальна кількість використовуваного біогазу становить приблизно 1,2 млрд. м³/рік, що еквівалентно 429 тис. т метану, або 1 % його глобальної емісії.

Таким чином, видобування біогазу в місцях депонування ТПВ дозволяє досягти не лише додаткової енергетичної вигоди, а і підвищує екологічну безпеку завдяки зменшенню ймовірності самозагорання відходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. 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.
2. Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3. – С. 20-23.
3. Березюк О. В. Розробка математичної моделі прогнозування питомого потенціалу звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник ВПІ. – 2013. – № 2. – С. 39-42.
4. 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.
5. 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.
6. Крекотень Є. Г. Вимірювач концентрації вибухонебезпечних газів у повітрі / Є. Г. Крекотень, О. В. Березюк // Пожежна та техногенна безпека : наука і практика : матеріали Всеукраїнська науково-практична конференція курсантів і студентів, 15-16 травня 2018 р. – Черкаси, 2018. – С. 162-163.