

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХІХ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ
(25 квітня 2019 р.)
Збірник наукових праць**



ОДЕСА 2019

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,
25 квітня 2019 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2019. – 77 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент
Бордун Т.В., к.т.н., доцент
Вамболь В.В., д.т.н., доцент
Вамболь С.О., д.т.н., професор
Внукова Н.В., д.т.н., професор
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Гомеля М.Д., д.т.н., професор
Дорошенко О.В., д.т.н., професор
Катков М.В., к.т.н., доцент
Клименко М.О., д.с.-г.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Костенко В.К., д.т.н., професор
Коцюба І.Г., к.т.н., доцент
Крусір Г.В., д.т.н., професор
Мадані М.М., к.т.н., доцент

Мальований М.С., д.т.н., професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Павличенко А.В., д.т.н., професор
Петрук В.Г., д.т.н., професор
Петрушка І.М., д.т.н., професор
Пляцук Л.Д., д.т.н., професор
Поварова Н.М., к.т.н., доцент
Степова О.В., к.т.н., доцент
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Трохименко Г.Г., д.т.н., доцент
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент
Шмандій В.М., д.т.н., професор
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- технології захисту навколишнього середовища;
- техніка і технології використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії;
- екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування;
- теплоенергетика, теплофізика, наноматеріали та нанотехнології.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

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.

На сьогодні 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 згорання. 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 згорання в межах від 15 до 25 МДж/м³ (3600...4800 ккал/м³), що відповідає 50 % теплоти згорання природного газу. У середньому теплота згорання біогазу становить 4200 ккал/м³. По теплоті згорання 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 глобальної 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 захоронення ТПВ дозволяє досягнути додаткової енергетичної вигоди, збільшення паливно-енергетичного потенціалу та енергетичної незалежності України.

Література

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 // Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Техногенно-екологічна безпека України : стан та перспективи розвитку», м. Ірпінь, 10-20 листопада 2015 р. – 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

БІОГАЗ З МІСЦЬ ЗАХОРОНЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК НЕТРАДИЦІЙНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ.....	29
Крекотень Є. Г., студент V курсу факультету ІРЕН Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця	
РОЗРОБКА БІОГАЗОГЕНЕРАТОРА, ЩО ВИКОРИСТОВУЄ РОСЛИННУ СИРОВИНУ НА МЕЗОФІЛЬНОМУ РІВНІ ТЕМПЕРАТУР.....	31
Козирев Д. О., студент 1 курсу магістратури ОНАХТ Одеська національна академія харчових технологій	
МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗЕРНОСУШАРОК ЕЛЕВАТОРІВ З ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ ПІДГРІВАЧІВ ПОВІТРЯ.....	32
Люльчак О.Ю., студент 1 курсу магістратури ОНАХТ Одеська національна академія харчових технологій	
КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСНИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОГОСПОДАРСТВ СЕРЕДНЬОГО РОЗМІРУ В УМОВАХ УКРАЇНИ.....	33
Голюк В.В., студент 1 курсу магістратури Одеська національна академія харчових технологій	
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ РОЗЛИВАХ НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ.....	34
Артьоменкова В.О., студентка Одеська національна академія харчових технологій	
ПРЯМИЙ ТА НЕПРЯМИЙ ВНЕСОК ХОЛОДИЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ У ЗАГАЛЬНУ ЕМІСІЮ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ.....	36
Медведенко Т.І., студентка Одеська національна академія харчових технологій	
БОРОТЬБА З ВИТРАТАМИ НАФТОПРОДУКТІВ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ГАЗОВРІВНЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТА ГАЗОВОЇ ОБВ'ЯЗКИ.....	37
Гнатівський А.С. Одеська національна академія харчових технологій	
ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО КОМПРЕСОРНОГО МАСТИЛА З ДОБАВКАМИ ФУЛЕРЕНУ C60 У ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДАХ.....	38
Середа Д.О., студентка Одеська національна академія харчових технологій	
ОГЛЯД ЗАСОБІВ БОРОТЬБИ ЗІ ВТРАТАМИ БЕНЗИНУ ПРИ ЗБЕРІГАННІ.....	39
Журавльова М.В.	

Технології захисту навколишнього середовища
Матеріали підсумкової науково-практичної конференції другого туру
всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт
(Одеса 24-26 квітня 2019 року)

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання
завідувач кафедри екології
та природоохоронних технологій
Одеської національної академії
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

М.М. Мадані
