Література

1. Довкілля Донбасу: невидимий фронт. Екологічні наслідки війни на Сході України в контексті міжнародного гуманітарного права і в практичному вимірі / Звіт громадської організації Truth Hounds за сприяння National Endowment for Democracy , травень 2021, с.50.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

СПОДОБА М. О., ЗАБЛОДСЬКИЙ М. М.
Національний університет біоресурсів і природокористування України
spmisha@ukr.net

У сучасній енергетичній системі країн світу одну з головних ролей відіграють біогазові технології, тому увага до збільшення їх енергетичної ефективності підвищена [1-10]. Сьогодні, найбільш розвиненим ринком біогазу є європейські країни, це пояснюється націленістю країн Європейського Союзу на розвиток та перехід до альтернативних джерел енергії з планомірним підтримуванням ініціативи спрямованої на впровадження біогазових комплексів. Зараз, у Європі близько 75 % біогазу виробляється з відходів сільського господарства, 17 % – з органічних відходів домогосподарств та приватних підприємств, 8 % – з муніципальних каналізаційних систем, стічних вод [2, 8, 10]. В Німеччині 65% тепла та електроенергії виробляються процесами на основі органічних субстратів. Близько 14% енергії надходить від використання рідких або газоподібних біологічних енергоносіїв [2, 10].

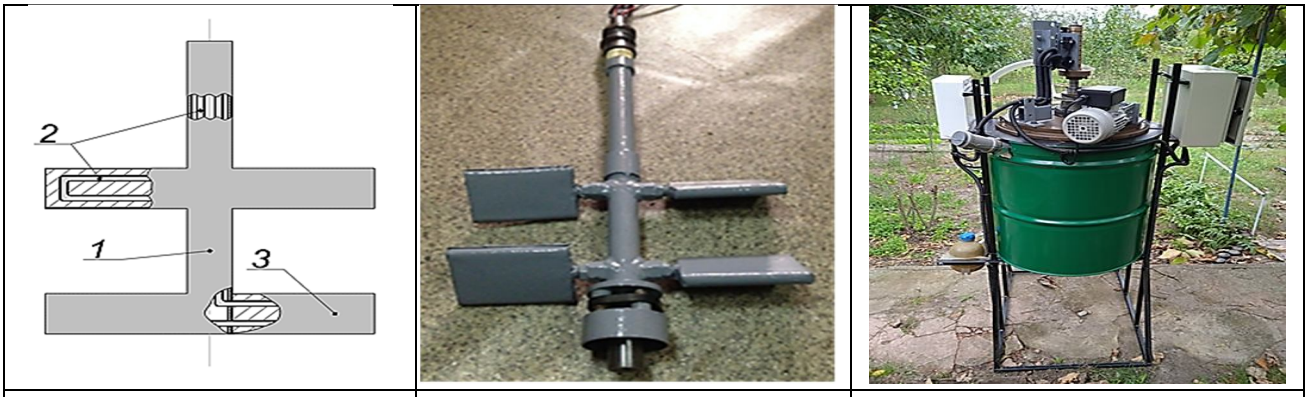
Поширеною практикою поводження з органічними відходами в Україні є їх захоронення на полігонах і звалищах, якому піддаються близько 95% загального обсягу відходів.

Основними перевагами використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів є: зменшення шкідливих викидів в атмосферу метану, вуглекислого газу та інших газів; отримання біогазу та екологічно чистих добрив; пришвидшення процесу ферментації органічних відходів; забезпечення населення енергетичними ресурсами.

Основним недоліком використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів є необхідність використання частини виробленої енергії на процеси інтенсифікації ферментації, а саме перемішування та підігріву [3-6, 8].

Згідно з основним недоліком, мета роботи полягає у покращенні перспектив використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів, шляхом створення енергоефективної системи інтенсифікації біогазового виробництва для зменшення собівартості видобутого біогазу у процесі ферментації органічних відходів у біогазовому реакторі.

Згідно з метою роботи, було запропоновано електротепломеханічну систему для перемішування та підігріву відходів у біогазовому реакторі, рис. 1.



а) б) в)

Рисунок 1 – Електротепломеханічна система а) структурна схема; б) експериментальний зразок; 1 – циліндричний порожнистий вал; 2 – електричний нагрівальний елемент; 3 – лопать; в) зовнішній вигляд експериментальної біогазової установки

Запропонована електротепломеханічна система (рис. 1) за теоретичними розрахунками, дозволяє знизити тривалість підтримки стабільної температури ферментації на 16 хвилин [7], у порівнянні з «класичною» системою електричного підігріву – нагрівальний кабель розміщений на стінці біореактора.

Провівши серію експериментальних досліджень електротепломеханічної системи [6, 11, 12], встановлено, що у порівнянні з «класичною» системою підігріву, економія енергії на підігрів відходів знаходиться у межах від 8,4% до 27,2%, економія енергії на перемішування знаходиться у межах від 0,3% до 21%, а по часу, економія становить від 1,9% до 20,2%, в залежності від температури навколишнього середовища. При цьому, за 168 годин експериментальних досліджень, біогазу утворилося на 6,8% більше, вміст метану більше на 3,5%, вуглекислого газу менший на 4%, вміст решти газів менший на 8,2% ніж при використанні «класичної» системи електричного підігріву. Провівши аналіз отриманих теоретичних та експериментальних даних, зроблено наступні висновки:

Перспективним напрямом використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів із електротепломеханічною системою, є

розв'язання проблем у кількох галузях одночасно, а саме: екологічної – зменшення накопичення органічних відходів тваринного та рослинного походження; пришвидшення процесу їх ферментації; зменшення шкідливих викидів в атмосферу та забруднення хімічними сполуками ґрунтів і водних ресурсів; енергетичної – забезпечення населення енергетичними ресурсами, екологічно чистим добривом та впровадження використання і розвиток відновлювальних джерел енергії.

Використання запропонованої електротепломеханічної системи інтенсифікації, за рахунок зменшення кількості енергії витраченої на підігрів та перемішування, зменшує собівартість видобутого біогазу у процесі ферментації органічних відходів у біогазовому реакторі та покращує перспективи використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів.

Література

1. D. A. Ciupăgeanu, G. Lăzăroiu, M. Tîrşu. Carbon dioxide emissions reduction by renewable energy employment in Romania. 2017 International Conference on Electromechanical and Power Systems (SIELMEN). 2017. P. 281-285.
2. WBA. Global Potential of Biogas; World Biogas Association: London, 2019.
3. Сподоба М. О., Заблодський М. М. Залежність енергетичних витрат від типу використаної механічної мішалки у біогазовому реакторі. Електротехніка та електроенергетика. Запоріжжя, 2021. Випуск 1. 26-33 с.
4. Zablodskiy M., Spodoba M. Mathematical Model Of Thermal Processes During The Fermentation Of Biomass In A Biogas Reactor. 2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), 2020, IEEE. P. 227-231.
5. Pham C. H., Vu C. C., Sommer S. G., Bruun S. Factors Affecting Process Temperature and Biogas Production in Small-scale Rural Biogas Digesters in Winter in Northern Vietnam. 2014. Issue 27, Vol.7. P. 1050–1056.
6. Заблодський М. М., Сподоба М. О., Сподоба О. О. Експериментальне дослідження витрати енергії на процес початкового нагріву субстрату за використання електротепломеханічної системи. Електротехніка та електроенергетика. Запоріжжя, 2022. Випуск 1. 49–59 с.
7. M. Zablodskiy, M. Spodoba. Dynamic Analysis of Energy Consumption During Substrate Fermentation in a Biogas Reactor, 2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), 2021, IEEE. P. 147-152.
8. Marks S., Dach J., Fernandez Morales F. J., Mazurkiewicz J., Pochwatka P., Gierz Ł. New Trendsin Substrates and Biogas Systems in Poland. Journal of Ecological Engineering, 2020, Issue 21 Vol. 4, P. 19-25.

9. Zablodskiy M., Kozyrskyi V., Zhyltsov A., Savchenko V., Sinyavsky O., Spodoba M., Klendiy G., Klendiy P. Electrochemical Characteristics of the Substrate based on Animal Excrement During Methanogenesis With the Influence of a Magnetic Field. 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2020, IEEE. P. 530-535.
10. Deublein D., Steinhauser A. Biogas from Waste and Renewable Resources. An Introduction. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co, 2008. P. 450.
11. Заблодський М. М., Сподоба М. О., Сподоба О. О. Експериментальне дослідження енергетичних втрат біогазового реактора в навколишнє середовище при мезофільному режимі зброджування. Енергетика і автоматика. Київ, 2022. Випуск 2. 18-32 с.
12. Zablodsky M., Spodoba M., Spodoba O. Experimental study of energy costs for the process of initial heating of the substrate to the fermentation temperature. Problemele energeticii regionale, Moldova, 2022. Vol.1, Issue 53. P. 83-96.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

ГАРСІЯ КАМАЧО ЕРНАН УЛЛІАНОДТ, ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ І. В.
Вінницький національний технічний університет
ullianodht7777@gmail.com, igor.vntu@gmail.com

Зелені насадження міст відіграють величезну роль у відновленні кисневого балансу атмосферного повітря, виконують очисні, захисні водоохоронні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, естетичні та інші корисні екологічні функції, покращують довкілля, створюють комфортні умови для життєдіяльності населення міст і урбанізованих територій. Доросле дерево може поглинути до 400 кілограмів вуглекислого газу на рік. Дерева охолоджують повітря у містах до 8-10°С, скорочуючи потреби у кондиціонуванні на 40%. Крім того, зелені насадження слугують повітряними фільтрами, що затримують забруднювальні речовини і антропогенні аерозольні частинки. Крім того, зелені насадження є беззаперечними індикаторами екологічного стану урбанізованої території, та якісними показниками основних природних компонентів довкілля: атмосферного повітря, поверхневих вод, грунту. Зелені насадження створюють екологічно сприятливе середовища для людини в урбанізованому середовищі.

При цьому, зелені насадження – «легені» міста, зазнають значного антропогенного навантаження і потребують належної уваги і догляду з боку