

УДК 663.033

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОТЕПЛОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ БІОГАЗОВОГО РЕАКТОРА ВЕРТИКАЛЬНОГО ТИПУ

Заблодський М.М., д.т.н., проф.

Сподоба М.О., аспір.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Проведений огляд наявних недоліків у системах перемішування та підігріву субстрату у біогазових реакторах вертикального типу показав, що підвищення енергетичної ефективності цих процесів, напряму залежить від вибору раціональних масо-габаритних характеристик систем перемішування та підігріву, підвищення інтенсифікації теплової віддачі від нагрівальних поверхонь до об'єму субстрату, варіантів поєднання обох процесів у один об'єкт, з метою забезпечення рівномірного розповсюдження теплових потоків по об'єму субстрату, який знаходиться у біогазовому реакторі [1-6]. Тому, у напрямку зменшення енергетичних витрат на процеси перемішування та електричного підігріву субстрату у біогазовому реакторі вертикального типу розроблено електротепломеханічну систему. Структурну схему якої наведено на рис. 1.

Структурна схема електротепломеханічної системи для перемішування та електричного підігріву субстрату у біогазовому реакторі має наступний вигляд: електричний нагрівальний кабель (1) вмонтований у лопаті мішалки (2), яка вертикально розташована у центральній частині біогазового реактора вертикального типу (3) утепленого шаром мінеральної вати (4) та захищеного металевим кожухом (5). Під час своєї роботи, до спіралі електричного нагрівального кабелю (1) прикладається напруга живлення, що призводить до його нагріву. Напруга живлення може підводитися від електричної мережі, альтернативних джерел енергії, сонячних батарей, вітрових генераторів та інше.

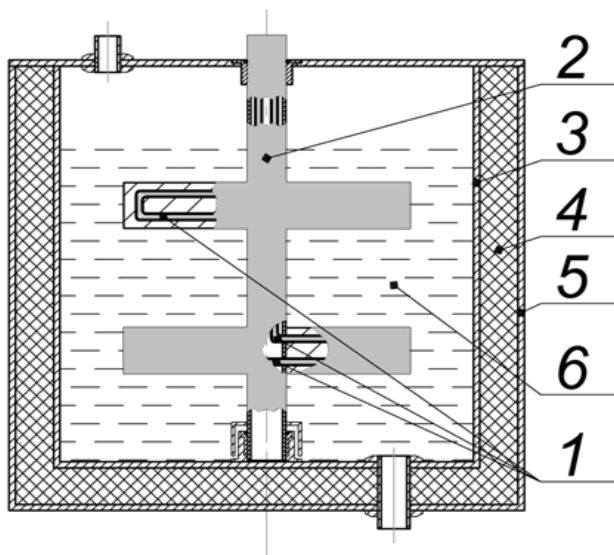


Рисунок 1 – Структурна схема електротепломеханічної системи для перемішування та електричного підігріву субстрату у біогазовому реакторі: 1 – електричний нагрівальний кабель; 2 – лопатева двоярусна мішалка з лопатями розміщеними під кутом; 3 – біогазовий реактор; 4 – утеплювальний матеріал; 5 – захисний металевий кожух; 6 – субстрат

Оскільки кабель щільно змонтований у лопатях мішалки (2), частина теплової енергії віддається на нагрів ізоляції нагрівального кабелю та лопаті, з зовнішньої стінки лопаті теплота віддається у об'єм субстрату після чого надходить до стінки біогазового реактора і на заключному етапі, через ізолюючий матеріал та захисний металевий кожух надходить у навколишнє середовище.

Перевагами користування розробленою електротепломеханічною системою для біогазового реактора вертикального типу є, скорочення тривалості роботи електричних нагрівачів та перемішуючого пристрою для підтримання температурного режиму анаеробного зброджування в заданому діапазоні, як наслідок: економія електричної енергії, за рахунок зниження енергетичних витрат на процеси перемішування та початкового нагріву субстрату до температури зброджування [4-6]; підвищення інтенсифікації теплової віддачі від нагрівальних лопатей до об'єму субстрату; забезпечення рівномірного розповсюдження теплових потоків по об'єму субстрату, який знаходиться у біогазовому реакторі [3].

Список використаних джерел

1. D. Deublein, A. Steinhäuser. Biogas from Waste and Renewable Resources. An Introduction. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2008, pp. 450.
2. Сподоба М. О., Заблудський М. М., Радько І. П. Основні складові методології побудови заглибного електромеханічного перетворювача для біогазових комплексів. V Міжнародна науково-практична конференція присвячена пам'яті професора Віктора Михайловича Синькова «Проблеми та перспективи розвитку енергетики, електротехнологій та автоматики в АПК», м. Київ, 2019.

3. 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. pp. 147-152.
4. Заблодський М. М., Сподоба М. О., Сподоба О. О. Експериментальне дослідження витрати енергії на процес початкового нагріву субстрату за використання електротепломеханічної системи. *Electrical Engineering and Power Engineering*, Випуск 1. Запоріжжя, 2022, 49–59 с.
5. Сподоба М. О., Заблодський М. М. Залежність енергетичних витрат від типу використаної механічної мішалки у біогазовому реакторі. *Електротехніка та електроенергетика*. Випуск 1. Запоріжжя, 2021. 26–33 с.
6. Zablodskiy M.M., Spodoba M.O., Spodoba O.O. Experimental Investigation of Energy Consumption for the Process of Initial Heating of a Substrate to the Fermentation Temperature. *Problemele energeticii regionale*, 1 (53), Moldova, 2022, 83-96.

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

Факультет конструювання та дизайну



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**XXII МІЖНАРОДНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ
ТА АСПІРАНТІВ**

**«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА
БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:
КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»**

(19-20 квітня 2023 року)

Київ-2023

УДК 631.17+62-52-631.3

ББК40.7

Збірник тез доповідей ХХІІ Міжнародної онлайн-конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн». – К., 2023. – 112 с.

Збірник рекомендовано до друку рішенням вченої ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України від 18.04.2023 р., протокол № 9.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів факультету конструювання та дизайну НУБіП України, провідних закладів вищої освіти, в яких розглядаються завершені етапи розробок з машин і обладнання сільськогосподарського виробництва, промислового і цивільного будівництва, робототехніки, механізації сільського господарства, будівництва сільських територій, конструювання і надійності машин для сільського і лісового господарств, удосконалення та нових розробок біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Ружи́ло З.В. – голова, к.т.н., доц.; Афтандія́нц Є.Г., д.т.н., проф.; Баку́лін А.Є., к.т.н., доц.; Булгако́в В.М., д.т.н., проф.; Лове́йкін В.С., д.т.н., проф.; Лопатько́ К.Г., д.т.н., проф.; Марус О.А., к.т.н., доц.; Несвідо́мін А.В., к.т.н., доц.; Несвідо́мін В.М., д.т.н., проф.; Новицький А.В., к.т.н., доц.; Пилипа́ка С.Ф., д.т.н., проф.; Роговський І.Л., д.т.н., проф.; Чаусо́в М.Г., д.т.н., проф.; Яковенко І.А., д.т.н., проф.; Ромасевич Ю.О. – секретар, д.т.н., проф.