

ВПЛИВ ПРЕДИСТОРІЇ ЗБЕРІГАННЯ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ТЕПЛОВІДДАЧІ В ПРОЦЕСІ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Встановлено в результаті експериментального дослідження значення коефіцієнтів тепловіддачі між навколишнім середовищем (водою) і поверхнею тонкостінною циліндричною металеву посудиною при нагріванні курячого посліду в залежності від його передісторії в умовах вимушеної конвекції.

Ключові слова: коефіцієнт тепловіддачі, вимушена конвекція, курячий послід.

Abstract

The heat transfer coefficient between the environment (water) and the inner thin-walled cylindrical metal vessel when heating chicken manure depending on its prehistory under conditions of forced convection was studied.

Key words: heat transfer coefficient, forced convection, chicken manure.

Вступ

Розвиток птахівничої галузі призводить до високої концентрації птиці на обмеженій території, що сприяє зростання надходження і накопичення великих обсягів пташиного посліду на територіях птахівницьких господарств, в ярах, поблизу річок і населених пунктів, створюючи екологічну небезпеку для людей, флори і фауни. Свіжий пташиний послід є не тільки швидкодіючим органічним добривом, але це також небезпечне джерело забруднення навколишнього середовища [1]. Перспективна утилізація пташиного посліду для виробництва біогазу і якісних добрив. Але на сьогодні існує обмежена інформація по інтенсивності теплообміну у вхідній сировині, яка надходить в біореактор [2-4].

Результати дослідження

Свіжий пташиний послід має сіро-зелений колір і комковато-пористу структуру. У ньому міститься до 90...95% твердих грудочок, що володіють внутрішньою і зовнішньою пористістю. Він являє собою частинки розміром близько 0,1...1,0 мм. Приблизно 30% його це частинки розміром менше 0,1 мм. Дрібні частинки складаються з органічної речовини, у великих частинках якої містяться також мінерали [5].

Дослідження інтенсивності тепловіддачі проводиться на експериментальному стенді, схема якого описана в [6] при нагріванні курячого посліду в умовах вимушеної його конвекції. Частота обертання п'ятери мішалки, діаметром 0,08м, змінюється в межах 35-155 об/хв.

Перед проведенням першої серії дослідів зі свіжим послідом курей з вологістю 90% його інтенсивно перемішали. Тривалість проведення однієї серії дослідів базового експерименту при нагріванні посліду 10...15 хв. У збродженому субстраті в основному осаду майже не утворюється. Перед нагріванням зброджений субстрат активно перемішували до відносно однорідного стану.

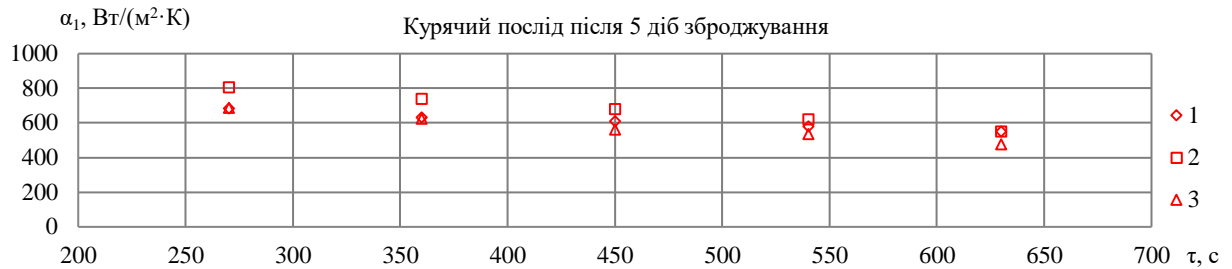
Коефіцієнт тепловіддачі $\bar{\alpha}_1$ між водою (навколишнім середовищем) і тонкостінною циліндричною металеву посудиною, при нагріванні в ній курячого посліду, визначається за рівнянням [7]

$$\bar{\alpha}_1 = \frac{\overline{Nu}_1 \cdot \lambda_1}{H} \quad (1)$$

де \overline{Nu}_1 – критерій Нуссельта [7]; λ_1 – коефіцієнт теплопровідності води (навколишнього середовища), Вт/(м·К); H – визначальний розмір – висота рівня курячого посліду в циліндричній посудині, м. Коефіцієнти тепловіддачі $\bar{\alpha}_1$ знаходяться локально в часі.



а)



б)

Рис.1. Коефіцієнт тепловіддачі $\bar{\alpha}_1$ зі свіжим курячим послідом (а) і збродженим (б) при обертах пропелерної мішалки: 1- $n=35$ об/хв; 2 - $n=115$ об/хв; 3 - $n=155$ об/хв.

В табл. 1 наводиться порівняння коефіцієнтів тепловіддачі $\bar{\alpha}_1$ в залежності від передісторії курячого посліду.

Таблиця 1

Частота обертання n пропелерної мішалки, об/хв	Коефіцієнти тепловіддачі $\bar{\alpha}_1$, Вт/(м ² ·К)	
	Свіжий курячий послід	Зброджений курячий послід (5 діб)
35	450-600	580-620
115	600-800	590-800
155	590-790	420-620

Із табл. 1 видно, що коефіцієнти тепловіддачі $\bar{\alpha}_1$ не залежать від стану курячого посліду.

Висновки

Нами досліджено коефіцієнт тепловіддачі між водою (навколишнім середовищем) і тонкостінною циліндричною металевою посудиною зі свіжим і збродженим курячим послідом за умов вимушеної конвекції. Встановлено, що коефіцієнти тепловіддачі $\bar{\alpha}_1$ не залежать від передісторії курячого посліду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельник В.А. Птичий помет: пути решения проблемы / В.А. Мельник, И.И. Ивко // Эффективное птицеводство. — 2006. — № 1. — С. 29 — 37.
2. Бердыев О. Экспериментальное исследование теплообмена в установках по выработке биогаза: автореф. дис. на соиск уч. степ. канд. техн. наук : спец. 05.14.04 «промышленная теплоэнергетика» ; Научно-производственное объединение «Солнце» / Бердыев Овезмурад. – Ашхабад, 1989. – 24 с.
3. Chen Y. R. Heat Transfer in Laminar Tube Flow of Beef Cattle Manure Slurries / Chen Y. R. // Transactions of the ASAE. – May/June 1988. – v. 31 (3). – P. 892-897.
4. Богданов П. В. Система подогрева жидкого свиного навоза в технологиях анаэробного сбраживания : автореф. дис. на соиск уч. степ. канд. техн. наук : спец. 05.20.01 «механизация сельскохозяйственного производства»/

Богданов Павел Викторович ; Всесоюзный научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства – Москва, ВИЭСХ, 1990. – 18 с.

5. Электронный ресурс: https://agrobiogas.com.ua/biogas_from_chicken_litter/

6. С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна. Нові методи визначення інтенсивності теплообміну в системах переробки органічних відходів : монографія. Вінниця, Україна: ВНТУ, 2017.

7. М. А. Михеев, и И. М. Михеева. Основы теплопередачи. Изд. 2–е, стереотип, «Энергия» Москва, Россия., 1977, 344 с.

Власенко Ольга Володимирівна – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olgakysak7@gmail.com.

Науковий керівник: **Ткаченко Станіслав Йосипович** – д-р. техн. наук, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Vlasenko Olga V. – postgraduate student, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgakysak7@gmail.com.

Scientific supervisor: **Tkachenko Stanislav Yosypovych** - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stahit6937@gmail.com.