

РЕГУЛЯРНИЙ ТЕПЛОВИЙ РЕЖИМ У ВІДХОДАХ ТВАРИННИЦТВА

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджуються відходи тваринництва (курячий послід), що являє собою трифазну систему. В проведених дослідженнях експериментально встановлено існування регулярного теплового режиму (РТР).

Ключові слова: відходи тваринництва; регулярний тепловий режим; темп охолодження.

Abstract

The paper investigates animal waste (chicken researcher, which is a three-phase system). As a result of the conducted researches the regular thermal regime (RTR) is experimentally established.

Key words: livestock waste; regular thermal regime; cooling rate.

Вступ

У технологічних процесах харчової, спиртової, переробної промисловості, сільського господарства, потрібно нагрівати, охолоджувати, термостабілізувати складні суміші, розчини органічного походження.

Проблема ускладнюється тим, що інформація про теплофізичні та реологічні властивості, хімічний склад натурних рідин та сумішей обмежене, крім того, їх властивості можуть змінюватися в процесі переробки.

Відходи тваринництва та птахівництва – гній та послід містять значний потенціал для виробництва біогазу [1].

Основні результати

В дослідженнях в якості відходів тваринництва обрано курячий послід різної вологості: $W = 90\%$ свіжий, $W = 88\%$ свіжий, $W = 90\%$ (зброджений 5 діб).

Методика проведення серії дослідів: в робочу порожнину посудини 1 заливається гарячий теплоносій (вода). В порожнину посудини 2 заливається холодний теплоносій – досліджувана рідина (в нашому випадку – курячий послід). Рівень рідин в посудинах 1 та 2 однаковий. Приводиться в дію перемішу вальний пристрій. В межах однієї серії дослідів кількість обертів мішалки стала. Температура в об'ємах V_1 та V_2 вимірюється у п'яти точках через визначений проміжок часу. Дослід закінчується при досягненні середнього температурного напору $1,5 - 3$ °C [2].

Авторами встановлено існування регулярного теплового режиму у курячому посліді різної вологості, що характерно для твердого тіла [3]. Це підтверджується сталістю темпу охолодження (нагрівання) – $m = \text{const}$.

Таблиця 1 – Результати дослідження курячого посліду ($W = 88\%$).

№ п/п	К-сть обертів мішалки, об/хв.	Процес	Функція вигляду $\text{Ln}\theta = m \cdot \tau + C$	Коефіцієнт детермінації R^2
1	76	Нагрівання	$Y = -0,0045x + 3,6433$	$R^2 = 0,988$
2	120	Нагрівання	$y = -0,0057x + 3,3881$	$R^2 = 0,9814$
3	144	Нагрівання	$y = -0,0066x + 3,2293$	$R^2 = 0,9391$
4	76	Охолодження	$y = -0,0055x + 3,429$	$R^2 = 0,9972$
5	120	Охолодження	$y = -0,0089x + 3,6718$	$R^2 = 0,9918$
6	144	Охолодження	$y = -0,007x + 3,4301$	$R^2 = 0,9971$

В таблиці 1 наводяться результати апроксимації залежності логарифму надлишкової осередненої температури курячих відходів у тонкостінному металевому циліндрі від часу τ у вигляді функції $\text{Ln}\vartheta = m \cdot \tau + C$, де ϑ – надлишкова температура; m – темп охолодження (нагрівання), C – константа.

На рисунку зображено залежність надлишкової температури від часу виявленій при нагріванні курячих відходів ($W = 88\%$) при різних обертах мішалки.

З рисунку 1 видно, що дана залежність має лінійний характер. Отже, можна зробити висновок про наявність регулярного теплового режиму в експериментальній системі.

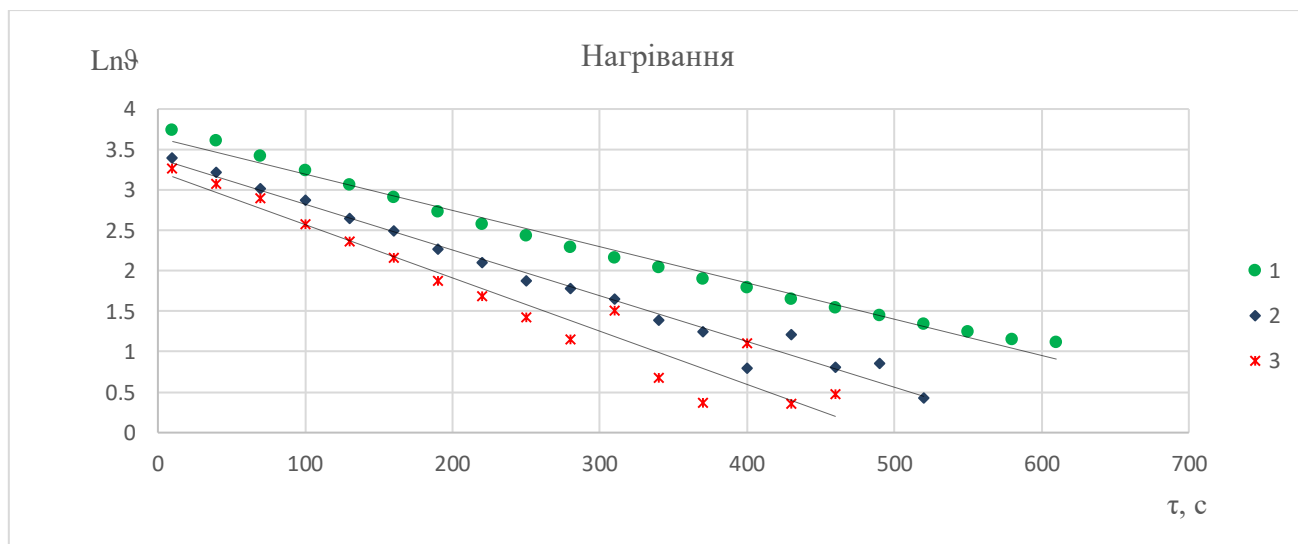


Рис. 1 - Темп охолодження (нагрівання) при нагріванні курячих відходів (вологість 88) при таких обертах мішалки: 1 – 76 об/хв; 2 – 120 об/хв; 3 – 144 об/хв.

Висновки

Встановлено існування регулярного теплового режиму за умов охолодження (нагрівання) курячого посліду $W=88\%$ свіжого, курячого посліду $W= 90\%$ свіжого, курячого посліду $W= 90\%$ збродженого 5 діб.

Результати експериментальних досліджень потребують подальшого аналітичного дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Г. Г. Гелегуха, «Науково-технічні засади виробництва енергії з біологічних видів палива.» дис. докт. Техн. Наук., Ін. тех. Теплофізики НАН України, Київ, 2021.
2. Ткаченко С. Й. Нові методи визначення інтенсивності теплообміну в системах переробки органічних відходів : монографія / С. Й. Ткаченко, Н. В. Пішеніна. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 148 с.
3. Кондратьев Г. М. Регулярный тепловой режим / Г. М. Кондратьев. – М. : Государственное издательство технико – теоретической литературы, 1954. – 408 с.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д-р. техн. наук, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stahit6937@gmail.com.

Ткачук Владислав Сергійович – аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tmmlbpr@gmail.com.

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

Tkachuk Vladislav S. – postgraduate student, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tmmlbpr@gmail.com.