

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПУ ОХОЛОДЖЕННЯ (НАГРІВАННЯ) ЦУКРОВОГО РОЗЧИНУ КОНЦЕНТРАЦІЄЮ 20%

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі досліджуються цукровий розчин концентрацією 20%.

В проведених дослідженнях експериментально встановлено існування регулярного теплового режиму (PTR).

Ключові слова: цукровий розчин; регулярний тепловий режим; темп охолодження.

Abstract

The paper investigates 20% sugar solution.

As a result of the conducted researches the regular thermal regime (RTR) is experimentally established.

Keywords: sugar solution; regular thermal regime; cooling rate.

Вступ

Характерною особливістю регулярного теплового режиму є сталість темпу охолодження (нагрівання) для всіх точок тіла і його незалежність від початкового температурного розподілу в системі «рідина-тверде тіло» [1]. Мета досліджень: встановити наявність регулярного теплового режиму в системі «вода в кільцевому об'ємі (грійне середовище) – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричній ємності (цукровий розчин концентрацією 20%)».

Результати дослідження

На експериментальній установці, яка детально описана в [2] і представляє систему “вода в кільцевому об'ємі (грійне середовище) – тонка циліндрична металева стінка – дослідне рідинне середовище в циліндричній ємності” проведені дослідження закономірностей нагріву цукрового розчину 20% за умов вимушеної конвекції при різних швидкостях роботи перемішувального пристрою.

Авторами встановлено існування регулярного теплового режиму у цукровому розчині концентрацією 20%, що характерно для твердого тіла [1]. Це підтверджується сталістю темпу охолодження (нагрівання) – $m = \text{const}$.

Таблиця 1 – Результати дослідження цукрового розчину 20%.

№ п/п	К-сть обертів мішалки, об/хв.	Процес	Функція вигляду $\text{Ln}\vartheta = m \cdot \tau + C$	Коефіцієнт детермінації R^2
1	26	Нагрівання	$Y = -0,0045x + 3,5531$	$R^2 = 0,9978$
2	40	Нагрівання	$y = -0,0059x + 3,7875$	$R^2 = 0,9953$
3	92	Нагрівання	$y = -0,0059x + 3,4294$	$R^2 = 0,9966$
4	26	Охолодження	$y = -0,0069x + 3,6676$	$R^2 = 0,9916$
5	40	Охолодження	$y = -0,0097x + 3,6746$	$R^2 = 0,9828$
6	92	Охолодження	$y = -0,0101 + 3,8318$	$R^2 = 0,9814$

В таблиці 1 наводяться результати апроксимації залежності логарифму надлишкової осередненої температури цукрового розчину концентрацією 20% 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 1 зображено залежність надлишкової температури від часу виявлений при нагріванні цукрового розчину 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.

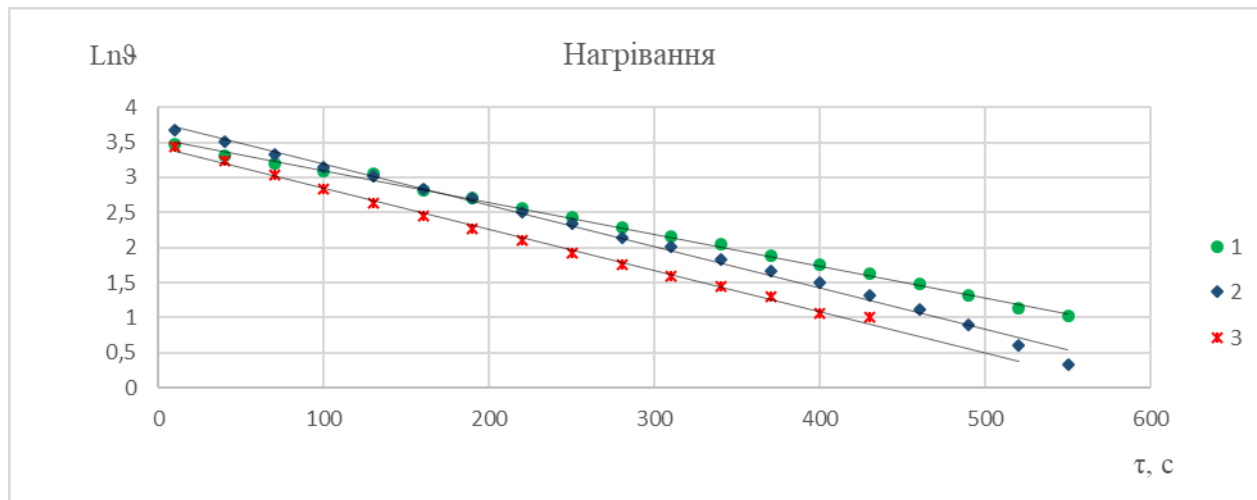


Рис. 1 - Темп охолодження (нагрівання) при нагріванні цукрового розчину (концентрація 20%) при таких обертах перемішувального пристрою: 1 – 26 об/хв; 2 – 40 об/хв; 3 – 92 об/хв.

Висновки

Встановлено існування регулярного теплового режиму за умов охолодження (нагрівання) цукрового розчину концентрацією 20%.

Результати експериментальних досліджень потребують подальшого аналітичного дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кондратьев Г. М. Регулярный тепловой режим / Г. М. Кондратьев. – М. : Государственное издательство технико – теоретической литературы, 1954. – 408 с.
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.

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

Власенко Ольга Володимирівна – науковий співробітник кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olgakysak7@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.

Vlasenko O.V. – Researcher of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olgakysak7@gmail.com

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

