

Гидродинамика решеток турбомашин. – М.:Изд. физ-мат.лит., 1962 13.Топаж Г.И. Расчет интегральных гидравлических показателей гидромашин. –Л.: Изд. Ленингр.Ун-та, 1989. 14. Шерстюк А.Н., Зарянкин А.Е. Радиально-осевые турбины малой мощности.-М., 1976.-208с. 15.Колычев В.А., Дранковский В.Э., Мараховский М.Б. и др. Математическая модель сопротивления подводной части радиально-осевой гидротурбины //Вестник ХГПУ.- Харьков.- 1999.-Вып.68. - С.35-44 16. Щапов Н.М. Исследование гидротурбин, Труды ВИГМ, Выпуск XXII, 1959

Поступила в редколлегию 22.03.2011

УДК 664.834.2

М. І. ПОГОЖИХ, докт. техн. наук, проф., зав. каф. ХДУХТ

М. М. ЦУРКАН, канд. техн. наук, доц. ХДУХТ

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ОБЛАСТІ РОЗМІЩЕННЯ МІСТКОСТІ З СИРОВИНОЮ В НВЧ-КАМЕРІ ДОСЛІДНОЇ СУШАРКИ

Розроблено методику визначення раціональної області розміщення місткості з сировиною в НВЧ-камері на основі калориметричних вимірювань.

Ключові слова: раціональна область, НВЧ-камера, калориметричні вимірювання

Разработана методика определения рациональной области размещения емкости с сырьем в СВЧ-камере на основе калориметрических измерений.

Ключевые слова: рациональная область, СВЧ-камера, калориметрические измерения

The method of determination of the rational region for place of capacity with raw material in MV-chamber is work out on the basis of the calorimetric measuring.

Key words: rational region, MV-chamber, calorimetric measuring

Постановка проблеми у загальному вигляді

Останнім часом в різних промислових галузях поширюється використання НВЧ-енергії. Зокрема в технологічних процесах пов'язаних з нагріванням та сушінням різноманітних матеріалів, у харчовій промисловості з тепловою обробкою та сушінням харчової сировини. Це диктується у першу чергу вимогами підвищення енергоефективності тепломасообмінних процесів як найбільш енерговмісних, до того ж цьому сприяє і подальший розвиток устаткування та пристроїв для генерації НВЧ-енергії.

Але максимальна енергоефективність таких процесів у першу чергу буде залежати від ефективного використання потужності НВЧ-генератора, що пов'язано як з його раціональним навантаженням, так і з геометричними формами НВЧ-камери та геометричними формами і координатами розміщення відповідного об'єкту в об'ємі камери. Це потребує визначених експериментальних досліджень у кожному конкретному випадку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Робота є продовженням циклу експериментальних досліджень процесів розсіювання енергії у термодинамічній системі, що являє собою певна харчова сировина, які проводяться в рамках наукової концепції, відповідно до якої процес сушіння являє собою еволюцію визначеної термодинамічної системи з деякого

початкового нерівноважного стану до стану рівноваги, що відповідає закінченню процесу [1]. Одним із видів впливу на термодинамічну систему на шляху до рівноваги є дія силового НВЧ-поля у вигляді теплоти, в яку перетворюється частина його енергії в діелектричному матеріалі.

Мета та завдання статті

Ця робота присвячена розробці методики та експериментальному визначенню області раціонального розміщення місткості з сировиною, яка зневоднюється у НВЧ-камері, як складовій частині та основного джерела енергії сушарки.

Виклад основного матеріалу дослідження

При проведенні будь яких експериментальних досліджень обов'язковою умовою є однозначність і повторюваність результатів. У даному випадку обов'язковою умовою є однозначність дії НВЧ-поля на об'єкт який досліджується. Для забезпечення сталих умов проведення досліджень процесів тепломасообміну з точки зору максимальної сталої потужності НВЧ-генератора та ефективного розсіювання НВЧ-енергії у матеріалі, необхідно визначити раціональне навантаження дослідної камери та раціональну область розташування дослідного зразка в об'ємі камери. Оскільки, параметри НВЧ-генератора, об'ємна потужність поля в камері, є складними функціями характеристик матеріалу що зневоднюється, зокрема, його діелектричної проникності, об'єму та геометричної форми, координат розташування.

У якості дослідної НВЧ-камери було обрано серійну побутову НВЧ-піч. Попередніми дослідженнями було визначено раціональне навантаження камери, що лежить в межах 0,2...0,4 кг.

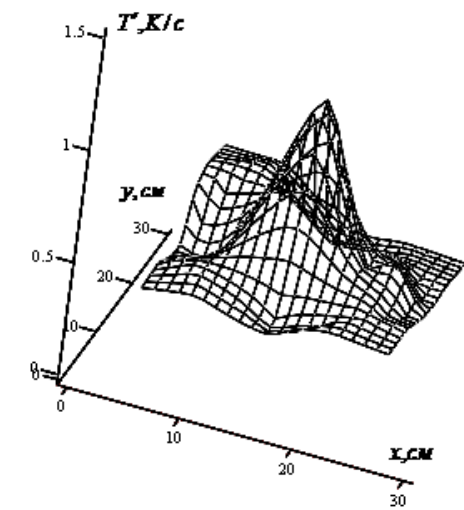
Методика проведення експериментів полягала у наступному. Водою кімнатної температури (20...21°C) наповнювали 5 місткостей циліндричної форми об'ємом 50 мл (загальна вага знаходиться в межах раціонального навантаження). За допомогою термопар вимірювали початкову середньооб'ємну температуру дослідних зразків T_0 (після попереднього перемішування). Місткості встановлювали на спеціальний координатний стіл у попередньо визначеному порядку, який змінювали при кожному циклі вимірів.

Координатний стіл з дослідними місткостями розміщували в НВЧ-камері і включали генератор (за фіксованого рівня потужності) на визначений час ($\Delta\tau = 10$ с). Далі знову вимірювали температуру зразків T і визначали різницю кінцевої та початкової температури $\Delta T = T - T_0$. Кожний вимір повторювали не менше 10 разів. За одержаними результатами обчислювали середню швидкість нагрівання кожного зразка в визначеній точці $T'_i(x_i, y_i)$

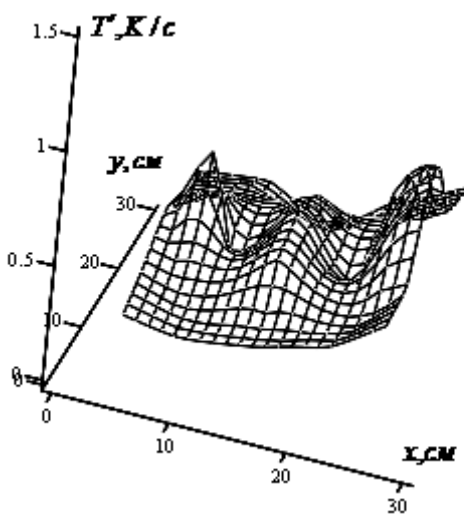
$$T'_i(x_i, y_i) = \frac{\Delta T_i}{\Delta \tau}, \quad (1)$$

де x_i, y_i – координати, відповідно, за шириною та глибиною камери.

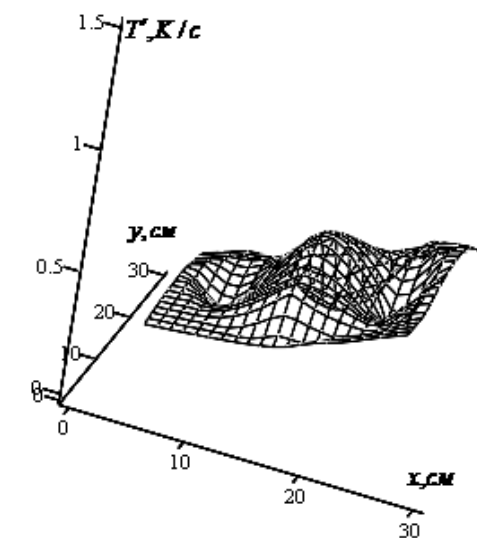
Виміри склались із трьох серій відповідно до розміщення координатного столу зі зразками за висотою камери, для нижнього, середнього та верхнього рівня. Для кожної серії проводились однакові цикли вимірів відповідно до координатного розміщення дослідних місткостей.



а)



б)



с)

Рис.1. Профілі поверхні швидкості нагрівання дослідних зразків для різних рівнів за висотою камери: а – нижній, б – середній, с – верхній

Для подальшого якісного аналізу профілі поверхні $T_i'(x_i, y_i)$ для кожного рівня розміщення координатного столу, відповідно до обчислених значень будувалися у графічному редакторі програмного пакету «Mathcad».

На рис. 1 зображені профілі поверхні швидкості нагрівання дослідних зразків $T_i'(x_i, y_i)$ для трьох рівнів за висотою НВЧ-камери. Якісний аналіз одержаних поверхонь підтверджує теоретичні передумови, що НВЧ-поле в подібній камері резонансного типу досить неоднорідне і залежить від конфігурації розташування дослідних зразків в об'ємі камери. Але надані на рисунку 1 зображення вказують на наявність області в об'ємі камери з більш менш сталими значеннями швидкості нагрівання зразків. Умовна «вісь» цієї області за висотою знаходиться на середині висоти камери, за координатами вісі x на середині камери за шириною, вздовж вісі y за глибиною камери (рис. 1, б). Таким чином, можна припустити, що незалежно від конфігурації навантаження камери, ця частина її об'єму є найбільш раціональною

областю для розміщення місткості з сировиною в об'ємі НВЧ-камери з точки зору однозначності впливу НВЧ-енергії.

Висновки

Таким чином, в результаті проведених експериментальних досліджень було розроблено методику за якою визначено найбільш раціональну область розміщення місткості із сировиною в НВЧ-камері, що дозволить у подальших дослідженнях одержувати однозначні результати, щодо впливу НВЧ-поля на дослідні об'єкти.

Список літератури: 1. *Погожих М. І.* Наукові основи теорії й техніки сушіння харчової сировини в масообмінних модулях [Текст] : дис.... доктора техн. наук :, 05.18.12 : захищена 04.06.02 : затв. 15.10.02 / *Погожих М. І.* – Х., 2002. – 212 с.

Поступила в редколлегию 05.03.2011