

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Національному університету харчових
Технологій 130 років**

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

***„ОЗДОРОВЧИ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ТА ДІЄТИЧНІ
ДОБАВКИ: ТЕХНОЛОГІЇ, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА”***

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

22-23 травня 2014 р.

КИЇВ НУХТ 2014

13. Геометрична модель для математичного моделювання змін температур в комірках сахарози та паровій бульбашці при масовому уварюванні цукрового утфелю

Тарас Погорілий, Валерій Мирончук

Національний університет харчових технологій

Вступ. З метою знаходження змін температур в комірках цукрового утфелю, беручи за основу для створення математичної моделі процес рекристалізації за коливальним механізмом, що, в свою чергу базується на комірчастій моделі колективного росту і розчинення кристалів сахарози, потрібно було створити математичну модель цього процесу.

Матеріали і методи. Для створення математичної моделі процесу теплообміну між комірками спочатку потрібно побудувати геометричну модель, що буде представляти розглянуті комірки двох кристалів сахарози різного розміру, міжкристального розчину, що оточує кожен із цих кристалів сахарози, та парову бульбашку, що одночасно контактує з між кристальними розчинами цих кристалів сахарози. Міжкристальні розчини, що оточують більший та менший кристали сахарози, котрі одночасно контактують з паровою бульбашкою, в свою чергу, також повинні контактувати і між собою.

В силу достатньої складності розрахунків змін температур для реальних фізичних тіл (для п'яти різних за своїми фізичними та геометричними характеристиками областей), що розглядаються, з їх природними формами, використовуватимемо спрощену ідеалізовану модель, де кожен із об'єктів представимо у вигляді тіла канонічної форми.

Для розрахунку процесу теплообміну між елементами цієї системи остаточно розглядатимемо цю систему в двовимірному випадку, і, таким чином, кожен з об'єктів зображатимемо у вигляді прямокутників. Спочатку з метою побудови такої геометричної моделі в двовимірному випадку, побудуємо її для такої системи в тривимірному випадку, вважаючи товщину кожного з об'єктів, що розглядається, однієї і тієї ж висоти. Внаслідок застосування такого підходу представимо наступну систему, що складається з двох кристалів сахарози (більшого i -го, та меншого j -го), кожен з яких, в свою чергу, оточений прошарком міжкристального розчину (з літературних джерел відомо, що міжкристальний розчин розподіляється пропорційно площі поверхні кожного з кристалів сахарози), а також парової бульбашки саме в такому вигляді, як це представлено на рис. 1.

З отриманої геометричної моделі міжкристальний розчин меншої j -ої комірки–кристал меншої j -ої комірки сахарози–парова бульбашка–кристал більшої i -ої комірки сахарози–міжкристальний розчин більшої i -ої комірки в трьохвимірному випадку, перейдемо до геометричної моделі в двовимірному випадку (рис. 2).

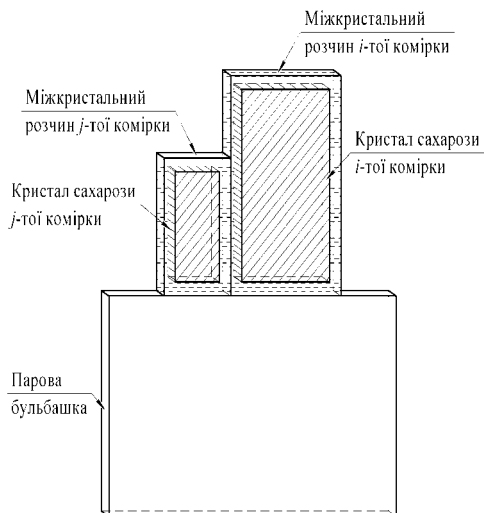


Рис. 1. Трьохвимірна модель міжкристальний розчин меншої j -ої комірки–кристал меншої j -ої комірки сахарози–парова бульбашка–кристал більшої i -ої комірки сахарози–міжкристальний розчин більшої i -ої комірки

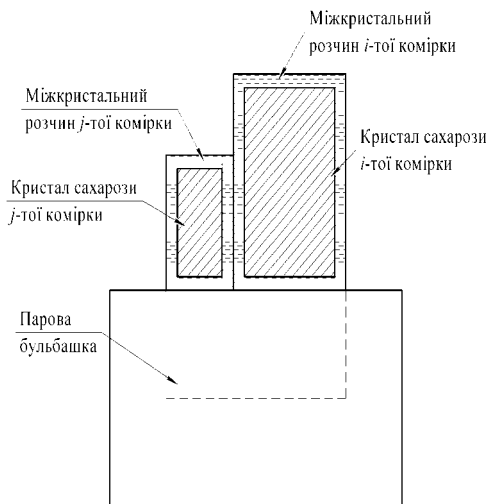


Рис. 2. Двохвимірна модель міжкристальний розчин меншої j -ої комірки–кристал меншої j -ої комірки сахарози–парова бульбашка–кристал більшої i -ої комірки сахарози–міжкристальний розчин більшої i -ої комірки при масовій кристалізації утфелю

Результати. Остаточно отримусмо геометричну модель міжкристальний розчин меншої j -ої комірки–кристал меншої j -ої комірки сахарози–парова бульбашка–кристал більшої i -ої комірки сахарози–міжкристальний розчин більшої i -ої комірки. Для застосування цієї моделі при масовому уварюванні цукрового утфелю, як видно з рис. 2, виділимо в паровій бульбашці та міжкристальних розчинах меншої j -ої та більшої i -ої комірок саме ті області, що будуть брати участь в процесі теплообміну між собою.

Висновки. Створено геометричну модель для математичного моделювання змін температур в комірках сахарози та паровій бульбашці при масовому уварюванні цукрового утфелю.

Література.

1. *Погорельй Т. М.* Математическое моделирование процесса рекристаллизации на основании аналитических решений нестационарных задач теплопроводности в двухмерном случае для прямоугольных областей с неоднородными (непрерывными и разрывными на одной из сторон) граничными условиями и неоднородными начальными условиями / Т. М. Погорельй, В. Г. Мирончук // Тезисы докладов и сообщений XIV Минского международного форума по тепло- и массообмену, 10–13 сентября 2012 г. – Том 1, Часть 2. – Минск.: Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2012. – С. 761–764.