

14. Удосконалення двоетапної технології випікання хлібобулочних виробів з модернізацією вакуум-випарного охолоджувача

Галина Чеглакова, Іван Миколів
Національний університет харчових технологій

Вступ. Випічка є заключним етапом технологічного процесу виробництва хліба. На його протікання істотний вплив мають попередні стадії процесу, що обумовили властивість шматків тіста, що підлягає випічці.

Двоетапна технологія випікання хліба включає попередню випічку, яка складає 80 % від загального часу випікання виробу за традиційною технологією, вакуумно-випарне охолодження до температури $t = 0 \dots +2 \text{ }^\circ\text{C}$, упаковку і зберігання частково випеченого і охолодженого хліба при температурі $t = 0 \dots +2 \text{ }^\circ\text{C}$ та кінцеву випічку виробу при температурі $t = 180 \dots 210 \text{ }^\circ\text{C}$.

Дослідження, що проводились, були направлені на виявлення кінетичних закономірностей і розробку фізичної моделі тепло- і масообміну у взаємозв'язаних процесах зневоднення, охолодження, перенесення вологи при вакуумно-випарному охолодженні хлібобулочних виробів.

Так, як подові сорти хліба, що випікаються на печах застарілих конструкцій, мають ряд якісних недоліків, що зумовлено неправильною організацією теплового і гіротермічного режимів, поставлена задача досліджувати процеси внутрішнього тепло- і масопереносу, а також вплив конвективного підведення теплоти на якісні показники виробів, визначити найбільш раціональні параметри процесу випічки хлібобулочних виробів і на цій основі удосконалити конструкцію хлібопекарської печі.

Матеріали і методи. Досліди проводили на експериментальній установці, що складається із електропечі з можливістю регулювання температури середовища пекарної камери, датчиків температури (мідь-константових термопар), датчиків теплового потоку (система послідовно з'єднаних мідно-константових термоелектродів), самописного потенціометра, посудини Дьюара з льодом, що тане.

Датчик теплових потоків являє собою пластину товщиною 1-1,5 мм, в яку укладена плоска спіраль із послідовно включених диференційних термопар.

Тістова заготовка формувалася із плоских паралельних пластин, між якими розміщували теплоелектричний тепломір із приєднаною до нього диференційною термопарою. Шари термопари рознесені на відому величину в досліджуваному матеріалі.

Результати. Спосіб вакуумно-випарного охолодження ґрунтується на процесі в якому вільна і розподілена в об'ємі продукту волога, випаровуючись, відбирає теплоту. Процес релаксації між змінами тиску насиченої пари і температури рідини протікає швидко. На основі систематизації відомостей про фізичні процеси, що протікають при вакуумно-випарному охолодженні харчових продуктів, фізична модель будувалася на наступних уявленнях і допущеннях:

- хлібобулочний виріб після першого етапу випічки розглядається як капілярно-пористе тіло з пористістю 70...80% і високої паропроникності;
- в процесі вакуумно-випарного охолодження може відбуватися перерозподіл маси вологи за об'ємом заготовки, при цьому вологість охолоджуваного напівфабрикату достатня для його вакуумно-випарного охолодження без

утворення сухих зон і суцільних меж фазових переходів;

- фазові переходи «рідина - пара» відбуваються у всьому об'ємі напівфабрикату одночасно відповідно до локальних значень температури і тиску в кожній точці охолоджуваного виробу;

- фазовий перехід відбувається за відсутності підведення тепла ззовні за рахунок зменшення внутрішньої енергії виробу і, як наслідок, супроводжується зменшенням температури виробу.

З дослідів видно, що попередня випічка повина бути в межах 80% від загальної випічки. При попередній випічці, в межах 80%, упікання становить 4,25%, усихання - 5,17%, пористість -72%, час допікання – 22 хвилини. Допечені вироби мають рівномірну пористість та найкращі органолептичні показники.

В результаті проведених чисельних досліджень встановлено, що вакуумно-випарне охолодження набагато інтенсивніше за конвективне. Воно забезпечує охолодження продукту від 80°C до температури 0...2°C за 2...6 хвилин.

Висновки. У результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що вакуум- випарне охолодження має значну перевагу над конвективним і заморозкою в морозильній камері. Таким чином удосконалена двоетапна технологія випікання хлібобулочних виробів з модернізованою вакуум-випарного охолоджувача є найбільш економічним і швидким, що відповідає задачам, які поставлені перед харчовим виробництвом.

Література.

1. А.С. 1562820 (СССР). Способ определения теплофизических материалов/ А.В. Ковалев, В.И. Теличкун, В.И. Пахомов и др. – Оpubл. в БИ, 1990, №17.