

УДК 664.643.1

І.Стадник

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЗНАЧЕННЯ І ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАМІШУВАННЯ

Розвиток хлібопекарської промисловості у світі свідчить, що сьогодні пріоритет мають технології, що забезпечують максимальне збереження у готовому продукті смакових і харчових властивостей первинної сировини. Особливо це стосується хлібобулочних виробів, термічна обробка яких призводить до значних втрат смакових, харчових властивостей. Тому сучасні тенденції тістоприготування висувають необхідність рішень значних наукових і науково-технічних проблем. Важливою вимогою технологічного процесу є оптимізація наукових досліджень з дальшим оперативним впровадженням їх результатів у промисловості. Ефективну роль у виконанні цих вимог все більше відіграє моделювання. Використання моделювання при обчисленні, аналізі і перспективному прогнозуванні технологічних процесів переконливо підтверджує його переваги.

При дослідженні процесів замішування тіста недостатньо застосовують метод моделювання із-за того, що багатofункціональні можливості машин обумовлюють різновидність їх конструктивного оформлення, а також значно збільшують складність моделювання процесів, що відбуваються в різних зонах робочих камер (змішування, гомогенізація, диспергування, багатократність течії та ін.). Тому більшість робіт, присвячених замішуванню, тільки описують відомі конструкції, основні вузли або конструктивні особливості машини й розглядають режими замішування конкретних рецептур. Конструювання машин і освоєння нових технологічних процесів відбуваються переважно експериментальним шляхом.

Загальним недоліком подібних робіт є відсутність у них достатніх теоретичних уявлень і висновків, що забезпечують можливість обґрунтованого підходу до проектування машин для замішування з різними конструктивними і технологічними параметрами. Будь-яка теоретична обґрунтованість замішування для підтвердження своєї об'єктивності не може обійтися без практичної перевірки. Дослідження на промислових машинах вимагають матеріальних затрат, вони трудомісткі і тривалі, звідси випливає, що оптимальним розв'язанням даної проблеми є моделювання процесу замішування.

Математична модель роботи тістомісильних машин основана на приблизному розв'язку рівняння руху в'язкої рідини в камері машини. Це дозволяє обґрунтувати основні показники тістомісильних машин – продуктивність і потужність з конструктивними параметрами робочої камери і робочими органами та властивостями хлібного тіста.

Моделювання процесу замішування полягає, з одного боку, у визначенні гідромеханіки руху в'язкої рідини під дією робочих органів в робочій камері різних типів машин, а з іншого, у визначенні критеріїв якості отримання хлібного тіста і їх зв'язку між технологічними і енергосиловими параметрами і їх оптимізацією. озрахунку зсувних деформацій потрібні елементарні дані про розподілення швидкості потоку в поперечному і поздовжньому перетині робочої камери. Це досягається за допомогою фізичних моделей.

При використанні робочих органів складної геометричної форми із багатократною зміною напрямку потоку і їх взаємного перетину необхідно застосовувати дифузійне моделювання. Останнім часом з'явилися нові математичні і числові методи розв'язку диференціальних рівнянь, що дозволяють використовувати персональні комп'ютери. Це дозволяє ефективно розв'язувати системи рівнянь створеної математичної моделі процесу і скоротити час проектування елементів машин.