

91. РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНИХ СХЕМ ДЛЯ БЕЗЛОПАТЕВОГО ЗАМІШУВАННЯ

О. Т. Лісовенко, д-р техн. наук

Національний університет харчових технологій

І.Я. Стадник, канд. техн. наук

*Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя*

Високі вимоги до якості замішування обумовлюють труднощі вибору ефективного технологічного процесу і устаткування. Тому створення умов для інтенсифікації процесів замішування тіста, застосування ефективних механічних методів дії на компоненти, ліквідація непродуктивної праці, тобто створення ресурсозберігаючих технологій замішування компонентів є однією з важливих завдань розвитку і вдосконалення технологічних процесів і тістомісильних машин в хлібопекарській галузі. Проте в сучасний період ринкових стосунків процес інтенсивного замішування тіста став серйозною перешкодою в створенні нових технологічних процесів його приготування.

На підприємствах нашої країни і за кордоном для замішування тіста широко використовуються машини з спіральним робочим органом. Виявлена інтенсивність протікання процесів є ефективною, але локальна дія спірального органу в обмеженій зоні у робочій камері приводить до великих затрат енергії, нагрівання тіста, що вимагає постійного нагляду і керування реалізації технологічного процесу замішування. Тому постійно ведеться інженерний і науковий пошук вдосконалення технологій замішування тіста, розробка нових машин і принципів роботи, що забезпечують підвищення їх ефективності і продуктивності.

Рішення проблеми слід шукати в нестандартних рішеннях пошуку оригінальних конструкцій машин і технологій, що забезпечують інтенсифікацію замішування. Оскільки вібрація — найбільш перспективний метод механічної дії на замішування, що забезпечує швидкий перебіг технологічних процесів, то одним з прогресивних видів тістомісильних машин є вібраційні. Такі машини не лише забезпечують високу питому продуктивність при відносно низьких енерговитратах, мають значно менші габарити в порівнянні з існуючими, але і мають певні переваги при замішуванні.

Така задача може бути вирішена впровадженням прогресивного технологічного процесу і устаткування на базі нових конструкцій робочих органів, що дозволяють здійснювати замішування тіста безперервним потоком в процесі циркуляційного транспортування у багатогранній циліндричній робочій камері з ефектом вібрації. Можливість поєднання таких функцій реалізується за рахунок використання безлопатевого робочого органу у вигляді барабана, що обертається в робочій камері з дискретно розташованими по периметру плоскими елементами, які з'єднані боковинами. Нестандартні форми руху компонентів впливають на значну активність їх взаємодії. Такі оригінальні робочі органи машин зберігають позитивні

характеристики — простоту виготовлення, експлуатації, незначні втрати при передачі енергії від двигуна до масових частинок компонентів.

Конструкція робочої камери дозволяє створювати хвильовий рух, дискретне стискання з вібраційним витіканням змішуваних компонентів з віброактиватором, що являє собою пасивний вібраційний пристрій (ПВП). За рахунок оригінальної геометрії камери при неперервному переміщенні компонентів по її поверхні від завантаження до вивантаження, приводить до здійснення коливань (рис.1).

Новизна запропонованої конструкції тістомісильної машини на базі безлопатевого замішування обумовлена тим, що елементи, з яких зібрано робочу камеру, змонтовані під деякими кутами не лише один до одного, але і до осі обертання барабана, тому інтенсивність і активність змішування частинок компонентів зростає. Оскільки площа, форма і розміри прохідного перетину формуючого каналу камери по її довжині міняється від завантаження частинок компонентів до їх вивантаження, то інтенсифікується процес їх змішування, збільшується не лише активність взаємодії частинок одна з одною із стінками барабана і камери, але і змінюється частота їх взаємодії і амплітуда руху.

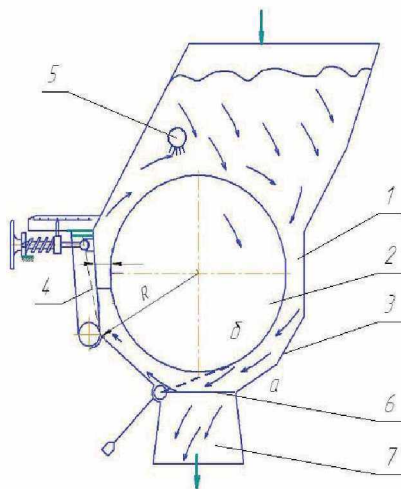


Рис.1. Загальний вигляд машини:

- 1 — робоча камера; 2 — рифлений місильний барабан; 3 — боковини у компонентів;
6 — шибер для розвантаження; 7 — патрубок для розвантаження тіста.

Основним елементом конструкції тістомісильних машин з вібраційною обстановкою є формувальна хвильова поверхня робочої камери, в якій створюються хвильові рухи безлопатевим робочим органом. Картина руху створюється в результаті коливань робочої суміші по поверхні робочої камери відносно певного центру дії робочого органу в повздовженому та поперечному напрямках. При цьому окремі об'єми суміші переміщується відносно сусідніх з деяким зсувом по фазі. В загальному випадку при дії обертового безлопатєвого робочого органу процес транспортування утвореного тіста формується повздовжніми хвилями на транспортувальній поверхні камери. Поперечні хвилі керують взаємодією несучої поверхні робочого органу з тістом за рахунок періодичної зміни його стискання на поверхні пластифікатора (ПВП). Повздовжні хвилі формують швидкість переміщення. Кон-

фігурація хвилі, її транспортні можливості визначаються параметрами повздовжніх хвиль при їх взаємодії з робочим органом та розміщенням поверхні пластифікатора до нього.

Проектуючи форму поверхні робочої камери машини, необхідно додержуватись таких умов, щоб корпус робочої камери мав об'єм, що забезпечить задану продуктивність при одному і тому ж корисному робочому об'ємі. Форму камери необхідно моделювати так, щоб площа її внутрішньої поверхні мала максимальну величину і при виборі форми поверхні робочої камери необхідно передбачити, щоб її внутрішня поверхня не сприяла утворенню мертвих (застійних) зон. В конструкції робочої камери необхідно передбачити проведення заміни робочого органа, що дає можливість інтенсифікувати процес замішування відповідно до якості сировини. Для збільшення площі контакту необхідно щоб робоча камера була циліндричної форми у вигляді багатогранника.

Таким чином, раціональне розташування похилих пластин до місильного барабану дозволяє створити додаткову зону контакту фаз. Дослідження впливу геометричних параметрів додаткових контактних елементів: ширини й кута нахилу пластин, кроку, їх розташування й величини зазору між пластиною й місильним барабаном, — дозволили визначити їхні оптимальні величини. Зокрема, зона контакту стійко забезпечується при установці пластин на відстані 45 – 60 мм від поверхні барабану.

Можливості замкнутої хвилеподібної циліндричної робочої камери по різноманітності режимів замішування тіста повинна інтенсифікувати процес, так як дискретна зміна її форми поширює повздовжні деформації, стискання, кручення, розтягування, розкатування тіста. Це забезпечує можливість ефективної обробки компонентів, зменшує пошкоджуваність клейковини, створює унікальні умови підвищення продуктивності замішування. Таким чином, серед основних напрямів удосконалення розвитку тістомісильних машин, є вібраційно-хвильовий з безлопатевим робочим органом.