

УДК 664.6.

Теличкун Ю.С., к.т.н.

Теличкун В.І., к.т.н.

Кравченко О.І.,

Рачок В.В.

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м.Київ, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНОВАЦІЙНИХ СПОСОБІВ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ - ШЛЯХ ДО ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТА МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Вступ. Хлібопекарська промисловість є однією з перших за витратами енергетичних та матеріальних ресурсів на проведення технологічних операцій. Виробництво хлібопекарської продукції пов'язане зі значними витратами часу від початку до закінчення технологічного циклу. Впровадження нових прискорених технологій дозволяє спростити технологічний процес виробництва продукції, забезпечити економію енергетичних та матеріальних ресурсів.

Актуальність теми. Однак, використання існуючого обладнання не дозволяє отримати максимальний ефект. Оскільки в промисловості відсутні тістомісильні машини безперервної дії для інтенсивного замішування тіста перехід на прискорені способи тістоготування призводить до заміни безперервного потокового виробництва на періодичне ведення процесу замішування, бродіння тіста та впровадження більш сучасних тістомісильних машин інтенсивної дії. Прискорені способи тістоготування дають можливість зменшити тривалість бродіння та збільшити вихід хліба.

Широке впровадження хлібопекарських підприємств малої потужності дало поштовх до вдосконалення та пропозицій на ринку тістомісильних машин періодичної дії з інтенсивним замішуванням. Їх використання за традиційного способу виробництва є не завжди доцільним, оскільки вони використовуються як тихохідні машини. Характеристики якості борошна за традиційного способу приготування тіста не дозволяють застосовувати інтенсивне замішування тіста. Якість роботи тістомісильних машин визначається показниками якості готових виробів.

Потребують нових інноваційних рішень і подальші стадії технологічного процесу хлібопекарського виробництва.

Матеріали та методи. Нами проведено теоретичні та експериментальні дослідження процесів замішування пшеничного тіста, визначено оптимальні режими інтенсивного механічного впливу на тістову масу під час замішування та зміну структурно-механічних властивостей тіста та його поведінки на подальших стадіях технологічного процесу в залежності від витрат питомої роботи. Оптимальні параметри процесу замішування визначали в залежності від якісних показників готової продукції.

Виявлені закономірності процесів формування пористості тістових заготовок та готових виробів під час дослідження процесів оброблення тіста дозволили запропонувати принципово новий спосіб розрихлення тістових заготовок в динамічних умовах та використати процес екструзії для їх формування. Екструдкування - ефективний спосіб формування, який забезпечує безперервність, поточність, безвідходність виробництва, зменшення матеріальних втрат.

Під час дослідження процесів для узагальнення отриманих результатів використовували і методи комп'ютерного моделювання.

Результати та обговорення. Проведені комплексні дослідження всіх стадій технологічного процесу дозволили запропонувати спосіб виробництва виробів із дріжджового тіста, який включає прискорене тістоготування та розрихлення тістових заготовок в динамічних умовах з одночасним їх формуванням екструдкуванням безпосередньо на під печі. Нами запропонована конструкція змішувально-бродильно-

формувального агрегату для здійснення запропонованого способу виробництва. Конструкція робочих органів агрегату забезпечує інтенсивне замішування тіста, його короткотермінове дозрівання та бродіння з метою накопичення газоподібних продуктів бродіння для розрихлення тістових заготовок під час формування екструдуваним на під печі.

Запропонований спосіб виробництва та агрегат - це інноваційне сучасне вирішення машино-апаратного оформлення технологічного процесу хлібопекарського виробництва.

Порівняльний аналіз традиційного та запропонованого способів виробництва та обладнання представлено на рис.1, який дає можливість оцінити ефективність його використання .

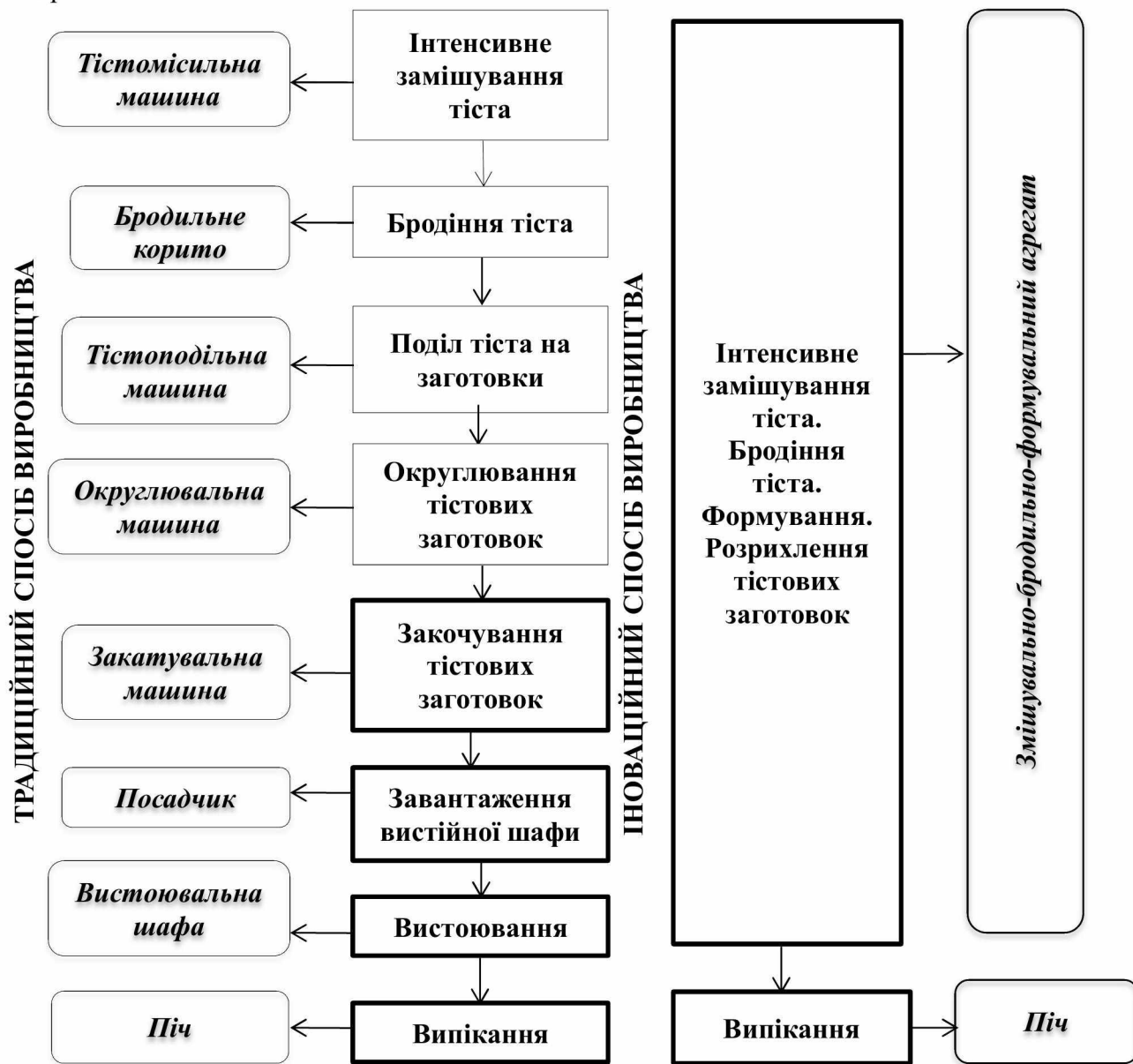


Рисунок 1 - Порівняльний аналіз традиційного та запропонованого способів виробництва хлібопекарської продукції і технологічного обладнання, яке використовується.

Завдяки використанню змішувально-бродильно-формувального агрегату поєднуються операції замішування тіста, формування та розрихлення тістових заготовок в одному агрегаті, спрощується стадія формування тістових заготовок, замість двох операцій округлення і закочування в агрегаті здійснюється одна - екструдування. Крім того, для покращення якості оброблення тістових заготовок між операціями округлювання та

закочування застосовують попереднє вистоювання зі встановленням шафи для попереднього вистоювання. Розрихлення тістових заготовок перед випіканням, що за традиційного способу виробництва здійснюється шляхом вистоювання окремих тістових заготовок в вистійній шафі. В запропонованому варіанті розрихлення заготовок здійснюється на виході із формувального каналу за рахунок продуктів бродіння всієї тістової маси в камері агрегату.

Встановлення розробленої конструкції змішувально-бродильно-формувального агрегату дозволяє значно спростити машино-апаратурну схему виключити цілий ряд різноманітного обладнання: бродильне корито, тістоподільна машина, округлювальна машина, шафа попереднього вистоювання, закочувальна машина, посадчик, вистоювальна шафа, крім того, ряд транспортувальних транспортерів від однієї машини до іншої. Загальна встановлена потужність електродвигунів на даному обладнанні складає 13-15кВт. Потужність електродвигуна на тістомісильній машині інтенсивної дії аналогічна в обох варіантах. Транспортування та екструдкування тістової маси в запропонованій конструкції здійснюється за рахунок природної енергії бродіння тістової маси, підвищення тиску в закритій камері бродіння.

Економія матеріальних ресурсів досягається перш за все за рахунок використання прискореного способу тістоготування, значного зменшення тривалості бродіння напівфабрикатів, зменшення втрат та кожній одиниці обладнання та за рахунок зменшення втрат газоподібних продуктів бродіння, які накопичуються для розрихлення тістової заготовки і зменшення до 50% тривалості бродіння в порівнянні з традиційним способом виробництва.

Крім того, формування екструдкуванням забезпечує безвідходність виробництва, особливо це стосується втрат у вигляді скоринок та інших відходів під час виробництва сухарних виробів.

Висновок. Впровадження запропонованого способу виробництва та розробленої конструкції змішувально-бродильно-формувального агрегату дозволяє значно скоротити технологічний процес виробництва хлібопекарської продукції, спростити машино-апаратурну схему, зменшити кількість технологічного обладнання в лінії, зменшити капіталовкладення на приміщення в зв'язку зі зменшенням вдвічі виробничих площ, які займає лінія. Крім того, досягається значна економія енергоресурсів за рахунок встановленої потужності електродвигунів, збільшується вихід продукції за рахунок зменшення втрат на стадіях замішування, бродіння та оброблення тіста.

Запропоноване інноваційне рішення є актуальним для хлібопекарської промисловості на сучасному етапі.

Література.

4. Perspective direction of complex improvement of rusk wares / Yu. Telichkun, V. Telichkun, M. Desik and other // *Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies*. – 2013. – №2. – Pp. 67-70.
5. Интенсификация процесса замешивания дрожжевого теста / А.И. Кравченко, В.В. Рачок, Ю.С. Теличкун, и др. // *Научни трудове на русенския университет*. – 2013. – Т. 52, № 10.2. – С. 135-138.
6. G.M. Owolabi, M.N. Bassim, J.H. Page, M.G. Scanlon. The influence of specific mechanical energy on the ultrasonic characteristics of extruded dough / *Journal of Food Engineering* Vol. 86, 2008, Pp. 202–206.
7. Yu. Telichkun, V. Telichkun, M. Desik, O. Kravchenko, A. Marchenko, A. Birca, S. Stefanov (2013), Perspective direction of complex improvement of rusk wares, *Journal of food and packaging Science, Technique and Technologies*, 2(2), pp. 67-70.
8. Кравченко А., Кудинова А., Игорь Литовченко, Теличкун Ю., Губеня А., Теличкун В. (2013), Моделирование процесса замеса дрожжевого теста в тестомесильной машине непрерывного действия, *University of Ruse "Angel Kanchev". Proceedings*, 52, Book 10.2, pp. 129-134