

УДК.664.64.014.

АНАЛІЗ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ ЗАМІС ТІСТА

Янаков В.П., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (06192) 421-306

Анотація – стаття присвячена аналізу питання вдосконалення фундаментальних досліджень у тістоприготуванні. Розгляд процесу замісу тіста, в умовах вдосконалення енергетичного впливу і якісних перетворень, сприяє отриманню високоякісної хлібопекарної продукції. Для вирішення даної проблеми потрібний докладний аналіз застосування сучасних законів фізики, математики і хімії в замісі тіста.

Ключові слова – фундаментальні дослідження, інтенсифікація, технологія, механічний вплив, заміс тіста.

Формулювання мети статті (постановка завдання). Метою цієї статті являється формулювання напрямків фундаментальних досліджень у харчових науках. Аналіз застосування сучасних законів фізики, математики і хімії в тістоприготуванні дає змогу підійти до проблеми рішення замісу тіста на високому технічному рівні. Визначення засобів взаємовідношень енергетичного впливу в ході замісу тіста і якісних перетворень тіста, отриманих під час бродіння, приводить до отримання високоякісного хліба.

Постановка проблеми. В останні роки назрілим є питання щодо розроблення та впровадження сучасних технологій тістоприготування, інтенсифікації процесів замісу тіста, підвищення продуктивності і рентабельності хлібопекарного виробництва та вдосконалення якості виготовленої продукції.

Єдиним із результативних методів оптимізації процесу замісу тіста і його бродіння є інтенсивна механічна обробка тіста, достатня для отримання високоякісних характеристик тіста. При замісі тіста, даний підхід дає можливість, що дозволяє оптимально вплинути на його структуру і фізико-хімічні показники та покращить характеристики хлібопекарної продукції.

Сучасні роботи в хлібопеченні присвячені покращенню традиційних технологій і створенню сучасних енерго- та ресурсозберігаю-

чих виробництв, увага приділяється інтенсифікації процесу замісу тіста. Час циклу одержання хліба складає 6-8 годин. Для зменшення тривалості приготування тіста існує немало рішень, вони ґрунтуються на біохімічних способах (синтетичні добавки) інтенсифікації бродіння тіста шляхом стимулювання процесів хімічних реакцій в тісті, а також і на їх комбінації з механічними методами впливу на тісто.

У цілому вони не дають можливості досягнути високоякісних показників хлібопекарної продукції, що в кінцевому результаті приводить до скорочення об'єму хлібопекарної продукції. Альтернативою може служити тільки створення нового покоління тістомісильних машин, заснованих на відмінних принципах роботи і методах реалізації.

Аналіз останніх досягнень. Харчова наука являється прикладною наукою. Її метою являється застосування фундаментальних досліджень (фізики, математики, хімії, філософії і т.д.) в реальному житті громадян і країни. У даному випадку отриманню високоякісного хліба.

Були проведені дослідження базових законів, принципів і методів, котрі застосовуються в харчових науках [1 – 7]. Аналіз періоду за останні 50 років можливо представити таким чином.

Закони:

1. Закон збереження маси (Рівняння матеріального балансу).
2. Закон збереження енергії (Рівняння теплового балансу, рівняння балансу енергії).
3. Закон рівноваги системи.
4. Закон перенесення маси і енергії и принцип рушійної сили.

Принципи:

1. Принцип оптимізації проведення технологічного процесу.
2. Принцип масштабного переходу і моделювання процесів (теорія подібності).
3. Принцип раціональної побудови апаратів.
4. Принцип безперервності процесу.
5. Принцип направленості обмінюючих потоків.
6. Принцип оновлення поверхні контакту фаз.
7. Класифікація основних процесів харчової технології:
 - механічні процеси;
 - гідромеханічні процеси;
 - теплові процеси;
 - масообміні процеси.

Вони реалізуються в рівняннях:

$$\sum M_{вх} = \sum M_{вих} ; \quad (1)$$

$$I = \frac{D}{R} = DK ; \quad (2)$$

$$\sum Q_{вх} + Q_{дон} = \sum Q_{вих} + Q_{ном} ; \quad (3)$$

$$S = K_1 - f + 2, \quad (4)$$

де $M_{вх}$ – маса, що постуила в апарат з вихідними компонентами;
 $M_{вих}$ – маса, що зникає із апарата з врахуванням відходів виробництва;

I – швидкість процесу перенесення;

D – рушійна сила;

R – опір перенесення;

K – коефіцієнт швидкості перенесення $K = \frac{1}{R}$;

S – число степенів свободи;

K_1 – число компонентів системи;

f – число фаз;

$Q_{вх}$ – теплота, що поступає а апарат з вихідними компонентами;

$Q_{вх}$ – додаткова теплота, яка підводиться до апарата від зовнішніх джерел;

$Q_{вих}$ – теплота, що зникає із апарата ;

$Q_{пот}$ – теплота, втрати у навколишнє середовище.

Аналізуючи формули (1) – (4), часовий проміжок в 50 років, кількість і якість методичної бази фундаментальних досліджень у харчових науках, можливо дійти до висновків: за досліджувальний період не було запропоновано нічого нового і не вдосконалена діюча база фундаментальних досліджень.

Основна частина. Поліпшення процесів замісу тіста на нинішньому етапі удосконалюється в цілеспрямовано на створення хлібопекарної продукції зі збалансованим складом, що відповідає вимогам високорозвиненої харчової науки. Для виробництва хлібопекарної продукції, рецептура якої має значну кількість компонентів, необхідно застосовувати методи складання енергетичного і якісного впливу при замісі тіста. Водночас, слід експериментальні дослідження з метою впливу характеру і ступеня чинників на якісні перетворення при енергетичному впливі під час проведення різноманітних технологічних процесів при тістоприготуванні та готової хлібопекарної продукції.

Обладнання, рецептури, енергетичному вплив і контроль якісних змін в тісті й проведення зазначених експериментів без визначеної науково обґрунтованої системи призводять до значних втрат праці, часу, енергії, матеріальних ресурсів і найчастіше дають сумнівні результати.

У той же час сучасні методи планування експериментів і статистичної обробки їх результатів із використанням обчислювальної техніки надають можливість створенню науково обґрунтованих передових технологічних процесів замісу тіста.

Початок вдосконалення процесу замісу тіста потрібно розпочинати з погляду взаємодії пари – місильний орган і математичної точки (частинки тіста), представлені на рис. 1.

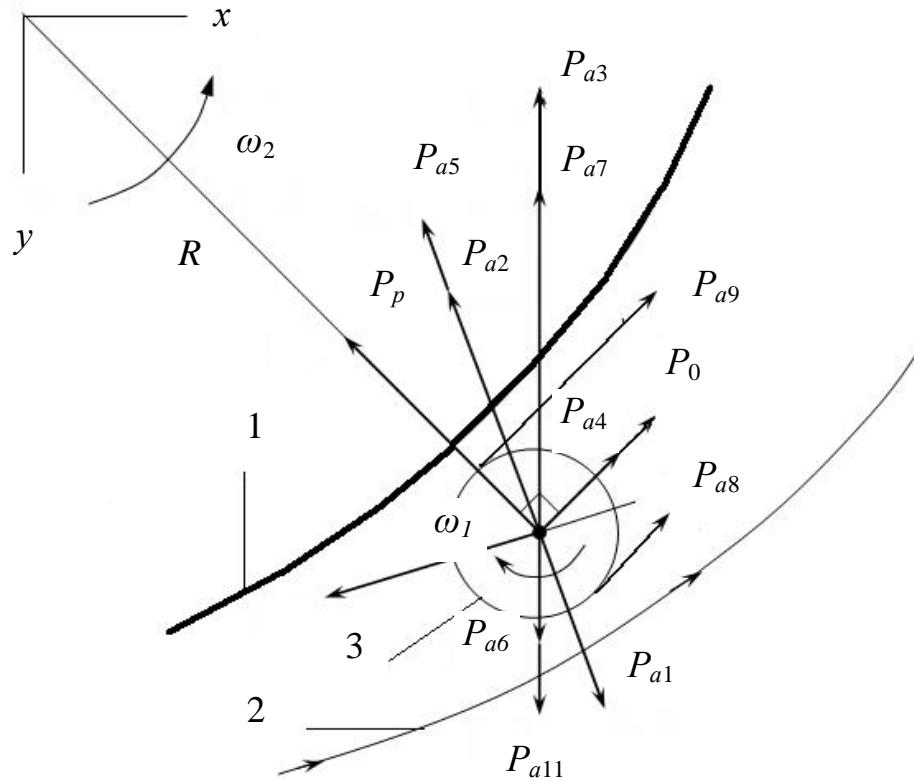


Рис.1. Схема сил, що діють на тістову частинку:

y, x – координати площини схеми сил; 1 – місильний орган; 2 – потік тіста; 3 – частинка тіста; ω_1 – кутова швидкість лопаті, вздовж осі діжі рад/с; ω_2 – кутова швидкість лопаті, вздовж осі місильного органа рад/с; R – радіус дії сил, м; P_{a1} – сила відриву, Н; P_{a2} – сила адгезії, Н; P_{a3} – сила деформації, Н; P_{a4} – сила тиску контакту, Н; P_{a5} – сила стиснення, Н; P_{a6} – центруюча сила, Н; P_{a7} – сила, що рухає частинку вгору по місильному органу, Н; P_{a8} – сила, що рухає частинку вздовж місильного органа, Н; P_{a9} – сила, що рухає частинку навкруги місильного органа, Н; P_{a10} – сила інерції, Н; P_{a11} – сила ваги, Н; P_0 – осьова складова рівнодіючих сил, Н; P_p – радіальна складова рівнодіючих сил, Н.

Аналіз рис. 1 дає змогу розкрити специфіку взаємодії місильного органа тістомісильної машини і частинки тіста, що знаходяться на його поверхні. Проблеми управління, впливу на тісто обладнання визначають його ефективність від організаційних та техніко-економічних факторів на хлібопекарному виробництві.

Досягнення успіхів у використанні зазначених методів під час розробки ряду окремих технологічних процесів, що дозволило збагатити асортимент продукції хлібопекарної продукції, можуть довести

перспективність робіт у цьому напрямку. Проблему створення єдиного методологічного підходу до розробки прогресивних технологічних процесів та їх апаратурної реалізації під час проектування окремих етапів замісу тіста, з використанням сучасних методів математичного моделювання, варто визнати актуальною, що і є теоретичним та методологічним підґрунтям наукової концепції досліджень.

Єдність даного наукового підходу можливо реалізувати опираючись на такі концепції — цілісність технічного підходу (рис. 2.) в проектуванні нового покоління тістомісильних машин має на увазі зміни:

1. Технології.
2. Процесів.
3. Обладнання.
4. Товарознавчої оцінки.

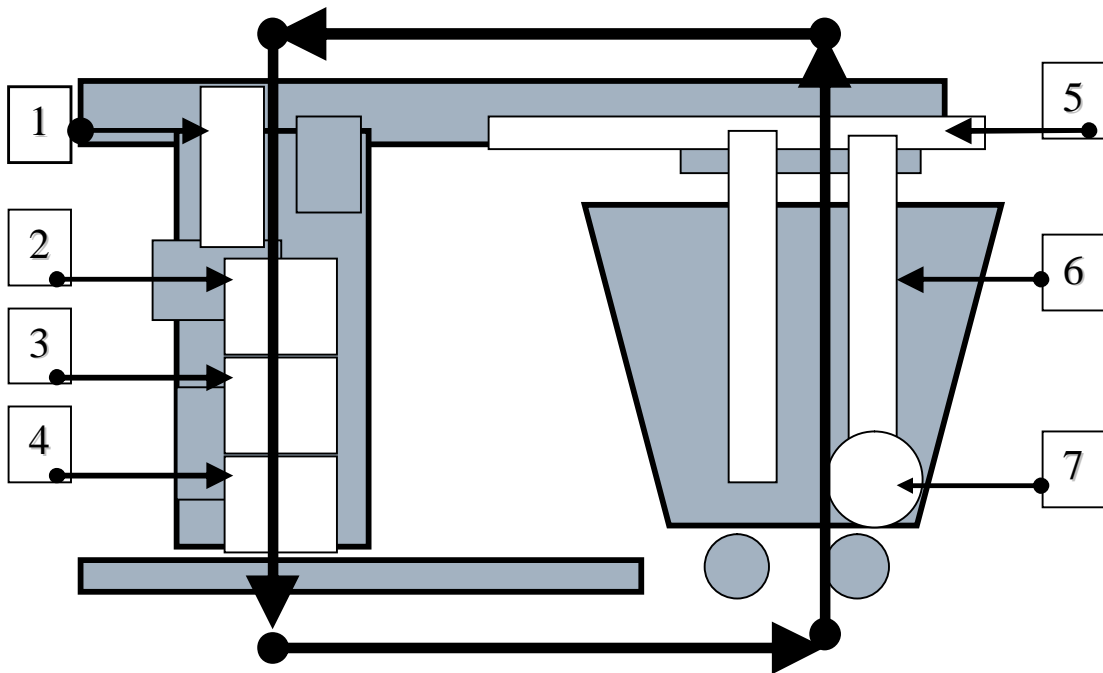


Рис. 2. Доктрина нової тістомісильної машини:

1 – додаткове обладнання; 2 – багатофункціональний енергопривід; 3 – блок управління; 4 – блок аналізу і обробки інформації; 5 – механічний блок; 6 – тісто; 7 – місильні органи.

Аналіз рис. 2 дає змогу визначити принципи побудови конструкції і вдосконалення тістомісильних машин. Визначення концепції ідеальної тістомісильної машини визначає ефективність її застосування для замісу тіста з відмінними характеристиками.

Сучасна наука про харчування встановила певні вимоги до тістомісильного обладнання. Всі компоненти обладнання повинні входи-

ти в цілісну систему, метою якої являється вироблення кінцевого продукту – тіста. Всі складові частини в певній мірі входять до складу тістомісильного обладнання, яка переробляється в тісто на підприємствах харчової і переробної промисловості за різними технологічними схемами за допомогою енергетичного впливу, що реалізують ті або інші технологічні процеси.

Технологічний процес замісу тіста містить чітко визначену послідовність операцій, що по суті мало залежить від виду тіста і конструктивного виконання відповідного технологічного устаткування. Первинним етапом замісу тіста в хлібопекарню продукцію є попередня підготовка сировини. Всі ці операції підлягають оптимізації на базі відповідних експериментальних досліджень із математичною обробкою їхніх результатів. Очевидно, встановлення оптимальних розмірів і форми частинок здрібненої сировини можливо лише на зазначеній вище науковій базі.

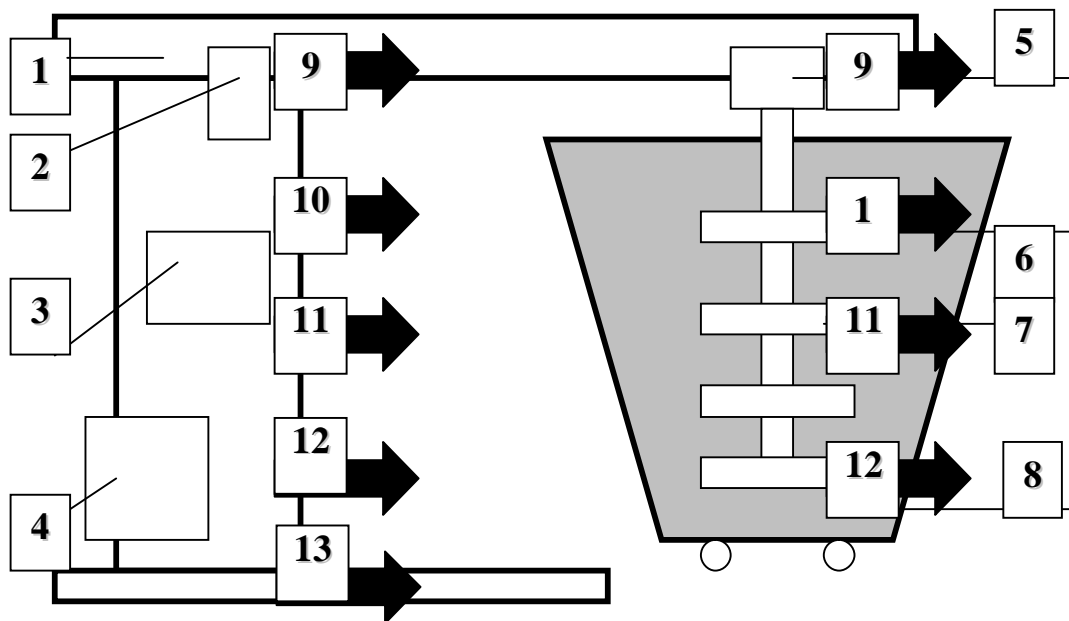


Рис. 3. Запропоноване застосування фундаментальних досліджень в технології приготування хлібопекарної продукції:

Тістомісильна машина: 1 – тістомісильна машина; 2 – механічний блок; 3 – блок управління; 4 – енергопривід; 5 – привод місильного органа; 6 – тісто; 7 – місильний орган; 8 – підкатна діжа. 9. Фундаментальні закони. 10. Принципи конструктивного виконання харчових машин. 11. Критерії протікання харчових процесів. 12. Сучасні дослідження вітчизняних і іноземних вчених у галузі харчових і фундаментальних наук. 13. Цілі і задачі, поставлені при виконанні технологічного процесу.

Аналіз рис. 3 дає змогу визначити специфіку застосування фундаментальних досліджень в технології приготування хлібопекарної продукції. Сполучення фундаментальних і прикладних досліджень визначає рівень виготовлення обладнання та його ефективність у виробництві.

Аналіз приведеної системи формул (1 – 4) і схем застосування досліджень (рис.1 – 3) дає змогу дійти до висновку – використання комплексного підходу у вирішенні задач технологічного процесу замісу тіста дає підвищення результативності ефективності продукції, що випускається. Поєднання застосованих підходів: системи формул (1 – 4), схеми сил, що діють на тістову частинку (рис. 1.), доктрини нової тістомісильної машини (рис. 2.) і пропонованого застосування фундаментальних досліджень в технології приготування хлібопекарної продукції (рис. 3.) дають змогу визначити напрямки виробництва, надійності і вдосконалення тістомісильних машин.

Висновки. Отримані дані досліджень по вдосконаленню технології замісу тіста і тістомісильних машин дають змогу дійти до висновків:

сформульовані сучасні напрямки досліджень замісу тіста и тістомісильних машин — фундаментальних дослідження в теорії процесів і апаратів;

визначені положення взаємозв'язку законів і принципів ефективності технологічного процесу замісу тіста;

поєднання фундаментальних і прикладних досліджень в технології і теорії тістомісильних машин дають змогу визначити напрямки покращення виробництва хлібопекарних виробів.

Література

1. *Плановский А.Н.* Процессы и аппараты химической технологии / *А.Н. Плановский, В.М. Рамм, С.З. Каган* – М.: Гос. научн.-техн. изд-во хим. Лит-ры. – М.: 1962. – 848 с.
2. *Стабников В.Н.* Процессы и аппараты пищевых производств / *В.Н. Стабников, В.И. Баранцев.* – М.: Пищевая промышленность. 1974.– 360 с.
3. Процессы и аппараты пищевых производств / [*В.Н. Стабников, В.М. Лысянский, В.Д. Попов, Ф.А. Редько*]. – В.: Владим.типог. 1975. – 664 с.
4. *Стабников В.Н.* Процессы и аппараты пищевых производств / *В.Н. Стабников, В.И. Баранцев* – М.: Лёг. и пищ. пром-сть, 1983. – 328 с.

5. *Стабников В.Н.* Процессы и аппараты пищевых производств / *В.Н. Стабников, В.М. Лысянский, В.Д. Попов* – М.: Агропромиздат, 1985. – 512 с.

6. Процеси і апарати харчових виробництв / під ред. *І.Ф. Малешка*. – К.: НУХТ. 2003. – 400 с.

7. *Пилипенко Н.И.* Процессы и аппараты / *Н.И. Пилипенко, Л.Ф. Пелевина*. – М.: Издательский центр "Академия", 2008. – 336 с.

АНАЛИЗ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ ЗАМЕС ТЕСТА

Янаков В.П.

Аннотация

Статья посвящена анализу вопроса совершенствования фундаментальных исследований в пищевой науке. Анализ процесса замеса теста, в условиях усовершенствования энергетического воздействия и качественных преобразований, способствует получению высококачественной хлебопекарной продукции. Для решения данной проблемы необходим детальный анализ применения современных законов физики, математики и химии в замесе теста.

ANALYSIS OF THE FUNDAMENTAL RESEARCH IN THE AREA OF TECHNOLOGICAL DOUGH MIXING PROCESSES

V. Yanakov

Summary

The article analyses fundamental research in the area of technological mixing processes. The dough mixing process, under condition of improving energy influence and quality of improvement, allows receiving high quality bread product. For the solution of this challenge we suggest step-by-step analysis of modern findings in the areas of physics, mathematics, chemistry which are used during the dough mixing.