

<sup>1</sup> Мелітопольський інститут державного та муніципального управління «Класичного приватного університету» м. Мелітополь, Україна, e-mail: yanakov@i.ua

## МЕТОДИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТЕОРІЇ ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА

UDC 664.653.122:664.653.124

Yanakov V. P., PhD in Engineering science<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Melitopol Institute of Federal And Municipal Administration of the Classical Private University (Melitopol, Ukraine), e-mail: yanakov@i.ua

## METHODICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF DOUGH PREPARATION THEORY

**Мета** — викладення теорії приготування тіста у навчальному процесі закладів вищої освіти (ЗВО).

**Методи.** У роботі використано сучасні методи порівняльного аналізу, моделювання систем, викладення наукових досліджень.

**Результати.** Завдання вискоєфективних виробництв — створення обладнання, придатного вирішати багатоманітні правила технологій, що використовуються. Виготовлення продукції в асортименті проводиться на механізованих лініях, які допускають у межах певних груп трансформуватися на виготовлення єдиного чи якого-небудь виду продукції. Схеми других виробництв можуть розходитися в деталях, але операції технологічних процесів здійснюються в однаковій систематичності. У харчових технологіях користуються двома видами поточних ліній, які різняться ступенем механізації. Метою підготовки фахівців інженерних спеціальностей є формування у них здібності самостійно вирішувати питання хлібопекарних, макаронних, кондитерських та переробних технологій. Запропоновані наукові дослідження спрямовані на викладення фундаментальних дисциплін та розгляд знань спеціалізованих і вискоєфективних виробництв. Сформульовані напрями новітніх досліджень підготовки спеціалістів інженерних спеціальностей. Даний підхід спирається на можливість володіння інструментами освіти та характеризується ступенем підготовки інженерів. Системний підхід методики вивчення теорії приготування тіста сформовано на застосуванні: логістичного аналізу, комплексного підходу науки процесів та апаратів, організації і технології обслуговування в готелях, стандартизації в готелях. Формування цього наукового напрямку передбачає підготовку та володіння знаннями науково-технічного розвитку головних напрямів теорії приготування тіста.

**Ключові слова:** тісто, технологія, процес, енергетичний вплив, теорія приготування тіста, педагогіка, університет.

**Постановка проблеми.** Метою підготовки фахівців інженерних спеціальностей є формування у них здатності самостійно вирішувати питання хлібопекарних, макаронних, кондитерських та переробних виробництв. Вони володіють знаннями ключових проблем науково-технічного розвитку теорії приготування тіста [1–3]. Володіння сучасними досягненнями науково-технічного прогресу полягає в такому:

- здійснювати вибір, виконувати ключові розрахунки, конструювати основні параметри типових вузлів обладнання;
- оцінювати та складати необхідну технічну документацію про технічний стан обладнання, технологічних ліній та комплексів, що експлуатуються;
- удосконалювати діючі харчові та переробні виробництва на базі системного підходу до аналізу якості сировини і вимог до готової продукції;
- організовувати, проводити розрахунки, дотримуватися профілактичних і ремонтних режимів роботи обладнання в умовах діючого виробництва.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Завдання високоефективних виробництв — створення обладнання, здатного вирішувати різноманітні вимоги технологій, що використовуються. Розвиток цього наукового напрямку ґрунтується на застосуванні: логістичного аналізу, комплексного підходу процесів та апаратів, організації і технології обслуговування в готелях, стандартизації в готелях. Їх взаємозв'язок зводиться у системний підхід методології досліджень приготування тіста.

М. А. Окландер та інші вчені [4,5] проводили дослідження основних завдань, які стоять перед логістикою харчової промисловості та машинобудуванням. Дослідження були скомп'ювані на планування, організацію і контроль усіх видів діяльності, які забезпечують проходження матеріального потоку. Ними були одержані дані з переміщення і складування від пункту закупівлі сировини до пункту кінцевого споживання і відповідного інформаційного потоку. Але у дослідженнях не висвітлено управління потоком матеріалів і товарів від зовнішнього джерела до споживача.

І. Ф. Малежик [6] досліджував технологію приготування тіста. Дослідження були спрямовані на ведення процесу керування тістомісильних машин та агрегатів. Були одержані дані з координації цілей і вимог при чіткому рівні мінімальних витрат, управлінні енергетичними потоками, від конструкції харчового обладнання. Не було проаналізовано показники складових рецептурних компонентів. У дослідженнях не описано роль якісно-утворюючих та структуроутворюючих процесів тіста.

В. В. Архіпов та інші вчені [7,8] перевіряли вплив організації готельного господарства та здійснюваних технологій на універсалізацію процесу планування, управління і контролю ефективності споживчих якостей готової продукції. Дослідження були спрямовані на опрацювання показників різноманітних видів хліба, батонів та здоби. Ним одержані дані з класифікації підприємств цієї галузі згідно з особливостями діяльності. У дослідженнях не вивчалась організація виробництва хлібопекарської, макаронної та кондитерської продукції в межах мережі готелів.

Л. Г. Лук'янова, Т. Т. Дорошенко, І. М. Мініч та інші вчені [9–11] впроваджували сучасні заходи в уніфікації готельних послуг, зв'язаних з приготуванням тіста. У ході досліджень були отримані дані із застосування нових та перспективних технологій в індустрії готелю. Один із напрямів удосконалення вивчення показників випічки продукції, що випускається. У дослідженнях не вивчався взаємозв'язок атрибуту готельних послуг та якості харчування клієнтів.

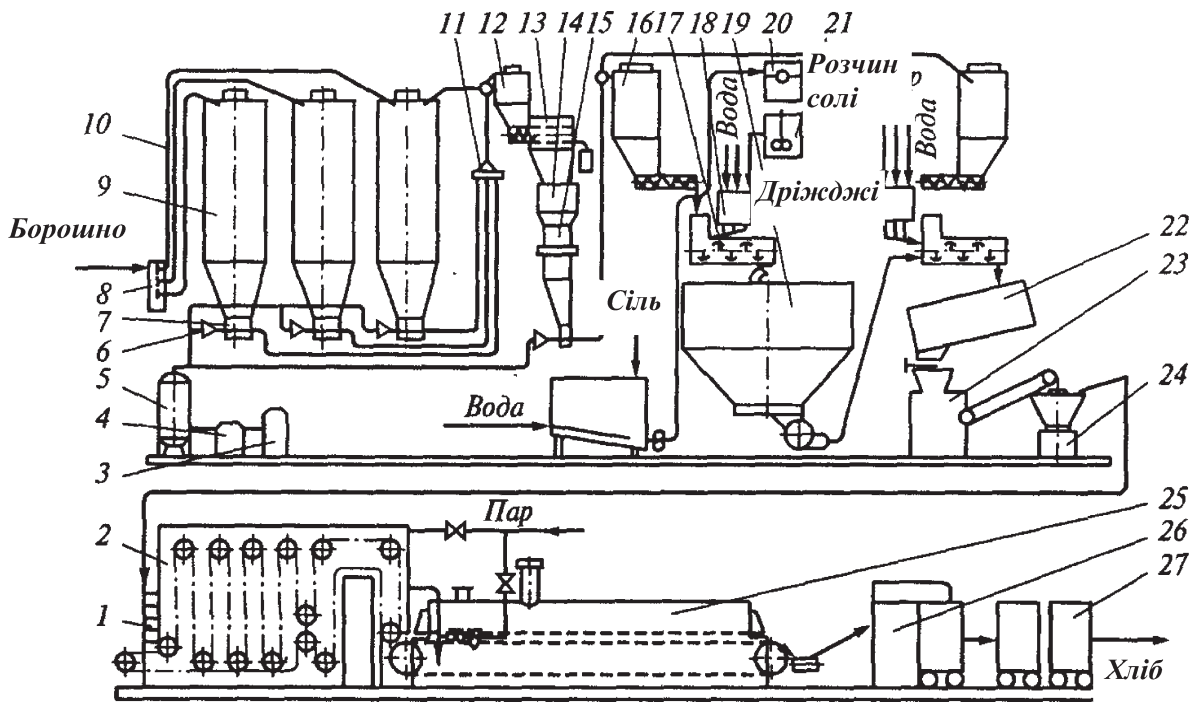
Сформульовані напрями сучасних досліджень підготовки фахівців інженерних спеціальностей. Такий освітній підхід ґрунтується на можливості володіння інструментами науки. Засновані на системному підході методики вивчення теорії приготування тіста. Наведені наукові дослідження спрямовані на викладення прикладних дисциплін, аналіз знань хлібопекарних, макаронних, кондитерських та переробних виробництв, що визначають рівень підготовки інженерів [4–11].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У харчових технологіях використовують два види поточних ліній, які відрізняються ступенем механізації. Виробництво продукції в асортименті проводиться на механізованих лініях, які дозволяють у межах асортиментних груп переходити на виробництво будь-якого виду продукції. Схеми інших виробництв можуть відрізнятися деталями, але операції технологічних процесів відбуваються, в однаковій послідовності [1–3].

Масові види продукції — батони, формовий і круглий подовий хліб — виробляють на спеціалізованих комплексно-механізованих та автоматизованих лініях. Основною сировиною для виробництва хліба є пшеничне і житнє борошно, а також питна вода. Як додаткову сировину використовують дріжджі, сіль, цукор, жири та інші харчові добавки. Основним процесом хлібопекарного виробництва є заміс і бродіння рецептурної суміші та тіста.

Розглянемо машинно-апаратну схему лінії для виробництва подового хліба із пшеничного борошна першого гатунку масою 0,5 кг (рис. 1).

Борошно поставляють на харчове виробництво в автоборошновозах, після чого ємності під тиском по трубах завантажують у силоси на збереження. Додаткову сирови-



**Рисунок 1** — Машинно-апаратна схема лінії виробництва подового хліба із пшеничного борошна першого гатунку масою 0,5 кг:

1 — маятниковий укладач; 2 — шафа для відстоювання; 3 — повітряний фільтр; 4 — компресор; 5 — ресивер; 6 — ультразвукове сопло; 7 — роторний дозатор; 8 — приймальний щиток; 9 — силоси; 10 — трубопроводи; 11 — перемикачі; 12 — бункер; 13 — просіювач; 14 — проміжний бункер; 15 — ваги; 16 — виробничі силоси; 17 — тістомісильна машина; 18 — дозатор; 19 — бункерний агрегат; 20—21 — ємкості для додаткової сировини; 22 — ємкість; 23 — тістоділильна машина; 24 — округлювальна машина; 25 — пекарна піч; 26 — укладач; 27 — контейнери.

ну — розчин солі і дріжджів зберігають у ємкостях 20 і 21. Під час роботи лінії борошно і з силосів 9 розвантажують у бункер 12. Очищення від сторонніх домішок здійснюється на просіювачі 13, обладнаному магнітним уловлювачем, а потім завантажують через проміжний бункер 14 та автоматичні ваги 15 у виробничі силоси 16.

У даній лінії для одержання якісного хліба використовують двофазний спосіб приготування тіста. Перша фаза — приготування опари, яку замішують у тістомісильній машині 17. У ній дозують борошно з виробничого силоса 16, воду певної температури і дріжджову емульсію подає дозатор 18. Для замішування опари використовують від 30 до 70 % борошна. З машини 17 опару завантажують у шестисекційний бункерний агрегат 19.

Під час замішування переміщуються компоненти, суміш піддається механічній обробці, формується губчастий каркас тіста. Бродиння тіста проходить у результаті дії дріжджів, молочнокислих й інших бактерій. Під час бродиння в тісті відбуваються мікробіологічні і ферментативні процеси, які змінюють його фізичні властивості. Також накопичуються ароматичні та смакові речовини, які визначають споживчу цінність хліба.

Після бродиння протягом 3,0–4,5 год опару з машини 19 дозують на другу тістомісильну машину з одночасним подаванням решти борошна, води і розчину солі. Друга фаза приготування тіста закінчується його бродинням в ємкості 22 протягом 0,5–1,0 год. Тісто стікає з ємкості 22 у тістоділильну машину 23, для одержання порцій тіста однакової маси. Оброблення порцій тіста в округлювальній машині 24 — утворюються тістові заготовки кулеподібної форми, що поміщують у шафу 2 для відстоювання.

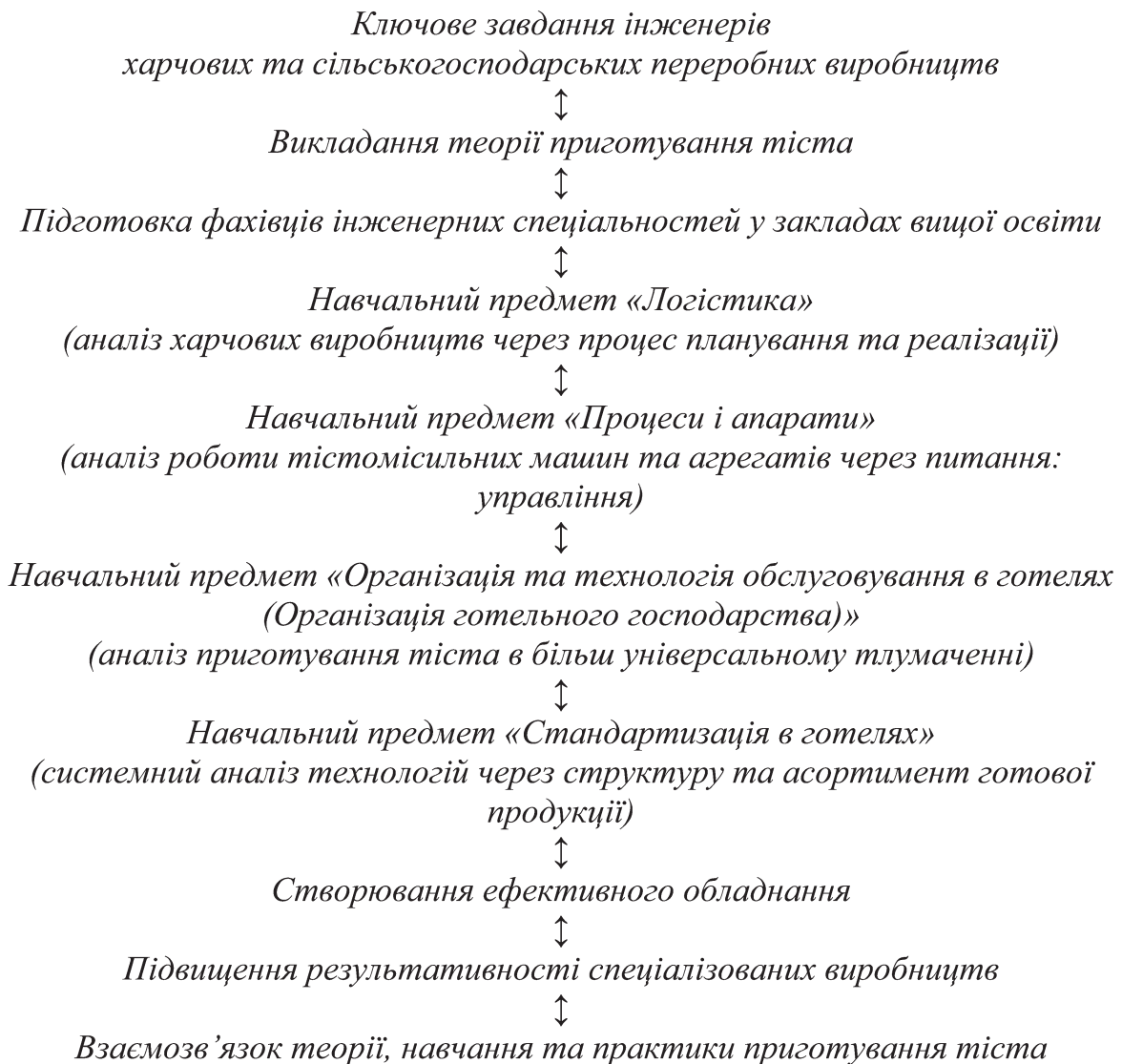
Відстоювання заготовок проводиться упродовж 35–50 хв. При відстоюванні внаслідок бродиння структура тістових заготовок стає пористою, об'єм їх збільшується в 1,4–1,5

разів, а густина зменшується на 30–40 %. Заготовки тіста набувають рівної гладкої еластичну поверхні. На вхідній дільниці пекарної камери 25 заготовки 2–3 хв. піддаються гідротермічному оброблянню зволожувальним пристроєм за температури 105–110 °С.

У процесі руху тістові заготовки проходять усі теплові зони пекарної камери, де випікаються упродовж 20–55 хв, який відповідає технологічним вимогам на даний вид хліба. Випечені вироби за допомогою укладача 26 завантажують у контейнери 27 і направляють на реалізацію. Обладнання, яке використовується на харчовому виробництві, відповідає сертифікатам та виготовлене із матеріалів, які не піддаються корозії та окисленню.

Одним із напрямів методичного підходу хлібопекарних, макаронних, кондитерських та переробних виробництв є впровадження даних теоретичних та експериментальних досліджень у навчальний процес. При цьому завдання, яке стоїть перед майбутніми інженерними фахівцями — створення ефективного обладнання. Ці питання є підґрунтям під час підготовки студентів та опираються на викладення прикладних дисциплін, що продемонстровано алгоритмом, показаним на рис. 2.

Предмети «Логістика», «Процеси і апарати», «Організація та технологія обслуговування в готелях (Організація готельного господарства)», «Стандартизація в готелях» належать до групи спеціальних навчальних дисциплін. Вони найважливіші для підготовки студентів до виробничо-технічної, проектно-конструкторської діяльності, пов'язаної зі створенням та експлуатацією обладнання для приготування тіста. Дослідимо їх розвиток за цим напрямом педагогічної та наукової діяльності.



**Рисунок 2** — Етапи підготовки студентів



Предмет «Логістика» [4, 5] розглядає у харчових виробництвах процес планування, управління та реалізації ефективним, економічним рухом, аналізом рецептурної сировини, технологій, продукції, що випускається. Концепція інтегрованої функції керування економічною системою виробництва пов'язана з інформацією та цілями створення продукції задля забезпечення відповідності вимогам споживача.

Метою вивчення предмета «Логістика» є:

1. Аналіз функціонування технологій замісу. Розгляд та синтез інтегрованої форми логістичної системи, виконання якої потрібно на для багаторазове оброблення даних та приготування тіста.

2. Пошук підвищення ефективності роботи тістомісильних машин та агрегатів. Оцінка організаційно-управлінських механізмів технічного стану обладнання, технологічних ліній та комплексів підвищує їх результативність.

3. Вирішення різноманітних проблем приготування тіста при замісі. Вдосконалення ресурсопотокових процесів за енергетичного впливу на рецептурні суміші та тіста, можуть бути використані концепції, філософії, методології.

Предмет «Процеси і апарати» [6] вивчає роботу тістомісильних машин та агрегатів, а саме: управління, планування, координацію, організацію, реалізацію. Реалізується через цілеспрямовану діяльність, що здійснюється у взаємозв'язку: облік, контроль, аналіз, регулювання енергетичного впливу на тісто. Направлено на виготовлення відмінної та конкурентоспроможної продукції, що випускається. Метою вивчення предмета «Процеси і апарати» є:

1. Визначення можливості керування процесом замісу тіста. Функція управління потоком енерговитрат, через інтеграцію процесів перемішування та супутніх, фігурує у конфігурації комплексного підходу під час приготування тіста.

2. Спроможність управління технологією перемішування тіста. Структуроутворюючі та якісноутворюючі процеси взаємопов'язані з процесами перемішування в системі: організації, реалізації організації, реалізації.

3. Програмування на стадії виготовлення тіста. Пошук організаційно-управлінських резервів підвищення ефективності такого керування, яке приведе до виготовлення продукції, що випускається.

Предмет «Організація та технологія обслуговування в готелях (Організація готельного господарства)» [7, 8] розглядає приготування тіста в більш універсальному тлумаченні. Додавши до асортименту продукції, що випускається, послуги з урахуванням потреб споживачів, отримуємо новий підхід. Він полягає у підвищенні результативності збуту готової продукції, спрямоване на цілковите задоволення попиту споживачів. Метою вивчення цієї дисципліни є:

1. Здатність керування процесом замісу тіста. Позиції філософської та математичної логіки, пов'язаної з використанням математичного апарату для вирішення різноманітних проблем технологій обслуговування в готелях.

2. Можливість керування процесом організації обслуговування в готелях. Концепція економічної функції, інтегрованої у формі системи технологій процесів перемішування тіста і готової продукції, визначається прибутковістю.

3. Управління технологіями в умовах готелю. Цілковите задоволення попиту споживачів, основане на максимальній різноманітності готової продукції, здійснюється під час вибору обладнання за основними параметрами та виконанням ключових розрахунків.

Предмет «Стандартизація в готелях» [9–11] розглядає системний аналіз технологій через структуру, якість та асортимент продукції, що випускається. Одне з основних завдань, яке стоїть перед готелем — створення стандартів обслуговування. Розширення асортименту готової продукції, виготовленої з однієї рецептурної сировини на основі використання прогресивних технологій, здійснюється на високоефективному обладнанні. Метою вивчення даної дисципліни є аналіз:

1. Планування, організації та контролю процесів стандартизації в готелях. Напрямом їх забезпечення є інтегрування інформаційного потоку від споживачів до можливостей технологічного обладнання.

2. Вирішення різноманітних проблем організації готелів. Міждисциплінарний підхід пов'язаний з харчовими технологіями, виконанням обслуговування та логістичних систем інтеграції процесів.

3. Розроблення сучасних методичних підходів роботи готелів. Стандартизація хлібопекарських, макаронних та кондитерських виробництв і переробки сільськогосподарської продукції є перспективним напрямом технологій готелів.

Сформульовані напрями досліджень у навчальних дисциплінах «Логістика», «Процеси і апарати», «Організація та технологія обслуговування в готелях (Організація готельного господарства)», «Стандартизація в готелях» [4–11]. Напрямок сучасної педагогічної та наукової діяльності засновано на системному підході вивчення теорії приготування тіста, викладення знань новітніх технологій, що визначають рівень підготовки інженерів.

Перспективою досліджень є можливість викладання у навчальному процесі вищого навчального закладу методів теорії приготування тіста при використуванні різноманітних методів. Ґрунтується на звичайній систематичності отримання знань у навчальному процесі. Забезпечується адаптацією, аналізом та коригуванням викладання спеціалізованих дисциплін. Основи новітніх здобутків науки і техніки визначаються формою мислення інженерів.

**Висновки.** Проведені дослідження інтегрування академічних дисциплін у підготовку фахівців інженерних спеціальностей. Викладення теорії приготування тіста у навчальному процесі дає взаємозв'язок теоретичної та практичної підготовки випускників. Мінімізацію витрат виробництва можливо виконувати на базі освітнього підходу. Обладнання цих підприємств забезпечує реалізацію та переробку максимально різноманітної готової продукції.

#### Список літератури

1. Янаков В. П. Процеси та обладнання харчових, мікробіологічних і фармацевтичних виробництв : авторські тези [Обґрунтування параметрів та режимів роботи тістомісильної машини періодичної дії : автореф. дис. 05.18.12. канд. техн. наук]. Донецьк, 2011, 20 с.
2. Янаков В. П., Возняк А. В. Аналіз комплексних досліджень технологій замісу хлібопекарського тіста. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2019. № 1 (38). С. 85–94.
3. Янаков В. П., Возняк А. В., Ланже О. Вдосконалення теорії приготування тіста при викладенні спеціалізованих дисциплін. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2019. №2 (39). С. 85–94.
4. Окландер М. А. (2008). Логістика. Київ, Центр учбової літератури, 346 с.
5. Крикавський Є. В. Логістика. Основи теорії :навчальний посібник. Львів : Національний університет «Львівська політехніка» (Інформаційно-видавничий центр «ІНТЕЛЕКТ+» Інституту післядипломної освіти) ; Інтелект-Захід, 2004. 416 с.
6. Смирнов І. Г. Логістика туризму : навчальний посібник. Київ : Знання, 2009. 444 с.
7. Малезик І. Ф., Циганков П. С. Процеси і апарати харчових виробництв / за редакцією І. Ф. Малезика. Київ : НУХТ, 2003, 400 с.
8. Архіпов В. В. Організація ресторанного господарства : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 280 с.
9. Нечаюк Л. І., Нечаюк Н. О. Готельно-ресторанний бізнес: менеджмент : навчальний посібник. Київ. : Центр навчальної літератури, 2006. 280 с.
10. Лук'янова Л. Г., Дорошенко Т. Т., Мініч І. М. Уніфіковані технології готельних послуг : навчальний посібник / за редакцією В. К. Федорченко. Київ, Вища школа, 2001. 237 с.
11. Сергеева Л. Н., Бакурова А. В., Воронцов В. В., Зульфугарова С. О. Моделювання структури життєздатних соціально-економічних систем : монографія. Запоріжжя : КПУ, 2009. 200 с.

## References

1. Yanakov, V. P. (2011). *Protsesy ta obladnannia kharchovykh, mikrobiolohichnykh i farmatsevtychnykh vyrobnytstv* [Processes and equipment of food, microbiological and pharmaceutical production. In Rationale of parameters and operating modes of the kneading machine periodic action. Abstract PhD technical science]. Donetsk, 20 p.
2. Yanakov, V. P., Vozniak, A. V. (2019). *Analiz kompleksnykh doslidzhen tekhnolohii zamisu khlibopekarskoho tista* [Dough baking technologies complex research analysis]. *Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv* [Food production equipment and technologies], no. 1 (38), pp. 85–94.
3. Yanakov, V. P., Vozniak, A. V., Lange, O. (2019). *Analiz kompleksnykh doslidzhen tekhnolohii zamisu khlibopekarskoho tista*. [Dough baking technologies complex research analysis]. *Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv* [Food production equipment and technologies], no. 2 (39), pp. 36–43.
4. Oklander, M. A. (2008). *Lohistyka* [Logistics]. Kyiv, Center of Educational Literature, 346 p.
5. Krikavskiy, E. V. (2004). *Lohistyka. Osnovy teorii* [Logistics. Theory Fundamentals]. Lviv, National University «Lviv Polytechnic» information and publishing Center «INTELLIGENCE + « Institute of postgraduate education. «Intelligence-West, 416 p.
6. Smirnov, I. G. (2009). *Lohistyka turyzmu* [Tourism Logistics]. Kyiv, Znannia Publ., 444 p.
7. Malezhik, I. F., Tsyhankov, P. S. (2003). *Protsesy i aparaty kharchovykh vyrobnytstv* [Processes and devices of food industries]. Kyiv, NUFI Publ., 400 p.
8. Arkhipov, V. V. (2007). *Orhanizatsiia restorannoho hospodarstva* [Organization of restaurant management]. Kyiv, Center of Educational Literature, 280 p.
9. Nechayuk, L. I., Nechayuk, N. O. (2006). *Hotelno-restoranni biznes: menedzhment* [Hotel and Restaurant business: management]. Kyiv, Centre of educational literature, 280 p.
10. Lukyanova, L. G., Doroshenko, T. T., Mynich, I. M. (2001). *Unifikovani tekhnolohii hotelnykh posluh* [Unified Technology of hotel services]. Kyiv, Vyshcha shkola Publ., 237 p.
11. Sergeeva, L. N., Bakurova, A. V., Vorontsov, V. V., Zulfugarova, S. O. (2009). *Modeliuvannia struktury zhyttiezdatnykh sotsialno-ekonomichnykh system* [Modelling the structure of viable socio-economic systems]. Zaporizhia, KPU Publ., 200 p.

**Objective.** *Experts of engineering specialties play a crucial role in bakery, pasta, confectionery and processing. The constant improvement of their professional level of training depends on the presentation of the theory of the preparation of the test in the educational process of higher education institutions.*

**Methods.** *The research uses modern methods of comparative analysis, system modeling, and scientific research.*

**Results.** *The task of high-performance productions is to create equipment capable of meeting the various requirements of the technologies used. The production of the range of products is made on mechanized lines. Within the submitted groups, a change in the manufacture of one or any type of product is allowed. Schemes of other productions can differ in detail, but the operations of technological processes are carried out in a systematic way. Food technologies use two types of flow lines, which are separated by the stage of mechanization. The aim of training engineering experts is to develop their ability to independently solve the problems at the bakery, pasta, confectionery and processing plants. Scientific research aimed at presenting fundamental disciplines and analyzing the knowledge of specialized and applied industries. The directions of new research on the training of engineering experts have been formulated. This approach is based on the ability to own the tools of education and the degree of training of engineers. The systematic approach of the method of studying the theory of test preparation is based on application: logistical analysis, a comprehensive approach of processes and devices, organization and service technologies in hotels, standardization in hotels. The development of this scientific direction, based, as a result, on the preparation and possession of their knowledge of key areas of scientific and technical development of the theory of dough preparation.*

**Key words:** *dough, technology, process, energy impact, dough preparation theory, pedagogy, university.*