

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання курсової роботи**

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
спеціальності 181 «Харчові технології»

Затверджено на засіданні
кафедри харчових технологій

протокол № 12 від 09.06.21 р.

НУ «Чернігівська політехніка» - 2021

Інноваційні технології харчових виробництв. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня, спеціальності 181 «Харчові технології» / Укл.: Ж.В. Замай., Н.П. Буяльська– Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка» - 2021, 2021. – 44 с.

Укладачі: ЗАМАЙ ЖАННА ВАСИЛІВНА, к.т.н., доцент
БУЯЛЬСЬКА НАТАЛІЯ ПАВЛІВНА, к.т.н., доцент

Відповідальний за випуск: ХРЕБТАНЬ ОЛЕНА БОРИСІВНА, завідувач
кафедри харчових технологій, к.т.н., доцент

Рецензент: ДЕНИСОВА НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА, кандидат технічних наук,
доцент кафедри харчових технологій Національного університету «Чернігівська
політехніка»

Зміст

Стор.

Мета і завдання курсової роботи.....	4
Рекомендована (орієнтовна) тематика курсових робіт.....	5
Порядок видачі завдання на курсову роботу.....	9
Зміст курсової роботи.....	9
Вимоги до оформлення курсової роботи.....	29
Порядок захисту курсової роботи.....	36
Рекомендована література.....	37
Додаток А.....	39
Додаток Б.....	40
Додаток В.....	41
Додаток Д.....	42
Додаток Е.....	44

МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсову роботу з дисципліни «Інноваційні технології харчових виробництв» виконують здобувачі вищої освіти (ЗВО) другого (магістерського) рівня спеціальності «Харчові технології» на першому курсі. Вона є самостійною роботою здобувачів та передує виконанню кваліфікаційної роботи.

Кращі роботи можуть бути рекомендовані для доповідей на наукових конференціях, а також до публікації в наукових виданнях.

Метою курсової роботи є систематизація та закріплення знань здобувачів вищої освіти, одержаних під час вивчення дисципліни «Інноваційні технології харчових виробництв» та підготовка до виконання кваліфікаційної роботи.

Під час виконання курсової роботи ЗВО має набути або розширити наступні загальні (ЗК) та спеціальні (СК) компетентності, передбачені освітньою програмою:

- ЗК 1 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- СК 1 Здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науково-обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій.
- СК 4 Здатність розробляти програми ефективного функціонування підприємств харчової промисловості та/або закладів ресторанного господарства відповідно до прогнозів розвитку галузі в умовах глобалізації.
- СК 5 Здатність презентувати та обговорювати результати наукових досліджень і проектів.
- СК 7 Здатність розробляти інноваційні харчові технології та/або харчові продукти та впроваджувати їх з врахуванням принципів екологізації підприємств та промислової безпеки.

Під час виконання курсової роботи ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН 1 Відшукувати систематизувати та аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел для вирішення професійних та наукових завдань у сфері харчових технологій.
- ПРН 5 Обирати та впроваджувати у практичну виробничу діяльність ефективні технології, обладнання та раціональні методи управління виробництвом з урахуванням світових тенденцій розвитку харчових технологій.
- ПРН 7 Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері харчових технологій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.
- ПРН 13 Удосконалювати існуючі та розробляти нові технології та/або склад харчових продуктів, у тому числі із використанням функціонально-технологічних інгредієнтів та харчових добавок.

Виконання курсової роботи певною мірою визначає загальну теоретичну та спеціальну підготовку здобувача і в остаточному підсумку готує його до майбутньої професійної діяльності.

Керівник роботи здійснює загальне керівництво, допомагає вибрати перспективний напрям, стежить за обсягом, змістом і графіком виконання роботи. Відповідальність за прийняття в роботі рішень і правильність виконання розрахунків покладається на здобувача як автора роботи.

РЕКОМЕНДОВАНА (орієнтовна) ТЕМАТИКА КУРСОВИХ РОБІТ

Хлібопекарське виробництво:

- Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей нових видів (нетрадиційної) сировини.
- Порівняльне оцінювання нових, удосконалених та існуючих методів контролю якості сировини, напівфабрикатів в готової продукції.
- Дослідження впливу харчових добавок на технологічне процес та якість виробів.
- Дослідження мікробіологічних, біохімічних і колоїдних процесів у тісті на зміни технологічних параметрів за умови внесення нових рецептурних компонентів.
- Порівняльне оцінювання впливу технологічних заходів, добавок окислювальної чи відновної дії та ферментних препаратів на якість виробів із борошна з погіршеним білково-протеїназним комплексом.
- Дослідження нових видів цукрозамінників на показники технологічного процесу та якість виробів.
- Використання речовин з протеолітичним ефектом у хлібних виробках.
- Дослідження впливу овочевої та фруктової клітковини на структурно-механічні властивості тіста та якість хліба.
- Вивчення впливу нових ферментних препаратів на технологічний процес, якість і свіжість хлібобулочних виробів.
- Вивчення впливу продуктів перероблення круп'яних культур на перебіг технологічного процесу та якість хлібобулочних виробів.

Макаронне виробництво:

- Дослідження впливу поліпшувачів структуроутворювальної дії на якість макаронних виробів.
- Дослідження форм зв'язку вологи з матеріалом у макаронному тісті і харчовими добавками перетворювачами та їх впливу на фізико-хімічні властивості тіста.
- Дослідження впливу камедей і поверхнево-активних речовин на кінетику сушіння макаронних виробів.
- Встановлення залежностей між параметрами технологічного процесу приготування тіста та якістю макаронних виробів з метою оптимізації процесу.

Кондитерське виробництво:

- Дослідження впливу традиційних і нетрадиційних цукрів і цукрозамінників на показники якості кондитерських виробів.
- Встановлення можливості використання цукрів і цукрозамінників у виробництві льодяникової карамелі та карамелі з жувальним ефектом.
- Розроблення рецептурного складу льодяникової та жувальної карамелі, що забезпечує статус «харчовий функціональний продукт», «виріб з редукованою глікемічністю», «виріб з редукованою калорійністю».
- Дослідження впливу цукрів і цукрозамінників на утворення пористої структури карамелі.
- Дослідження впливу цукрів і цукрозамінників на утворення драглеподібної структури мармеладу.
- Розроблення рецептурного складу мармеладу, що забезпечує статус «харчовий функціональний продукт», «виріб з редукованою глікемічністю», «виріб з редукованою калорійністю».
- Дослідження впливу цукрозамінників і фізіологічно функціональної сировини на технологічний процес і якість зефіру, пастили, маршмелоу.
- Розроблення рецептурного складу зефіру, пастили, маршмелоу, що забезпечує статус «харчовий функціональний продукт», «виріб з редукованою глікемічністю», «виріб з редукованою калорійністю».
- Дослідження впливу сировини, яка є носієм рослинних волокон, на якість, фізіологічну цінність борошняних кондитерських виробів: печива, пряників, кексів, бісквітів, маффінів.
- Розроблення рецептурного складу борошняних кондитерських виробів: печива, пряників, кексів, бісквітів, маффінів, що забезпечує статус «харчовий функціональний продукт», «виріб з редукованою глікемічністю», «виріб з редукованою калорійністю».
- Дослідження впливу цукрів і цукрозамінників на процес тістотворення різних груп борошняних кондитерських виробів: печива, пряників, кексів, бісквітів, маффінів, вафель.
- Розроблення рецептурного складу різних груп борошняних кондитерських виробів на аглютенівому борошні, що дозволить використовувати їх всім групам населення, в тому числі хворим на целиакію.
- Розроблення рецептурного складу борошняних кондитерських виробів, які могли б використовувати всі групи населення, в тому числі хворі на фенілкетонурію.
- Дослідження впливу цукрів і цукрозамінників на якість оздоблювальних напівфабрикатів драглеподібної структури для тортів і тістечок з різними борошніями напівфабрикатами.
- Дослідження впливу цукрів і цукрозамінників на якість оздоблювальних напівфабрикатів піноподібної та кремоподібної структури для тортів і тістечок з різними борошніями напівфабрикатами.

Харчоконцентратне виробництво:

- Вивчення можливості використання природних антиоксидантів у виробництві харчових концентратів.
- Дослідження впливу модифікованих крохмалів на структурно-механічні властивості харчових концентратів.
- Розроблення нових харчоконцентратів з використанням солоду та його препаратів.
- Розроблення нових продуктів екструзійної технології підвищеної харчової цінності.
- Розроблення нових екструзійних картоплепродуктів.
- Розроблення нових продуктів швидкого приготування на основі кави та чаю.
- вдосконалення наявних технологій виробництва продуктів масового споживання з наданням їм певних функціональних властивостей.

Технології цукру та полісахаридів

- Застосування коагулянтів для підготовки живильної води в процесі екстрагування сахарози з бурякової стружки.
- Удосконалення технологічної схеми з метою підвищення чистоти дифузійного соку при переробленні цукрових буряків погіршеної технологічної якості.
- Застосування природних сорбентів на стадіях технологічних процесів виробництва цукру.
- Застосування сучасних дезінфектантів з метою зменшення втрат сахарози від розкладання.
- Удосконалення технології одержання пектину з нетрадиційної сировини.
- Застосування сучасних фізико-хімічних способів інтенсифікації процесу розрідження крохмалю.
- Одержання модифікованих крохмалів.

Технології продуктів оздоровчого призначення

- Наукове обґрунтування доцільності використання плодової сировини для отримання нового безалкогольного напою оздоровчого призначення.
- Наукове обґрунтування доцільності використання насіння льону та розторопші для отримання житньо-пшеничного хліба оздоровчого призначення.
- Наукове обґрунтування доцільності використання білкової рослинної сировини для виробництва безалкогольних напоїв оздоровчого призначення.
- Наукове обґрунтування доцільності використання зеленої маси рослин для виробництва білкових концентратів.
- Наукове обґрунтування доцільності використання соків та екстрактів пряно-ароматичної сировини виробництва безалкогольних напоїв.
- Теоретичні дослідження методів фальсифікації пряних натуральних ароматизаторів та способів їх розпізнавання.

- Наукове обґрунтування способу виробництва кексу з плодами чорної смородини.
- Наукове обґрунтування способу зниження вмісту барвних речовин в екстрактах бульб топіамбуру.
- Аналіз сировини та обґрунтування способу отримання напівфабрикатів з їстівних грибів.
- Наукове обґрунтування доцільності використання вторинних сировинних ресурсів виноробства для отримання поліфункціональних збагачувачів.
- Наукове обґрунтування створення та використання композиційної суміші (зерно, коренеплоди, лікарські рослини) у виробництві хліба.
- Наукове обґрунтування створення та використання білковмісної суміші для збагачення борошняних виробів.
- Наукове обґрунтування комплексного перероблення фруктів (ягід, овочів тощо) на продукти та напівфабрикати оздоровчої дії.
- Наукове обґрунтування технології натуральних плодово-ягідних соків адаптогенної дії з використанням лимоннику (аронії, женьшеню тощо).
- Наукове обґрунтування технології отримання харчових біодобавок з дикорослої сировини для кондитерських (молочних, м'ясних тощо) виробів.
- Наукове обґрунтування способу отримання функціональних збагачувачів з гарбуза (моркви, перцю тощо) для виробництва каротиновмісних харчових продуктів.
- Наукове обґрунтування технології та оцінка споживчих властивостей хліба функціонального призначення з рослинними добавками.
- Наукове обґрунтування безвідходної технології перероблення плодової (ягідної, овочевої) сировини на оздоровчі продукти та харчові біодобавки.
- Наукове обґрунтування виробництва порошків-напівфабрикатів високої харчової цінності зі свіжої та замороженої плодоовочевої сировини.
- Наукове обґрунтування виробництва полікомпонентних консервів для дитячого харчування на основі молочної (зернової, м'ясної, рибної тощо) сировини.
- Наукове обґрунтування отримання плодово-ягідних киселів, збагачених вітамінами та мінеральними елементами, для корегування залізодефіцитних (йододефіцитних, гіповітамінозних тощо) станів.
- Наукове обґрунтування технології виробництва молочних (фруктово-ягідних) коктейлів оздоровчої дії та сухих сумішей для їх приготування.
- Наукове обґрунтування вибору харчових середовищ та функціональних інгредієнтів для їх збагачення при виробництві продукції для спецконтингентів (спортсменів, військовослужбовців, туристів тощо).

Бажано, щоб тема курсової роботи отримала своє продовження у магістерській роботі.

У курсовій роботі необхідно передбачати заходи щодо впровадження прогресивних технологій та сучасного інноваційного устаткування з метою

поліпшення якості продукції та розширення асортименту продукції; заходи з механізації технологічних процесів, заміну морально застарілого і фізично зношеного обладнання на нове, більш високопродуктивне для збільшення виробничих потужностей та обсягів виробництва, забезпечення росту продуктивності праці; збільшення обсягів пакування та нарізання продукції; впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій для зниження технологічних затрат і втрат й зменшення собівартості продукції.

ПОРЯДОК ВИДАЧІ ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ

Завдання на курсову роботу видає керівник курсової роботи здобувачам форми навчання: денної – на початку I семестру; заочної – в період сесії, що передує семестру, в якому виконується робота.

Організацію та контроль за процесом виконання курсових робіт здійснює завідувач кафедри. Безпосереднє керівництво виконанням роботи здійснює керівник, який:

- рекомендує здобувачу необхідну наукову та навчальну літературу; довідкові матеріали та технічні засоби відповідно до теми курсової роботи;
- систематично консультує здобувача;
- контролює виконання курсової роботи.

ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Титульний аркуш оформлюється згідно додатку А, наступна сторінка – індивідуальне завдання згідно додатку Б.

Реферат

Реферат призначений для ознайомлення зі змістом курсової роботи. Він має бути стислим, інформативним і вміщувати відомості про обсяг курсової роботи (кількість сторінок, таблиць, рисунків, літературних джерел та аркушів графічної частини); мету курсової роботи; об'єкт; основні технологічні, конструктивні, техніко-експлуатаційні характеристики та показники; перелік ключових слів.

Ключові слова – визначальні для розкриття наряду роботи. Їх перелік (від 5 до 15 слів і словосполучень) вміщують після тексту реферату. Обсяг реферату – до одної сторінки. (Додаток В).

Реферат наводиться українською та англійською мовами.

Зміст

Зміст розташовують після реферату, починаючи з нової сторінки (Додаток Д). До змісту включають: вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, список використаної літератури, номери сторінок, що містять початок і кінець матеріалу відповідного розділу. Назва розділів подається великими буквами.

Сторінки, на яких розташовані вступ, висновки і список використаної літератури, не нумеруються, всі інші розділи мають наскрізну нумерацію.

Вступ

У вступі коротко викладають: актуальність теми курсової роботи, сучасний стан галузі; інноваційні напрямки розвитку розробленої технології в Україні та світі; визначають мету роботи, предмет та об'єкт дослідження, завдання, що вирішуються в даній роботі. Окрім того, у вступі визначається наукова та практична цінність.

Обсяг розділу – 2...4 с.

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію та обране для дослідження.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкту. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу тісно пов'язані між собою. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага науковця, оскільки предмет дослідження змістовно визначає тему (назву) наукової роботи.

Мета дослідження – це кінцевий результат, на досягнення якого спрямоване дослідження. Вона реалізується через вирішення відповідних їй конкретних завдань. Формулюючи мету, не слід вживати слова «дослідження...», «вивчення...», тому що вони вказують на засіб її досягнення, а не на мету.

Завдання дослідження подаються у формі переліків: «вивчити...», «проаналізувати...», «встановити...», «з'ясувати...» та ін. Формулювати завдання слід зрозуміло, стисло, конкретно, оскільки опис їх вирішення власне і складає зміст наукового реферату.

Розділ 1.

Аналітичний огляд літературних джерел

Вказується назва розділу відповідно до проблематики курсової роботи. Наприклад: «Сучасні способи проведення процесу попередньої дефекації дифузійного соку».

У розділі наводиться аналіз інноваційних підходів до визначеної проблеми, опис технологічного процесу та його місце в технологічній схемі, розкривається фізична та хімічна сутність процесів, наводяться переваги та недоліки існуючих технологічних прийомів та процесів, оцінюються позитивні й негативні особливості відповідного апаратурного оформлення у порівнянні з кращими досягненнями науки і техніки галузі.

Обсяг розділу – 12...20 с.

Для написання розділу доцільно спочатку переглянути відповідно розділи підручників, потім за рекомендацією викладача ознайомитися з монографіями, науковими звітами або дисертаціями, з науковою літературою, яка стосується досліджуваного питання, попрацювати з періодичними виданнями та базами патентів.

По кожному джерелу слід на окремій сторінці скласти короткий реферат. Окремі реферати слід систематизувати і скласти огляд літератури, на основі якого формулюють задачу дослідження і визначають зміст всієї роботи.

Огляд літератури доцільно скласти за такими розділами:

- вступ;
- актуальність вивчення даного питання;
- теоретичне підґрунтя вирішення питання;
- дані різних авторів щодо питання, яке вивчають;
- аналіз літературних даних і виділення питань, які слід з'ясувати.

В табл. 1. наведений перелік основних періодичних видань за напрямком дослідження питань з технологій хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів.

Таблиця 1 – Перелік періодичних видань з питань технологій хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчових концентратів

№ п/п	Назва періодичного видання
1.	Зерно і хліб
2.	Зернові продукти і комбікорми
3.	Зерновые культуры
4.	Хлебопек
5.	Кондитерское производство
6.	Харчова наука і технологія
7.	Хлебопекарское и кондитерское дело
8.	Хлебопродукты
9.	Хранение и переработка зерна
10.	Хлебопекарский и кондитерский бізнес
11.	Мир продуктов
12.	Мир упаковки

Під час огляду літературних джерел, здобувач стисло, критично висвітлює роботи попередників, при цьому варто назвати ті питання, що залишилися невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв'язанні проблеми. Доцільно цей розділ закінчити актуальністю необхідності проведення досліджень з даного напрямку.

Огляд літературних джерел має виявити обізнаність автора зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати джерела, критично їх оцінювати, виокремлювати суттєве, оцінювати попередньо зроблене іншими дослідниками, визначити головне в сучасному стані проблеми. Матеріали огляду слід систематизувати в певній логічній послідовності. Тому перелік робіт та їх критичний аналіз не обов'язково подавати у хронологічному порядку.

Оскільки наукова робота присвячується порівняно вузькій темі, то огляд робіт попередників слід робити з питань саме обраної теми, а не усієї проблеми в цілому.

Текст огляду повинен відповідати наступним основним вимогам:

- повнота й достовірність інформації, що використовувалась;
- логічність структури;
- композиційна цілісність;

- наявність критичної оцінки наведених відомостей;
- аргументованість висновків;
- ясність, чіткість та лаконічність викладу;
- грамотність, відповідність стилю викладу нормам української мови.

Посилання на джерела, які згадуються у тексті огляду літератури, мають бути наведені у квадратних дужках із зазначенням порядкового номера джерела у переліку посилань. Використані джерела рекомендується розміщувати в порядку згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією.

Розділ 2. Об'єкти та методи дослідження

У розділі надають інформацію щодо фізико-хімічних характеристик реагентів, сорбентів чи інших допоміжних матеріалів, що застосовуються у власних експериментальних дослідженнях. Вказують методи дослідження, наводять основні методики дослідження та прилади, за допомогою яких визначають фізичні, хімічні, біологічні характеристики, розробляють алгоритм проведення дослідження, наводять схему експериментальної установки тощо.

Обсяг розділу – 4...10 с.

Під час контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції керуються нормативною документацією, де закладено показники якості та безпеки.

Нормативна документація – це основний документ, який використовують під час виробництва та контролювання якості харчових продуктів. В ній указано обов'язкові вимоги, спрямовані на забезпечення безпеки для життя та здоров'я споживачів. У хлібопекарській і макаронній промисловості України якість і безпеку сировини, напівфабрикатів і готової продукції регламентують державні стандарти України (ДСТУ), галузеві стандарти (ГСТУ), міждержавні стандарти – ГОСТ, технічні умови (ТУ У), технологічні інструкції (ТІ), рецептури (РЦУ), стандарти ISO. Під нормативною документацією розуміють також законодавчі акти, санітарні правила та норми, СанПіН, інші документи України.

Найважливішим етапом проведення наукових досліджень є обґрунтований вибір методів, які служать інструментом в одержанні фактичного матеріалу.

Метод дослідження – це прийоми і засоби, за допомогою яких здобуваються факти для доведення положень з яких складається наукова теорія. Сукупність методів та прийомів проведення конкретного дослідження становлять **методику дослідження**. Вона визначає послідовність проведення спостережень і вимірювань, підбір необхідних приладів, устаткування, апаратів, за необхідності – створення унікальних приладів, експериментальних установок або стендів.

Експеримент це метод дослідження, в основі якого лежить цілеспрямований вплив на об'єкт у заданих контрольованих умовах. Експеримент передбачає врахування всіх параметрів при постановці наукового досліду (умов його проведення), він повинен бути достовірним і покликаний підтвердити (або спростувати) висунуті гіпотези, встановити раніше невідомі

властивості (характеристики) досліджуваних об'єктів, виявити закономірності протікання явищ і процесів.

Вибір конкретних методів дослідження диктується характером фактичного матеріалу, умовами і метою конкретного дослідження. В одній і тій же науковій галузі може бути кілька методик (комплексів методів), які постійно вдосконалюються під час наукової роботи.

Перед виконанням експериментальної роботи треба підібрати і вивчити методики, необхідні для проведення досліджень, за необхідності – виконати розрахунок рецептури. Здобувач підбирає та опрацьовує зразки нормативно-технічної документації (ГОСТ, ДСТУ, ТУ, рецептури, технологічні інструкції) на готову продукцію та сировину, вивчає їх структуру, термін дії тощо

Обов'язковим елементом основної частини наукової роботи є вказівка на *загальні методи* та *методику дослідження*, які є інструментом у отриманні наукового матеріалу та виступають необхідною умовою досягнення поставленої в роботі мети.

Розділ 3. Експериментальна частина

У розділі наводяться результати власних експериментальних досліджень ЗВО відповідно до обраної теми дослідження. Надається опис та аналіз результатів експерименту, наводяться графічні залежності, діаграми, мікрофотографії, та інші способи представлення наукових досліджень. На основі аналізу одержаних результатів формулюють висновки, що адекватно описують експериментальні дослідження.

В залежності від теми курсової роботи Розділ 3 орієнтовно може складатись з наступних підрозділів:

3.1. Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників сировини (дослідження хімічного складу та технологічних властивостей нових видів сировини).

Застосовуючи підібрані методики проводять визначення органолептичних та фізико-хімічних показників сировини, що буде застосована для розробки інноваційних продуктів.

Якість сировини, залежить від її основних показників якості. Для того щоб випускати високоякісну продукцію, потрібно вміти визначати основні показники сировини, напівфабрикатів та самої продукції: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні.

Застосовують кілька методів визначення показників якості: інструментальний, розрахунковий, соціологічний, органолептичний, експертний (сенсорний).

Інструментальний метод ґрунтується на визначенні значень показників якості за допомогою спеціальних приладів і хімічних реактивів. Він відрізняється високою точністю, оскільки не залежить від індивідуальних особливостей людини. Його точність зумовлена роботою приладів і якістю реактивів.

Розрахунковий метод полягає у тому, що показники якості визначають обчисленням і використанням параметрів, установлених іншими методами

досліджень. Числові значення показників якості обчислюють на основі встановлених теоретичних і експериментальних залежностей.

Соціологічний метод передбачає збирання та аналіз думок споживачів продукції. Він потребує створення науково обґрунтованої галузевої системи опитування і розроблення математичних способів оброблення інформації, яка надходить від споживачів.

Органолептичний метод полягає у сприйнятті органами чуття властивостей продукту без застосування інструментальної техніки. Перевагою органолептичного методу є швидкість визначення показників, недоліком – його суб'єктивність і унеможливлення статистичного оброблення.

Експертний (сенсорний) метод, як і органолептичний, ґрунтується на сприйнятті властивостей продукту органами відчуття. Назва «сенсорний» походить від латинського «sensus» (відчуття, почуття), тобто відчувати ротом, носом, очима. Відрізняється тим, що передбачає визначення показників не споживачами, а експертами, в яких попередньо спеціальними методами було визначено працездатність органів чуття.

Для оцінювання якості сировини за органолептичними показниками користуються органолептичним та сенсорним методами. Органолептичні показники якості – безрозмірні або їх виражають у балах.

На відміну від органолептичних показників фізико-хімічні показники специфічні і характерні для продуктів однорідних груп. Тому ці показники більш численні, що вимагає застосування різноманітних вимірювальних методів для їх визначення. Залежно від способів отримання результатів ці методи підрозділяють на фізичні, фізико-хімічні та хімічні, біохімічні, мікробіологічні, фізіологічні.

Інструментальні та розрахункові методи використовують у визначенні фізико-хімічних, мікробіологічних показників, показників вмісту важких металів у конкретній сировині. Для цього розроблено велику кількість різних інструментальних методів аналізу, основою яких є різні властивості досліджуваного продукту, його здатність вступати в реакцію з різноманітними реагентами.

Здійснюють їх за допомогою приладів і хімічних реактивів, тому отримані результати висловлюють конкретними величинами, відрізняються великою точністю. Однак про якість харчових продуктів не можна судити тільки за результатами лабораторних досліджень, об'єктивна оцінка буде отримана тільки тоді, коли вони будуть доповнені органолептичними аналізом.

Вимірювальні методи взаємопов'язані з органолептичними методами, доповнюють, але не замінюють їх. Це обумовлено тим, що перевага вимірювальних методів - об'єктивність оцінки, вираз результатів у загальноприйнятих одиницях виміру, порівнянність і відтворюваність результатів - усувають недоліки органолептичних методів. У зв'язку з цим поєднання методів цих двох груп дозволяє провести найбільш повну експертну оцінку продуктів.

До фізико-хімічних методів відносяться:

- поляриметрія;

- рефрактометрія;
- фотоколориметричний метод;
- спектральний метод;
- хроматографія;
- потенціометричний метод;
- кондуктометричний метод;
- реологічні методи;
- мікроскопування.

Показники якості можуть бути виражені в процентах або інших одиницях виміру. Так, вміст клейковини в борошні виражають у відсотках, вміст металомагнітних домішок – у міліграмах, білість борошна – в одиницях приладу тощо.

Для визначення фізико-хімічних показників користуються методами досліджень, наведеними в табл. 2. Додатково в таблиці наведено літературні джерела, наявні в РІО НУ «Чернігівська політехніка».

Таблиця 2 – Методи для визначення фізико-хімічних показників сировини

Показник, що досліджується	Методи дослідження	Літературні джерела
Визначення масової частки вологи	висушування до постійної маси	[4]
	прискорений метод висушування	[4]
	визначення масової частки вологи нагріванням в інфрачервоних променях (висушування на приладі Чижової)	[5] [6]
	метод визначення масової частки вологи дистиляцією	[4]
Визначення масової частки сухих речовин	рефрактометричний метод	[5]
Визначення масової частки загального цукру і редукуючих речовин	йодометричний метод	[4]
	мідно-лужний метод Фотоколориметричний метод	[1]
Визначення масової частки жиру	гравіметричний метод	[6]
	рефрактометричний метод бутирометричний	[4]
Визначення масової частки білку	метод К'ельдаля	[4]
	фотоелектроколориметричний метод	[4]
Загальна (титрована)	метод титрування 0,1 моль/дм ³ розчином натрій або калій	[1,2]

кислотність	гідроксиду	
Активна кислотність	за допомогою рН- метра	[3]

Хімічний склад продукції включає неорганічні і органічні речовини. До неорганічних відносяться вода і мінеральні речовини, до органічних – білки, жири, вуглеводи, вітаміни, ферменти, ароматичні речовини. Кожна з цих речовин міститься в продуктах в різних кількостях і має для організму людини важливе значення. Хімічний склад продукту визначає його енергетичну цінність.

Для характеристики хімічного складу сировини, що використовується для досліджень, здобувач може визначити:

- вміст білка
- вміст жиру
- вміст загальної золи
- вміст харчових волокон
- вміст крохмалю
- жирнокислотний склад
- кількість цукрів
- вміст вітамінів та мікроелементів

При визначенні доцільно використати методи, наведені в табл. 3.

Таблиця 3 – Методи досліджень хімічного складу сировини

Показник, що досліджується	Методи дослідження	Літературні джерела
Визначення масової частки жиру	Гравіметричний метод Рефрактометричний метод Бутирометричний метод Метод Сокслета	[5]
Визначення масової частки білку	Метод К'ельдаля Фотоелектроколориметричний метод	[4] [4]
Вміст β-каротину	Екстакційний метод	[3]
Вміст Fe ³⁺	Фотоелектроколориметричний	[1, 3]
Визначення масової частки сахарози	Поляриметричний	[10, 11]
Визначення вмісту вітаміну С	Екстракційний метод Йодометричний	[1, 3]
Визначення вмісту вітаміну В1	Метод флуороскопії	
Визначення вмісту вітаміну В2	Метод флуороскопії (за К.А. Половолоцкою, Н.І. Зайцевою, Є.П. Скоробогатовою)	
Визначення вмісту вітаміну А	Колориметричний метод	
Визначення вмісту	Колориметричний метод (за Б.Г.	

вітаміну Є	Савіновим і Г.М. Луцевською)	
Вміст крохмалю	Метод Еверса	
Вміст пектину	Метод осадження	[1, 3]
Вміст Ca ²⁺ та Mg ²⁺	Комплексонометрія	[1, 3]

Хімічний склад харчової сировини здійснюватиме вплив на її технологічні властивості та перебіг технологічних процесів. Для використовуваної сировини визначають різні технологічні властивості.

До технологічних властивостей хлібопекарського борошна відносять газоутворюючу, газотримуючу, водопоглинаючу здатність і «силу» борошна.

Газоутворююча здатність борошна – це здатність його утворювати при бродінні дріжджового тіста вуглекислий газ. Вона залежить від наявності цукрів (вони розщеплюються на вуглекислий газ і спирт) та активності амілази борошна.

Газотримуюча здатність борошна полягає в утриманні в тісті вуглекислого газу, який утворюється при бродінні. Газоутворююча здатність тіста тим більша, чим більше в ньому білків і чим вища якість клейковини.

Водопоглинаюча здатність визначається кількістю води, яку може поглинути борошно при замішуванні тіста нормальної консистенції. Вона залежить від вологості якості помелу борошна. Борошно сухе, тонкого помелу має велику водопоглинаючу здатність.

«Сила» борошна – це здатність його утворювати тісто з певними фізичними властивостями. «Сила» борошна залежить від кількості і якості клейковини, водопоглинаючої і газоутворюючої здатності борошна, від активності ферментів (протеаз), які сприяють гідролізу білків і розрідженню тіста.

Якщо аналіз технологічних властивостей борошна проводять з метою використання його в макаронному виробництві, то визначають кількість клейковини, вміст каратиноїдних пігментів, вміст темних вкраплень і крупність помелу.

Вміст клейковини у вихідному борошні визначає білкову цінність макаронних виробів і обумовлює смак і аромат зварених виробів. Тому, найбільш прийнятної для виробництва макаронних виробів є борошно з вмістом клейковини до 30...32 % і більше. Для макаронного виробництва найціннішою фракцією клейковини є гліадин, оскільки його кількість і властивості визначають плинність і зв'язаність тіста. Однак вагомість має і глютенін, обумовлюючи необхідну пружність і еластичність сирих макаронних виробів.

Вміст каратиноїдних пігментів обумовлює приємний янтарно-жовтий колір макаронних виробів.

Вміст темних вкраплень. Темні вкраплення (частинки оболонки, алейронового шару і ін.) виступають на поверхні макаронних виробів у вигляді темних вкраплень, погіршуючи зовнішній вигляд макаронних виробів. Крім

цього, наявність в борошні значної кількості периферійних частинок зерна свідчить про підвищений вміст амінокислот і ферментів, а саме тирозину і поліфенолоксидази, які приймають участь у небажаному процесі потемніння макаронних виробів під час сушіння.

Крупність помелу. Оптимальна крупність помелу борошна для виготовлення макаронних виробів коливається в межах від 200 до 350 мкм. Крупність борошна впливає на його водопоглинальну здатність, а отже, на фізичні властивості тіста й сирих виробів, на співвідношення їх міцностних і пружнопластичних властивостей.

Технологічні властивості дріжджів можна охарактеризувати за їх підйимальною здатністю, *яєчних продуктів* – за піноутворювальною здатністю й стійкістю отриманих пін.

В кондитерській промисловості велике значення мають гідроколоїди. Вони складаються із великих і об'ємних полімерних макромолекул, завдяки чому відбувається гідратація й набухання та стабілізація харчових систем.

До технологічних властивостей харчових гідроколоїдних стабілізаторів відносять:

- здатність до драглеутворення. Драглеутворююча здатність драглеутворювачів залежить від ряду факторів: молекулярної маси, ступеню етерифікації, кількості баластних відносно пектину речовин, температури і рН середовища, вмісту функціональних груп;
- збільшення в'язкості продуктів і зниження ризику виникнення синерезису;
- структурування і ущільнення харчових сумішей, поліпшення їх органолептичних показників;
- підвищення вологозв'язуючої здатності харчових сумішей;
- підвищення харчової цінності продуктів з одночасним зниженням калорійності;
- збільшення тривалості їх зберігання;
- збільшення об'ємів виходу готових виробів зі зниженням витрат сировини; зниження собівартості готової продукції. Технологічні властивості петкинів, агару, агароїду, каррагінанів пов'язані з їх драглутворювальною здатністю, модифікованих крохмалів – насамперед із загущувальними властивостями, желуючих крохмалів – із здатністю утворювати драгли.

При створенні інноваційних продуктів використовують значну кількість емульгаторів, технологічні властивості яких пов'язані зі здатністю стабілізувати емульсії та покращувати структурно-механічні властивості тістових мас.

Визначення технологічних властивостей сировини можна провести згідно методик, що наведені в табл. 4.

Таблиця 4 – Технологічні властивості досліджуваної сировини

Найменування сировини	Технологічні властивості	Літературні джерела
Борошно	Газоутворююча здатність борошна Газоутримуюча здатність Водопоглинаюча здатність "Сила " борошна Кількість клейковини. Вміст каратиноїдних пігментів Вміст темних вкраплень. Крупність помелу,	[6]
Дріжджі	Підіймальна здатність	[6]
Яечний альбумін, яечні продукти	Піноутворювальна здатність, стійкість піни	
Желатин	Драглеутворювальна здатність, структурно-механічні властивості драглів, (граничне напруження зсуву, загальна, пластична, пружна деформація, відносна пластичність, відносна пружність, адгезія, ефективна в'язкість, тиксотропія), реологічні властивості колоїдних розчинів, кінематична в'язкість розчинів, ступінь набухання полісахаридів, піно утворювальна здатність і стійкість піни, ізоелектрична точка Стійкість емульсій, структурно-механічні властивості драглів, (граничне напруження зсуву, загальна, пластична, пружна деформація, відносна пластичність, відносна пружність, адгезія	

3.2. Вивчення впливу дозування сировини на якість готових виробів та показники якості напівфабрикатів

В даному розділі аналізується вплив різного дозування сировини на перебіг технологічного процесу і якість виробів в інноваційних технологіях.

З цією метою здобувач проводить серію дослідів з виготовлення обраного продукту з різним дозуванням сировини, підчас яких визначає показники технологічного процесу і якість готових виробів; за результатами досліджень складається проект рецептури нового інноваційного продукту.

Сьогодні, з огляду популяризації здорового способу життя та його основи – збалансованого харчування, першочерговою задачею харчової промисловості є виготовлення продуктів з низької калорійністю і підвищеної харчової та біологічної цінності. З метою збагачення продуктів харчування життєво необхідними макро- та мікронутрентами та надання виробам дієтичних або

оздоровчих властивостей використовують різноманітну сировину тваринного, рослинного і мінерального походження.

Перед науковцями і виробничниками при цьому постає задача забезпечити високу якість продукції при максимально можливому дозуванні функціонального інгредієнта. При визначенні оптимального вмісту потрібного рецептурного компонента слід враховувати не тільки хімічний склад, органолептичні та фізико-хімічні показники якості кінцевого продукту, а й необхідність одержання напівфабрикатів для його виготовлення з потрібними технологічними властивостями – зокрема, органолептичними, фізичними, структурно-механічними тощо. З цієї метою проводять серію дослідів з виготовлення інноваційного продукту для вивчення впливу різного дозування сировини на перебіг технологічного процесу і якість виробів

Одержані дані можуть бути представлені в подібній до табл. 5 формі.

Таблиця 5 – Результати дослідження впливу різного дозування сировини на технологічний процес і якість хліба

Показники	Контроль	Варіанти		
		I	II	III
Кількість сировини для приготування тіста борошно, г дріжджі, г сіль, г цукор, г жир, г вода, г Масова частка вологи борошна, %				
Характеристики тіста Температура, °C Титрована кислотність, град: початкова кінцева Активна кислотність, од. рН: початкова кінцева Тривалість бродіння, хв. Тривалість вистоювання, хв. Газоутворення за час бродіння і вистоювання, см ³ /100г тіста Розпливання кульки тіста за час бродіння, % Питомий об'єм тіста в кінці бродіння, см ³ /г				
Якість хліба Питомий об'єм, см ³ /100г				

Формостійкість, Н/D				
Пористість, %				
Кислотність, град				
Масова частка вологи, %				
Стан поверхні та забарвлення				
Колір м'якушки				
Еластичність м'якушки				
Структура пористості				
Смак				
Аромат				

3.3. Вивчення біохімічних та мікробіологічних процесів в досліджуваній інноваційній технології (якщо досліджується)

Даний розділ містить інформацію щодо дослідженого перебігу біохімічних і мікробіологічних процесів, що відбуваються в сировині, напівфабрикатах та в готовій продукції в інноваційній технології

Під час виконання роботи можуть бути проведені наступні дослідження:

- Кінетика цукрів і витрат сухих речовин борошна в процесі бродіння тіста;
- Динаміка кислотонакопичення, зміна рН та окислювально-відновного потенціалу під час дозрівання напівфабрикатів хлібопекарського виробництва;
- зміни в білково-протеїназному та в вуглеводно-амілазному комплексах сировини (напівфабрикатів) під час технологічного процесу;
- визначення кількості редуруючих цукрів в напівфабрикатах та в готовій продукції кондитерського виробництва з внесенням досліджуваних добавок;
- визначення автолітичної активності та цукроутворювальної здатності борошна з внесенням досліджуваних добавок;
- вивчення впливу досліджуваної сировини та харчових добавок на перебіг газотворення в тісті та його підйомну силу;
- визначення вмісту бактерій і дріжджів у напівфабрикатах за допомогою лічильної камери Горяєва або Тома-Цейса;
- визначення активності молочнокислих бактерій в напівфабрикатах хлібопекарського виробництва;
- визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів в борошняних кондитерських виробках;
- визначення мікробіологічних показників продукції в процесі її зберігання;
- виявлення пліснявих грибів в готовій продукції.

Біохімічні процеси. Біохімічні процеси протікають за участю ферментів і мають велике практичне значення, так як лежить в основі технологій отримання хліба та хлібобулочних виробів, вина, пива, чаю, амінокислот, органічних

кислот, вітамінів антибіотиків. Ці процеси відіграють важливу роль при зберіганні харчової сировини готової продукції (зерна, плодів, овочів жиру, жировмісних продуктів тощо).

Знаючи характер протікання біохімічних процесів в харчовій сировині, можна встановити ті чи інші особливості процесу, визначити дефекти даної партії сировини, спланувати оптимальний режим технологічного процесу.

Біохімічні зміни в технологіях хлібобулочних, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів зумовлені протіканням окиснювально-відновних та гідролітичних процесів. Основну роль в цих процесах відіграють оксидоредуктази та гідролітичні ферменти (гідролази). Серед оксидоредуктаз найбільш важливе значення мають поліфенолоксидаза, каталаза, пероксидаза, ліпоксигеназа. Серед гідролітичних ферментів – ліпази, амілази, α -галактозидаза, β -фруктофуранозидаза, протеїнази, целюлолітичні ферменти.

Наприклад, ліпазі та ліпоксигеназі належить важлива роль в процесах дозрівання пшеничного борошна, пов'язаних з покращенням його хлібопекарських властивостей. Під дією ферменту ліпоксигеназивідбувається освітлення борошна, зміцнення клейковини, зниження активності протеолітичних ферментів та інші корисні зміни.

В технології хлібобулочних виробів під час дозрівання тіста відбуваються суттєві зміни у вуглеводно-амілазному і білково-протеїназному комплексах борошна. Внаслідок гідролітичних процесів розкладу крохмалю і білків у тісті накопичуються продукти гідролізу і, в першу чергу, цукри й азотисті речовини, що забезпечують спиртове та молочнокисле бродіння, реакцію меланоїдиноутворення під час випікання виробів.

В кондитерському виробництві для виготовлення помадних цукерок використовують препарат інвертазу для отримання м'якої консистенції за високих концентраціях цукру. У посиленні аромату молочного шоколаду, карамелі, іриса, вершкового крему разом з іншими компонентами беруть участь і вільні жирні кислоти, що утворюються під дією ліпаз. Вільні жирні кислоти, які утворюються при цьому, підсилюють аромат виробів. В технології борошняних кондитерських виробів активність амілолітичних і протеолітичних ферментів впливає на реологічні властивості тіста та тривалість збереження виробами свіжості.

В технології макаронних виробів поліфенолоксидаза каталізує потемніння макаронних виробів під час сушіння, що негативно позначається на їх якості, тому в макаронному борошні визначають активність цього ферменту. Стан білково-протеїназного комплексу борошна впливає на структурно-механічні властивості макаронного тіста та обумовлює вибір технологічних параметрів його замішування і формування.

В технологіях харчових концентратів біохімічні зміни відбуваються під час процесів сушіння, обсмажування, екструдуювання, подрібнення, гранулювання та заморожування. Наприклад, потемніння свіжої картоплі у виробництві чіпсів внаслідок дії окиснювальних ферментів є небажаним, тоді як в технологічному процесі виготовлення чаю окиснення дубильних речовин

під дією поліфенолоксидази призводить до утворення темнозбарвлених та ароматичних сполук, які визначають колір та аромат чорного чаю.

Мікробіологічні процеси. Мікробіологічні процеси широко застосовують у різних галузях народного господарства. В їх основі лежить використання в промисловості біологічних систем і процесів, що ними викликаються. В основі багатьох виробництв лежать реакції обміну речовин, що відбуваються при зростанні і розмноженні деяких мікроорганізмів.

Мікробіологічні процеси пов'язані з життєдіяльністю бактерій та мікроскопічних грибів. За їх допомогою виробляють харчові продукти, білкові препарати і амінокислоти, вітаміни, ферменти, кислоти, спирти та ін. В технології хліба основною мікрофлорою напівфабрикатів (тіста, заквасок, рідких дріжджів) є дріжджові клітини і молочнокислі бактерії, тому перебіг мікробіологічних процесів оцінюють за інтенсивністю спиртового і молочнокислого бродіння, за кількістю накопичених продуктів під час цих видів бродіння, а також підрахунком вмісту бактерій і дріжджів у лічильній камері.

Особливістю мікроорганізмів є те, що вони мають найвищу серед живих істот швидкість росту і розмноження. Ця властивість призводить до мікробіологічного псування харчових продуктів. Напівфабрикати і готові вироби кондитерського, макаронного та харчоконцентратного виробництва є поживним середовищем для розмноження небажаної мікрофлори.

Гігієнічні нормативи мікробіологічних показників безпеки та харчової цінності харчових продуктів включають такі групи мікроорганізмів:

— санітарно-показові: кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), бактерії групи кишкових паличок — БГКП (коліформи), бактерії родини *Enterobacteriaceae*, ентерококи;

— умовно-патогенні: *E. coli*, *S. aureus*, бактерії роду *Proteus*, *B. cereus*, сульфитредукуючі клостридії, *Vibrio parahaemolyticus*;

— патогенні, у тому числі сальмонели, *Listeria monocytogenes*, бактерії роду *Yersinia*;

— мікроорганізми псування – дріжджі, плісневі гриби, молочнокислі мікроорганізми;

— мікроорганізми заквасочної мікрофлори і пробіотичні мікроорганізми (молочнокислі, пропіоново-кислі мікроорганізми, дріжджі, біфідобактерії, ацидофільні бактерії та ін.) визначають у продуктах з нормованим рівнем біотехнологічної мікрофлори та у пробіотичних продуктах.

Для визначення мікробіологічних критеріїв, які застосовують в оцінюванні якості виробів і умов їх виробництва, використовують кількісні та альтернативні методи.

Кількісні методи показують яка істинна і найбільш ймовірна кількість життєздатних клітин міститься в 1 г продукту.

Альтернативні методи визначають відсутність життєздатних клітин мікроорганізмів у визначеній (нормованій) масі продукту.

Мікробіологічні критерії, які характеризують безпечність та санітарно-епідеміологічний стан продукту, як правило, оцінюють за альтернативним

показником. Наприклад, патогенні мікроорганізми нормують їх відсутністю у 25 г продукту, БКПБ – у 1 г, 25 г або 0,01 г, залежно від виду кондитерського виробу. Чим більша маса наважки, тим суворіший показник. Мікробіологічні критерії, що характеризують технологічні режими виробництва, а також зберігання продукту, виражають кількісними показниками, тобто вмістом колонієутворювальних одиниць (КУО) в 1 г продукту.

3.4. Розроблення рецептури інноваційного продукту і дослідження його якості

В даному розділі наводяться дані щодо оцінки якості інноваційної продукції на відповідність вимогам нормативної документації

Потрібно:

1. Розрахувати уніфіковану рецептуру інноваційного продукту згідно теми науково-дослідної роботи.
2. Визначити органолептичні і фізико-хімічні показники інноваційного продукту.
3. Розрахувати енергетичну, біологічну цінність, визначити поживну цінність розробленого продукту.

Під час контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції керуються нормативною документацією, де закладено показники якості та безпечності. Нормативна документація – це основний документ, який використовують під час виробництва та контролювання якості харчових продуктів. В ній указано обов'язкові вимоги, спрямовані на забезпечення безпеки для життя та здоров'я споживачів. У хлібопекарській, макаронній, кондитерській і харчоконцентратній галузі якість і безпечність сировини, напівфабрикатів і готової продукції регламентують державні стандарти України (ДСТУ), галузеві стандарти (ГСТУ), міждержавні стандарти – ГОСТ, технічні умови (ТУ У), технологічні інструкції (ТІ), рецептури (РЦУ), стандарти ISO. Під нормативною документацією розуміють також законодавчі акти, санітарні правила та норми, СанПіН, інші документи України.

Якість виробів характеризують органолептичні та фізико-хімічні показники, гігієнічні критерії якості, до яких відносяться: харчова цінність, що включає енергетичну цінність, хімічний склад продукту та біологічну цінність, біологічну ефективність, засвоюваність, безпечність (відсутність токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів).

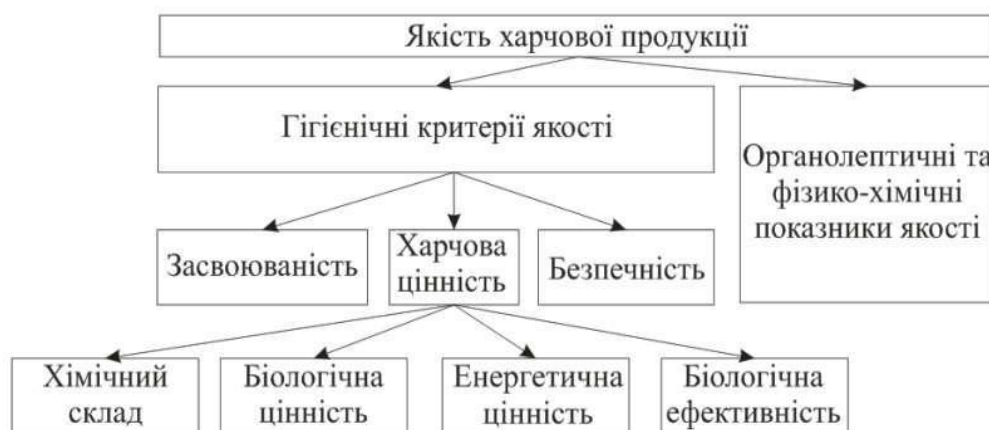


Рисунок 1 – Фактори, що характеризують якість продукції

У нормативній документації на харчові продукти регламентуються органолептичні, фізико-хімічні показники якості, хімічний склад, енергетична цінність і вміст токсичних елементів, радіонуклідів.

Наприклад, для розрахунку уніфікованих рецептур на хлібобулочні, кондитерські, макаронні вироби і харчоконцентрати використовують затверджені в установленому порядку інструкції, прийняті в галузі. Для розрахунку здобувач використовує робочу рецептуру, яка забезпечує необхідні показники якості готової продукції.

Визначення показників якості інноваційної продукції можна провести згідно методик, що наведені в табл. 6 і в табл. 3.

Таблиця 6 – Показники якості інноваційної продукції

Показники якості	Посилання на літературу
Органолептичні показники	[7]
Масова частка вологи, %	[4–6]
Кислотність,	[6]
Пористість, %	[6]
Варильні властивості макаронних виробів (часу варіння, стану виробів після варіння, коефіцієнт збільшення об'єму, втрати сухих речовин під час варіння,	
Лужність	
Масова частка редукуючих речовин, %	[1, 4]
Вміст жиру, %	[4–6]
Намокання, %	[6]
Енергетична цінність, ккал/кДж	
Біологічна цінність	
Харчова цінність за інтегральним скором	
Показник глікемічності	

Розділи 4 – 6, позначені зірочкою, виконуються в обсязі, що обумовлюється темою і змістом роботи, доцільність чи недоцільність їх розкриття вирішується керівником роботи.

Розділ 4*. Розрахунки витрат матеріалів, додаткового обладнання

У розділі наводяться розрахунки, що описують витрати допоміжних матеріалів, об'єм апарату чи інші характеристики. Наводяться параметри технологічного режиму, перелік засобів контролю показників, дані про періодичність відбирання проб.

Обсяг розділу – 2...6 с.

Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані до технологічних розрахунків, що включають стандарт на

продукцію, фізико-хімічні показники готової продукції, її масу, уніфіковані рецептури, параметри способу тістоприготування, які необхідні в подальших розрахунках, наводять у вигляді таблиці (табл. 7.).

Таблиця 7 – Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
Стандарт на готові вироби				
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	G_B			
Масова частка вологи, %, не більше	W_B			
Кислотність, град, не більше	K			
Пористість, %, не менше	P			
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{ц}$			
Масова частка жиру, % до сухих речовин	$g_{ж}$			
Розмір виробів: довжина, мм ширина, мм	$L B$			
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>				
Борошно (вказується вид і сорт)	G_6			
Дріжджі пресовані	G_d			
Сіль кухонна і т.д.	G_c			
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість першої фази, %	W_0			
Вологість тіста, %	W_m			
Тривалість бродіння першої фази, хв.	τ_0			
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_m			
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p			
Тривалість випікання, хв.	τ_v			
Розміри поду печі або колісок	$L \times B$			
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$			
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p.ц.}$			
Кратність розведення дріжджів водою	P			
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>				
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b			
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	g_m			
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{сп}$			

Масова частка летких кислот в тісті, %	$C_{лк}$			
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$			
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$			
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$			
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$			
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$			
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$			
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$			
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$			
Для сухарних і бубличних виробів вказують технологічні затрати і втрати при виготовленні цих виробів				

Розділ 5*. Розроблення апаратурно-технологічної схеми удосконаленого способу чи технології одержання продукту

У розділі наводиться опис удосконаленої схеми очищення напівпродукту виробництва чи одержання готового продукту у виробництві, параметри технологічного режиму, вказується тип обладнання та позиції відповідно до специфікації.

Обсяг розділу – 2...6 с.

Опис апаратурно-технологічної схеми

У розділі наводять коротку характеристику прийнятих технологій та технологічних схем, вказують на переваги і доцільність їх використання. При цьому розглядають і порівнюють різні прогресивні технології виробництва (опарний чи безопарний спосіб тістоприготування, на рідких чи густих житніх заквасках тощо), різні апаратурно-технологічні схеми – із застосуванням обладнання безперервної чи періодичної дії, залежно від прийнятого асортименту, потужності підприємства, технології. Слід також дати коротку характеристику вибраних печей, виходячи з продуктивності, технічних та експлуатаційних переваг, забезпечення якості продукції, обраного асортименту, вартості.

Роблять опис технологічної схеми, виконаної в графічній частині проекту, з посиланням на номери відповідного обладнання, що міститься на схемі, вказують марки устаткування.

Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та

підготовки сировини до виробництва

У цьому підрозділі пояснювальної записки описують способи доставки і зберігання сировини (тарні чи безтарні), прийняті в даному проекті, послідовність технологічних операцій з підготовки до виробництва основної та додаткової сировини, необхідної для виготовлення виробів, відповідно до складеної технологічної схеми, яку розміщують на аркуші формату А1 (аркуш 1).

На схемі необхідно відобразити склад безтарного зберігання борошна, тарне зберігання борошна, якщо таке передбачено, тарне чи безтарне зберігання інших видів сировини, холодильні камери, пристрої для переміщення цих видів сировини, у вигляді умовного зображення відповідного обладнання.

Технологічні операції з підготовки сировини до виробництва включають просіювання, магнітного очищення, зважування та змішування різних партій борошна; розчинення розчинної сировини (солі, цукру), розтоплення жиру, приготування дріжджової суспензії, фільтрування розчинів, перекачування та зберігання розчинів у напірних ємностях. На схемі зображують та описують створення запасу й підготовку холодної та гарячої води, одержання пари, стисненого повітря. Вказують транспортуючі пристрої – насоси, елеватори, шнеки, транспортери, живильники тощо.

В тексті вказують найменування технологічного обладнання, його марку, у дужках вказують номер позиції, який відповідає номеру позиції на технологічній схемі.

Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.

Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції слід починати з опису приготування напівфабрикатів (рідких дріжджів, активованих дріжджів, опари, закваски, тіста) та завершувати укладанням, пакуванням, нарізанням і зберіганням готової продукції в експедиції. Опис ведуть згідно зображення технологічної схеми виробництва (аркуш 2) за ходом технологічного процесу. При цьому також вказують основні параметри технологічного процесу (температура, тривалість тощо).

Розділ 6*. Розрахунок економічної ефективності

Даний розділ виконують за конкретними результатами. У разі відсутності такої слід вказати на соціальне значення виконаних досліджень.

Висновки

Висновки є завершальним етапом роботи за темою. У висновках вказують найважливіші наукові та практичні результати, одержані в роботі. У висновках повинно бути відображено вирішення, результати завдань роботи. За можливості необхідно викласти рекомендації щодо їх використання.

Перелік посилань

До переліку посилань слід включати джерела, на які в тексті є посилання. Список складається з нормативних актів, нормативних документів, вітчизняної та зарубіжної наукової та спеціальної літератури, фахових видань, електронних

ресурсів. Вимоги до оформлення переліку посилань наведені в ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»; ДСТУ 3582:2013 «Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ)» та ДСТУ ГОСТ 7.80:2007 «Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання».

Список літератури слід складати у порядку першого згадування посилань у тексті чи в алфавітному порядку прізвищу перших авторів або заголовків. У будь-якому випадку вказують прізвище та ініціали автора, назву друкованого видання, місце видання, назву видавництва, рік видання, загальну кількість сторінок.

Першим пишуть прізвище та ініціали першого автора, потім назву книги чи брошури, ставлять крапку, дві навкісні лінії, потім ініціали та прізвища всіх авторів, ставлять крапку, риску, місто, в якому видана література (скорочують: Київ — К.), двокрапку, назву видавництва, кому, рік видання, крапку, риску, кількість сторінок у книзі. Якщо авторів більше трьох, пишуть прізвища та ініціали перших трьох авторів, а далі «та інші».

Для періодичних видань пишуть прізвище та ініціали першого автора, назву статті, одну навкісну лінію, ініціали та прізвища всіх авторів, дві навкісні лінії, назву журналу, крапку, тире, рік видання, крапку, тире, номер журналу, крапку, тире, сторінки, на яких надрукована стаття.

Наприклад:

а) посилання на книгу:

1. Економічні аспекти альтернативної енергетики: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спец. «Екологічний контроль та аудит» / І. Ф. Петренко. – Чернігів: Нац. ун-т «Чернігівська політехніка», 2020. – 152 с.

б) посилання на статтю:

1. Кузнецова С.А. Парадигма управління грошовими потоками в хаотично структурованій економіці / С.А. Кузнецова, В.М. Вареник // Академічний огляд. – 2012. – №1. – С. 63–68.

в) посилання на електронні джерела інформації:

1. Монетарний огляд за 2011 рік // Офіційний сайт Національного банку України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua>

г) посилання на нормативні документи:

1. Закон України «Про Антимонопольний комітет України»: за станом на 26 листопада 1993р. / Верховна Рада України. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3659-12&p=1311770615678004>.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Вимоги до оформлення пояснювальної записки

Робота оформлюються відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення».

Пояснювальну записку виконують рукописно чорними пастою чи

чорнилом або на комп'ютері на одній стороні аркуша стандартного формату А4 (297 x 210 мм).

Згідно із стандартом для текстового редактора Word рекомендовано таке оформлення: поля сторінки – верхнє і нижнє 2,0 см, лівє – 3 см, правє – 1,5 см. Шаблон – нормальний (Normal). Основний текст набирають шрифтом (Times New Roman) нормального накреслення (Normal) розміром 12 pt з міжрядковим інтервалом 1,5 або розміром 14 pt з міжрядковим інтервалом 1.

Перша сторінка записки – титул, виконаний згідно вимог ГОСТ 2.105–95 (Додаток А). Друга сторінка – завдання на курсову роботу (Додаток Б). Третя – реферат (Додаток В), четверта – зміст пояснювальної записки (Додаток Д). У змісті вказують назви розділів і підрозділів пояснювальної записки і номери сторінок, на яких вони починаються.

Абзаци в тексті починають відступом на 15 – 17 мм.

Текст пояснювальної записки ділять на розділи. Кожен розділ починають з нової сторінки і нумерують арабськими цифрами без крапки в кінці з абзацного відступу.

Підрозділи також нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу, номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розділених крапкою. У кінці назви підрозділу крапку не ставлять.

Нумерацію пунктів проводять у межах розділу і підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, підрозділу і пункту, розділених крапками. Якщо підрозділ складається з одного пункту, останній не нумерують.

Під час викладення тексту може бути перелік. Перед кожною позицією переліку ставлять риску. Якщо на перелік роблять посилання в тексті, їх нумерують малою буквою з дужкою.

Наприклад, а)

б).....

Заголовки до кожного розділу пишуть великими літерами без крапки в кінці й не підкреслюють. Перенос слів у заголовках не допускається. Якщо заголовок складається з двох речень, їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом – 15 мм. Відстань між заголовками розділу і підрозділу – 8 мм.

Нумерація сторінок записки має бути наскрізною.

Текст документу має бути чітким і однозначним. При викладенні обов'язкових вимог у тексті використовувати слова: повинен, слід, необхідно, не допускається.

У тексті не можна використовувати:

- зврати розмовної мови;
- різні терміни для одного поняття;
- іноземні слова за наявності рівнозначних в українській мові;
- скорочувати слова (крім скорочень, обумовлених державними стандартами);
- скорочувати позначення одиниць вимірювання фізичних величин, якщо вони вживаються без цифри (за винятком одиниць вимірювання в головках і бокових графах таблиць, в поясненнях буквами до формул);

- використовувати знак (–) перед значенням величин у тексті (слід писати слово «мінус»);
- наводити без цифр математичні знаки $<$, $>$, $=$, \leq , \geq , \neq , №, % (слід писати словами «більше», «менше» тощо);
- застосовувати індекси стандартів без реєстраційного номера.

Якщо у записці використовують умовні позначення параметрів, їх слід пояснювати у тексті або в переліку позначень.

У тексті цифрові значення величин з позначенням одиниць вимірювання пишуть цифрами, а без одиниць вимірювання – словами.

Дроби в тексті пишуть у вигляді десяткових дробів. Якщо це неможливо, допускається записувати в один рядок через похилу лінію (**наприклад**, $5/32$).

При написанні формул використовують умовні позначення параметрів, встановлені державними стандартами. Пояснення умовних позначень параметрів, які входять у формулу, наводять безпосередньо під формулою, якщо раніше пояснення не зроблені у тексті. Пояснення кожного символу дають у послідовності, в якій символи наведені у формулі. Перший рядок пояснення починають з слова «де» без двокрапки після нього.

Формули нумерують арабськими цифрами, які записують на рівні формули праворуч у круглих дужках. Посилання на формулу в тексті дають із наведенням номера формули в дужках (**наприклад**, ... у формулі (3.1)). Нумерацію формул проводять у межах кожного розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, розділених крапкою.

Ілюстрації виконують по тексту документа або в кінці його. Їх нумерують в межах кожного розділу. Номер ілюстрації складається з номера розділу і номера ілюстрації, розділених крапкою. Ілюстрації можуть мати назву і пояснювальні дані. Номер ілюстрації, її назву і пояснювальні дані поміщають під ілюстрацією.

Текст записки може бути доповнений додатками, які розміщують у кінці. У тексті записки на всі додатки мають бути посилання. Додатки розміщають у черговості посилання на них.

Кожен додаток починають з нової сторінки, зверху посередині аркуша пишуть слово "Додаток", його позначення і заголовки з великої літери. Позначають додатки великими літерами українського алфавіту (**наприклад**, «Додаток А»).

Текст додатка може бути поділений на розділи, підрозділи, пункти, які нумерують в межах кожного додатка. Перед номером ставлять позначення цього додатка. Всі додатки перелічують у змісті документа і вказують їх номери та заголовки.

Цифровий матеріал зазвичай оформляють у вигляді таблиці, назву таблиці поміщають над нею. Таблиці нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу. На всі таблиці мають бути посилання у тексті з написанням слова "Таблиця" та її номера.

Таблиці зліва, справа і знизу обмежуються лініями. Заголовки граф пишуть паралельно рядкам таблиці. За необхідності допускається

перпендикулярне розміщення заголовків граф. Висота рядків таблиці – не менше 8 мм.

Допускається розміщувати таблицю вздовж довгої сторони аркуша.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат аркушу, її ділять на частини, при цьому в кожній частині таблиці повторюють її головку і бокову графу. Допускається головку або бокову графу замінити номером графи або рядка (для цього нумерують арабськими цифрами графи або рядки першої частини таблиці). Слово «Таблиця» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці. Над іншими частинами пишуть слова «Продовження таблиці» і вказують номер таблиці.

Якщо в кінці аркушу таблиця розривається і продовжується на наступному

— у першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, яка обмежує таблицю, не проводять.

Графу «Номер порядковий» у таблиці не роблять.

Обмежувальні слова «не більше», «не менше» тощо розміщують в одному рядку або графі з назвою відповідного показника після позначення одиниці фізичної величини його, якщо вони відносяться до всього рядка чи графи. Перед обмежувальними словами ставлять кому.

Позначення одиниць фізичної величини, загальних для всіх даних у рядку, слід вказувати після її назви. **Наприклад**, маса, кг, не більше.

Текст, який повторюється в рядках однієї й тієї ж графи і складається з одного слова, допускається замінити лапками. Якщо ж він складається з двох і більше слів, при першому повторенні їх замінюють словами «Те ж», а далі – лапками.

Якщо попередня фраза є частиною наступної, допускається замінити її словами «Те ж», а далі добавляти додаткові відомості. Замінити лапками цифри, математичні знаки, марки обладнання не допускається. Якщо окремі дані відсутні, у таблиці ставлять риску.

Інтервал чисел записують словами «від», «до», якщо після чисел вказана одиниця фізичної величини або числа безрозмірні, і через риску, якщо вони є порядковими номерами. **Наприклад**, температура від 25 до 28 °С; рис. 1 – 3.

Цифрові значення показників проставляють на рівні останнього рядка назви показника. Значення показника, наведене у вигляді тексту, записують на рівні першого рядка назви показника.

Цифри у графах таблиць пишуть так, щоб розряди чисел у графі були розміщені один під одним і мали однакову кількість знаків після коми, якщо вони належать до одного показника.

Групову специфікацію обладнання виконують на аркушах формату А4 після розділу «Розрахунок і вибір технологічного обладнання».

У груповій специфікації дають перелік обладнання, при цьому назву кожного виду обладнання необхідно наводити повністю, без скорочень і проставляти марку. Першим словом писати назву, а потім його характеристику (призначення). **Наприклад**, «Машина тістомісильна А2-ХТТ», «Бункер виробничий ХЕ-112» тощо.

У кінці записки треба лишити один чистий аркуш для висновків викладача.

Вимоги до оформлення графічної частини

Виконуючи графічну частину курсової роботи, необхідно керуватися вимогами стандартів ЄСКД (ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.780-96, ГОСТ 2.784-96, ГОСТ 2.785-70). Оформлення креслень проводиться за ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.316-2008.

Виконують креслення з використанням комп'ютерних систем автоматизованого проектування.

В курсовому проекті креслення апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва розробленої інноваційної продукції представляється на аркуші формату А 4.

Виконання технологічних схем

Виконуючи креслення технологічної схеми, варто дотримуватися вимог ГОСТ 2.303 та ГОСТ 2.701 щодо вибору типу та товщини ліній для окремих елементів схеми. Рекомендуються такі значення:

- основна лінія (суцільна товста) – 1,0 мм (надходження всіх видів сировини та продуктів, рух основного компоненту);
- суцільна тонка – 0,7 мм (контури обладнання, лінії зв'язку, ліній-виноска та їх полички)
- штрих-пунктирна тонка – 0,5 мм (осьові і центрові лінії);
- суцільна тонка зі зламами – 0,5 (лінії обривання і розривання зображення).

Виконуючи технологічні схеми, застосовують графічні позначки у вигляді умовних графічних зображень, встановлених стандартами ЄСКД, і нестандартизовані зображення – зовнішні обриси устаткування, на якому здійснюється та чи інша операція технологічного процесу. Графічні елементи технологічної схеми виконують без масштабу, але з обов'язковим дотриманням співвідношення розмірів.

Якщо схема виконується на кількох аркушах, дотримуються таких вимог:

- розміри умовних графічних позначень та товщина їх ліній повинні бути однаковими на всіх аркушах;
- нумерація позначень має бути наскрізною для всіх аркушів;
- окремі елементи схеми допускається зображати на наступних аркушах схеми, залишивши позиційне позначення, присвоєне на попередньому аркуші;
- перелік елементів схеми (експлікація) повинен бути загальним для всіх аркушів.

Крім основного надпису, необхідно передбачити місце для розміщення таблиці умовних позначень ліній зв'язку (у лівому нижньому куті поля креслення та експлікації обладнання (над основним написом) (**Додаток Е**).

У технологічній схемі вказують послідовність операцій, починаючи з одержання і зберігання сировини і закінчуючи одержанням і зберіганням готової продукції. Додатково на схемі має бути показано отримання стисненого

повітря та пари і зроблено розведення води, пари та стисненого повітря до відповідних технологічних ділянок.

Якщо технологічна схема буде виконуватися на кількох аркушах, на початку слід визначитися, які стадії технологічного процесу будуть зображені на першому аркуші схеми, а які на другому.

Рекомендується на перший аркуш виносити процеси, що є загальними для всього асортименту виробів, які виробляються:

- зберігання і підготовки до виробництва основної та додаткової сировини, включаючи виробничі витратні місткості;
- підготовки і постачання холодної та гарячої води (водобаки, система очищення і нагрівання води);
- отримання пари (хімічне очищення води, паровий котел чи парогенератор);
- отримання стисненого повітря (компресорна установка або вентилятори високого тиску чи повітрорудки).

На другому аркуші технологічної схеми зображують технологічні лінії виготовлення окремих видів виробів і зберігання готової продукції.

Виконання креслення починають з нанесення на аркуш паперу рівнів поверхів, на яких розміщують технологічне обладнання у послідовності технологічного процесу незалежно від того, як воно розташоване у виробничих приміщеннях заводу. Відстань між поверхами зображується не у масштабі, а приймають якомога більшою (для забезпечення вільного нанесення зображення трубопроводів і напрямків руху продуктів).

Схеми виконуються зліва направо, згори донизу. Під час складання технологічної схеми не слід ототожнювати послідовність технологічних процесів з розміщенням устаткування у цехах заводу, але по-поверхове розміщення устаткування в схемі потрібне, оскільки воно пов'язане з необхідністю зображення транспортних засобів для переміщення напівфабрикатів і спуску їх самопливом.

Технологічні лінії на другому аркуші розміщують одну під одною, але з дотриманням поверхового розміщення устаткування в кожній з них. Однотипні лінії не дублюються.

Кількість однотипного устаткування в технологічній схемі не повинна відповідати його розрахунковій кількості, але має бути достатньою для створення уявлення про послідовність технологічного процесу.

Крім основного технологічного устаткування, включаючи дозувальні пристрої і збірники, на схемах слід показувати підйнятно-транспортне устаткування (конвеєри стрічкові, ланцюгові, гвинтові, норії, підймачі), лінії пневматичного і гідравлічного транспорту, вагонетки, електронавантажувачі, розподільні пристрої та ін.) з наведенням місць завантаження і розвантаження сировини та напівфабрикатів. На схемі також вказують місця підключення до обладнання пари, холодної та гарячої води, газу, стисненого повітря, холодоагенту; відведення стоків, конденсату, відпрацьованого повітря; патрубки для місцевих насосів і систем аспірації; місця випускання повітря в атмосферу. Приводи до устаткування, кріплення і площадки для його

обслуговування на схемі не позначають.

Після зображення обладнання на схему наносяться лінії зв'язку (комунікації), які відповідають переміщенню сировини та напівфабрикатів у послідовності технологічного процесу. Вони мають складатися з горизонтальних і вертикальних відрізків і повинні мати мінімальну кількість зламів. Лінії зв'язку підводяться до обладнання і відводяться від нього в тих місцях, де трубопроводи приєднуються в дійсності (зі стрілками у місці входу в обладнання). Відстань між сусідніми паралельними лініями зв'язку повинна бути не менше 5 мм. Надходження всіх видів сировини і продуктів зображується потовщеною суцільною лінією (1 мм), над якою розташовують назву сировини. Основний потік продуктів також наносять потовщеною лінією (1 мм). Решту трубопроводів креслять лінією завтовшки 0,7 мм. Щоб розрізняти трубопроводи для різних продуктів, їх слід нумерувати, для чого в лінії залишають невеликі розриви, куди вписують літерно-цифровий індекс. Для позначення трубопроводів використовують умовні позначення, передбачені ДСТУ Б А.2.4-8. Для середовищ, не передбачених цим стандартом, слід використовувати літерно-цифрові індекси від Т91 до Т99 включно. Лінії трубопроводів не повинні перетинати контури обладнання, їх взаємний перетин обводять півколом на одному з них. Розведення комунікацій має бути повним в усій схемі. Не допускаються обривання ліній трубопроводів з короткими вказівками типу «до позиції такої-то» чи «від позиції такої-то». На першому аркуші схеми всі комунікації виводять до правого краю аркуша (за межами зображення схеми) із зазначенням літерно-цифрового індексу середовища, яке транспортується. На другому аркуші схеми всі комунікації починають з лівого краю аркуша із зазначенням цього ж індексу, після чого роблять повне розведення на аркуші. Усе обладнання, зображене на технологічних схемах, повинно бути пронумероване у послідовності технологічного процесу (зліва направо і зверху вниз). Номери позицій проставляють на поличках ліній-виносок, які виконують тонкими суцільними лініями (0,7 мм) і закінчують на зображенні обладнання потовщенням у вигляді точки. Номери позицій розташовують паралельно основному напису креслення за межами контуру обладнання і групують по змозі на одному рівні.

Перелік елементів технологічної схеми (експлікацію) оформлюють у вигляді таблиці, яку заповнюють зверху вниз у порядку зростання цифрових позначень. Розміщують її над основним написом з відступом не менше 12 мм, за потреби – продовжують ліворуч від основного напису, повторивши головку таблиці. (Додаток Е). Дозволяється виконувати експлікацію у вигляді окремого документу на аркушах креслярського паперу формату А2 або А4. У графах таблиці вказують такі данні:

- «Поз. позначення» – номер, під яким значиться обладнання у технологічній схемі;
- «Найменування» – назва обладнання та його марка чи тип (при цьому спочатку вказують найменування обладнання, а потім – його характеристику і марку. Наприклад, живильник шнековий ПШМ-3, машина тістомісильна Х-12, піч тунельна ПХК).

- «Кільк.» – загальна кількість обладнання, передбачена розрахунком;
- «Примітка» – за потреби вказують технічні дані елемента схеми, не вказані у його назві.

Для полегшення внесення змін і доповнень, у таблиці допускається залишати кілька незаповнених рядків між окремими групами елементів та у кінці експлікації.

Якщо технологічна схема складається для представлення технологічного процесу з метою зазначення точок контролю параметрів і відбирання проб, на кожній стадії технологічного процесу проставляють точки контролю параметрів технологічного процесу. Для цього опускають виносну лінію від відповідного обладнання нижче рівня підлоги і в колі діаметром 8–10 мм пишуть умовне позначення параметру, який контролюється на цій ділянці виробничого процесу. Параметри технологічного процесу позначають літерами відповідно до ГОСТ 8.417.

ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Захист курсових робіт відбувається на засіданні комісії, що складається з трьох викладачів. Курсова робота має бути підписана автором, а також керівником роботи.

Здобувач готує доповідь, яка повинна бути розрахована на 5 – 7 хвилин. Під час захисту курсової роботи здобувач демонструє проектні рішення на кресленнях.

Курсова робота оцінюється за стобальною системою, де враховуються бали керівника за виконання частин роботи та бали безпосередньо за захист роботи комісії. Критерії оцінювання успішності виконання курсової роботи наведені в таблиці 8. Оцінку в балах переводять за таблицею 8 у національні оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» та оцінки ECTS.

Таблиця 8 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90...100	A	Відмінно
82...89	B	Добре
75...81	C	
66...74	D	Задовільно
60...65	E	
0...59	FX	Незадовільно, роботу потрібно допрацьовувати

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Челябієва В. М. Експертиза харчових продуктів / В. М. Челябієва, О. І. Сиза, О. М. Савченко // Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів галузі знань – 18 «Виробництво та технології», спеціальність – 181 «Харчові технології». – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – 54 с.
2. Челябієва В. М. Методи аналізу сировини та продукції харчових виробництв (Частина 1). Лабораторний практикум для студентів спеціальності 181-Харчові технології. – Чернігів : ЧНТУ, 2019. – 53 с.
3. Челябієва В. М. Основи виробництва продуктів оздоровчого призначення / В. М. Челябієва, О. І. Сиза, О. М. Савченко // Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів галузі знань – 18 «Виробництво та технології», спеціальність – 181 «Харчові технології». – Чернігів: ЧНТУ, 2017 – 32 с.
4. Гуменюк О. Л. Харчова хімія: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» / О. Л. Гуменюк. – Чернігів : ЧДТУ, 2013. – 151 с.
5. Гуменюк О. Л. Загальні технології харчових виробництв. Переробка м'яса. Переробка овочів і фруктів. Виробництво вина: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 181 «Харчові технології та інженерія» / О. Л. Гуменюк. – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – 160 с.
6. Ксенюк М. П. Хлібопекарське виробництво. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технології харчових виробництв» для студентів спеціальності 181 – Харчові технології / М. П. Ксенюк, О. І. Сиза. – Чернігів : ЧНТУ, 2018. – 54 с.
7. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 365 с.
8. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М. І. Пересічний [та ін.]. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 718 с.
9. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. А. М. Дорохович і В. М. Ковбаси. – К. : Фірма «ІНККОС», 2015. – 632 С.
10. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / за ред. В. І. Дробот. – К. : Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.
11. Лурье И. С. Технологический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / И. С. Лурье, Л. Е. Скокан, А. П. Цитович. – М. : Колос, 2003. – 416 с.
12. Українець А. І. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок / А. І. Українець, Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко. – К. : НУХТ, 2018. – 324 с.
13. Грек О. В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі: підруч. / О. В. Грек, Т. А. Скорченко. – К. : НУХТ, 2012. – 362 с.
14. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. В. І. Дробот. – К. : Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
15. Фролова Н. Е. Основи конструювання нових харчових продуктів : навч.

- посіб. / Н. Е. Фролова. – К. : НУХТ, 2010. – 207 с.
16. Савченко О. А. Актуальні питання технології молочно-білкових концентратів : теорія і практика : монографія / О. А. Савченко, О. В. Грек, О. О. Красуля; Національний університет біоресурсів і природокористування України. – Київ : Компринт, 2015. – 293 с.
17. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посібник / Т. А. Скорченко [та ін]. – Вінниця : Нова книга, 2005. – 264 с.
18. Петухова О. М. Інноваційні процеси у харчовій промисловості : монографія / О. М. Петухова. – К. : НУХТ, 2010. – 162 с.
19. Свідло К. В. Методологія і організація наукових досліджень в харчовій галузі / К. В. Свідло, Т. А. Лазарева. – Х. : Світ книг, 2013. – 225 с.
20. Сімахіна Г. О. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування : навч. посіб. / Г. О. Сімахіна, А. І. Українець. – К. : НУХТ, 2010. – 294 с.
21. Федулова І. В. Інноваційний потенціал підприємства : монографія / І. В. Федулова, Г. О. Кундєєва. – К. : МВЦ «Медінформ», 2010. – 348 с.
22. Інноваційні технології органічних харчових продуктів : лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології органічних харчових продуктів» денної форми навч. / В. М. Ковбаса [та ін.]. – К. : НУХТ, 2019. – 64 с.
23. Руднева Л. Л. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Теоретичні основи технології харчових виробництв» для студентів за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» / Л. Л. Руднева. – Дніпропетровськ : ДВНЗ УДХТУ, 2013. – 36 с.
24. Махинько В. М. Проектування харчових виробництв : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан, Л. В. Махинько. – К. : НУХТ, 2020. – 98 с.

ДОДАТОК А
Титульний аркуш кваліфікаційної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Навчально-науковий інститут _____
Кафедра _____

Допущено до захисту
Завідувач кафедри

(прізвище, ім'я, по батькові)
" ____ " _____ 201__р.

_____ КУРСОВА РОБОТА _____
(назва роботи)

_____ (шифр і назва спеціальності)

_____ (галузь знань)

Виконавець:
ЗВО гр. _____

(прізвище, ім'я, по батькові,) (підпис)

Керівник:

(посада) (науковий ступінь, вчене звання)

(прізвище, ім'я, по батькові,) (підпис)

ДОДАТОК Б
Індивідуальне завдання на курсову роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра харчових технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
харчових технологій

О.Б.Хребтань

_____20__

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
НА КУРСОВУ РОБОТУ З ДИСЦИПЛІНИ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

ТЕМА РОБОТИ: _____

Тему затверджено на засіданні кафедри харчових технологій.

Протокол № _____ від _____

1. Вхідні дані до роботи: _____

2. Зміст розрахунково-пояснювальної записки _____

Завдання підготував:
керівник _____

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

«__» _____201__ р.

Завдання одержав:
ЗВО _____

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

ДОДАТОК В

Зразок оформлення тексту реферату

РЕФЕРАТ

Мета курсової роботи – створення на основі зернової сировини нового оздоровчого харчового продукту зниженої калорійності.

Предметом розробки є зернова сировина, призначена для збагачення комплексом біологічно активних речовин.

Об'єктом розробки є виробництво нових видів зернових продуктів, збагачених біологічно активними речовинами.

У роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі якого визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового функціонального харчового продукту. Виконано розрахунки продуктового та матеріального балансів, дано рекомендації з використання сировинних ресурсів, що утворюються при виробництві кінцевого продукту; сформульовано організаційні, технологічні та економічні аспекти діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва нового оздоровчого продукту на зерновій основі.

Ключові слова: інновації, технологічно вдосконалений харчовий продукт, зернова сировина, функціональні інгредієнти, біологічно активні речовини.

Обсяг: 80 с., 4 табл., 3 рис., 55 джерел.

ДОДАТОК Д	
.....ПРИКЛАД ЗМІСТУ РОБОТИ.....	Стор.
ВСТУП.....	5
1 АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБАГАЧЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ МІКРОНУТРІЄНТАМИ.....	7
1.1 Проблема збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами.....	7
1.2 Хімічний склад гарбуза.....	12
1.3 Хімічний склад гарбузового насіння.....	15
2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	17
2.1 Об'єкти досліджень.....	17
2.2 Методи досліджень.....	20
3 ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗБАГАЧЕННЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА НАСІННЯМ ГАРБУЗА.....	25
3.1 Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників сировини.....	25
3.1.1 Визначення органолептичних показників.....	25
3.1.2 Визначення вологості борошна.....	27
3.1.3 Визначення підйомної сили дріжджів.....	29
3.1.4 Визначення кількості і якості клейковини.....	31
3.2 Визначення впливу дозування насіння гарбуза на підйомну силу дріжджів.....	33
3.3 Розроблення рецептури пшеничного хліба, збагаченого насінням гарбуза і дослідження його якості.....	37
3.3.1 Розрахунок уніфікованої рецептури.....	37
3.3.2 Дослідження органолептичних показників виробів, одержаних при пробній лабораторній випічці.....	41
3.3.3 Визначення вологості м'якушки.....	44
3.3.4 Вимірювання кислотності м'якушки.....	46
3.3.5 Визначення біологічної цінності розробленого хліба шляхом вимірювання вмісту ряду мікроелементів.....	49
4 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ МАТЕРІАЛІВ, ДОДАТКОВОГО ОБЛАДНАННЯ.....	49
4.1 Вихідні дані для розрахунків.....	49
4.2 Розрахунок продуктивності основного обладнання.....	53
5 РОЗРОБЛЕННЯ АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА, ЗБАГАЧЕНОГО ПОРОШКОМ ГАРБУЗОВОГО НАСІННЯ.....	55
5.1 Розробка технології виробництва хліба із додаванням звичайного та пророщеного насіння гарбуза.....	55
5.1.1 Розрахунок рецептури для приготування хліба «Урожайного» з добавкою пророщеного гарбузового насіння.....	57
5.1.2 Розрахунок рецептури для приготування хліба «Урожайного» з добавкою звичайного гарбузового насіння.....	59
5.2 Приготування тіста однофазним способом.....	62

5.2.1	Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	65
5.2.2	Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції.....	67
	ВИСНОВКИ.....	69
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	70
	ДОДАТКИ.....	73

ДОДАТОК Е

Форма експлікації технологічного обладнання

Зона	Поз. позн.	Назва	Кільк.	Примітки
8	20	110	10	37
		185		

Примітка. 1 – номер, під яким значиться обладнання на схемі; 2 – назва обладнання, марка; 3 – кількість обладнання за розрахунком.