



**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного і  
хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

**Кафедра** Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

**Ступінь вищої освіти** Магістр

**Спеціальність** 181-Харчові технології

**Освітня програма** Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТЗПХ і КВ

Жигунов Д.О.

« » \_\_\_\_\_ 2024\_р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Кононенко Івана Вікторовича

1. Тема роботи Розширення асортименту борошняних кондитерських  
виробів збивної структури завдяки використанню нетрадиційних видів  
борошна на кондитерському підприємстві в м. Подільськ

Затверджена наказом ОНТУ від "20" грудня 2023 року наказ № 799-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 16.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні  
вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація,  
література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, науково-дослідна  
частина, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна  
частина, охорона праці, техніко-економічні показники

Перелік графічного матеріалу графічне зображення результатів наукових  
розробок (2 аркуші), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки  
сировини та виробництва борошняних кондитерських виробів (2 аркуші),  
план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш),  
схема технохімічного контролю виробництва (1 аркуш)

Консультанти розділів роботи, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково-дослідна частина	к.т.н. доц. Котузаки О.М		
2. ТЕО кваліфікаційної роботи	к.е.н. доц. Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	к.т.н. доц. Котузаки О.М		
4. Охорона праці	к.т.н. доц. Котузаки О.М		
5. Техніко-економічні розрахунки	к.е.н. доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 20 грудня 2023 року

Керівник \_\_\_\_\_ Котузаки О.М.

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Кононенко І.В.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Науково-дослідна частина	20.10.2024	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	29.10.2024	виконано
3.	Технологічна частина	15.11.2024	виконано
4.	Графічна частина	25.11.2024	виконано
5.	Охорона праці	27.11.2024	виконано
6.	Техніко-економічні розрахунки роботи	05.12.2024	виконано
7.	Оформлення роботи	10.12.2024	виконано
9.	Представлення на попередньому захисті	11.12.2024	виконано
8.	Збір необхідних підписів	12.12.2024	виконано
10.	Рецензування	13.12.2024	виконано
11.	Захист на засіданні ЕК	20.12.2024	виконано

Здобувач-дипломник \_\_\_\_\_ Кононенко І.В.

( підпис )

( прізвище та ініціали )

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Котузаки О.М.

( підпис )

( прізвище та ініціали )

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Кононенко І.В. \_\_\_\_\_

## Анотація

кваліфікаційної роботи на тему: «Розширення асортименту борошняних кондитерських виробів збивної структури завдяки використанню нетрадиційних видів борошна на кондитерському підприємстві в м. Подільськ»

Кваліфікаційна робота магістра, метою якої є обґрунтування доцільності використання нетрадиційних видів борошна в технології борошняних кондитерських виробів збивної структури складається з таких розділів:

Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі кондитерського виробництва, актуальність даної кваліфікаційної роботи.

Дослідна частина, яка містить огляд літератури щодо досвіду науковців при вирішенні поставленої в роботі проблеми; об'єкти та предмет досліджень; методи та методики дослідження; результати дослідження хімічного складу та технологічних властивостей нетрадиційних видів борошна, а саме, борошна з тефу та порошку керобу, їхній вплив на показники якості бісквітного тіста та бісквітів. Розроблено рецептуру бісквітного напівфабрикату «Тефовий».

Розділ техніко-економічного обґрунтування, де показано доцільність розробки і введення нової технології виробництва на кондитерському підприємстві.

Технологічний розділ включає: вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів, рецептури обраного асортименту та технологічні характеристики сировини, продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів, тари і складів, розрахунок і підбір технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, об'ємно-планувальних рішень та компонування обладнання, технохімічний контроль виробництва.

Охорону праці, в якій наведено аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів та організаційні заходи щодо поліпшення безпеки праці, охорону навколишнього середовища, яка буде гарантувати безпеку підприємства з позицій екології.

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість роботи за відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства та терміном окупності інвестиційних витрат на впровадження нового асортименту на кондитерському заводі.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 119 аркушів

Таблиць – 38

Рисунків – 11

Використаних джерел – 27

Графічних аркушів - 6, формат А1

*Ключові слова:* пшеничне борошно, борошно з тефу, бісквітне тісто, порошок керобу, бісквіт «Тефовий».

### **Результати апробації роботи:**

**Участь у I турі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт у 2023 р. з роботою «Використання нетипових видів борошна в технології піноподібних борошняних кондитерських виробів» - нагороджений Заохочувальним дипломом відповідно до рішення конкурсної комісії щодо підсумків проведення даного конкурсу.**

**Тези доповіді самостійно - Кононенко І. В.** Використання нетрадиційних сировинних ресурсів у технології борошняних виробів. Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 жовтня 2023 р.; наук. кер. О. М. Котузаки. Харків: ДБТУ, 2023. С. 83.

**Публікація у співавторстві з викладачами - Котузаки О.М. Макарова О.В., Кононенко І.В., (здобувач СВО «Магістр»)** Вплив борошна з насіння чіа на показники якості бісквітних напівфабрикатів // «Технології харчових продуктів і комбікормів»: тез. доп. між-нар.наук.-практ. конф., Одеса, 26-28 вер. 2023 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2023.

## Зміст

Вступ.....	9
<b>РОЗДІЛ 1 НАУКОВО – ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....</b>	<b>10</b>
1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	10
1.1.1. Розширення асортименту кондитерських виробів спеціального призначення.....	11
1.1.2. Сучасні тенденції щодо підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів.....	12
1.1.3. Удосконалення технології борошняних виробів завдяки використанню нехлібопекарських видів борошна.....	16
1.2 Об’єкти та методи досліджень.....	19
1.2.1 Об’єкти досліджень.....	19
1.2.2 Методи досліджень.....	21
1.3 Результати досліджень.....	25
1.3.1 Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей нетрадиційних видів борошна.....	25
1.3.2 Вплив нетрадиційних видів борошна на показники якості бісквітного тіста.....	29
1.3.3 Вплив нетрадиційних видів борошна на показники якості бісквітних напівфабрикатів.....	32
<b>РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....</b>	<b>40</b>
<b>РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>44</b>
3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....	44
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....	46
3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....	57
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	57

					<b>КРМ. ТЗПХ і КВ.1.799-03.1.8</b>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Кононенко І. В.			Розширення асортименту борошняних кондитерських виробів збивної структури завдяки використанню нетрадиційних видів борошна на кондитерському підприємстві в м. Подільськ			
Керівник		Котузаки О.М.					6	119
Консультант		Котузаки О. М.				ОНТУ 2024		
Н.Контр						Каф. ТЗПХ і КВ		
Затвердив		Жигунов Д.О.				Група ТХП-61		

3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	60
3.6 Розрахунок складського господарства.....	62
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	68
3.8 Описання технологічних схем виробництва.....	74
3.9 Об'ємно-планувальні рішення та опис компонування обладнання.....	82
3.10 Технохімічний контроль виробництва.....	84
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>90</b>
4.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві..	90
4.2 Заходи передбачені для створених безпечних умов праці.....	91
4.3 Заходи з пожежо- та вибухобезпеки .....	98
4.4 Заходи і охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження.....	102
<b>РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....</b>	<b>105</b>
Висновки та рекомендації.....	115
Перелік джерел посилання.....	116
Специфікація	
Додатки	

## **Перелік скорочень, термінів та умовних позначень**

ПБ – пшеничне борошно

БзТ – борошно з тефу

БТ – бісквітне тісто

ПК – порошок керобу

## Вступ

Харчування є одним з основних факторів, що впливає на здоров'я людини, працездатність, творчий потенціал, активність і тривалість життя, оскільки всі необхідні людині поживні речовини надходять в організм із їжею. Борошняні кондитерські вироби користуються великим попитом серед населення України. У той же час їхній склад незбалансований за основними поживними речовинами і характеризується високим вмістом легкозасвоюваних вуглеводів і жирів. Коректуючи хімічний склад виробів, можна ефективно впливати на якість харчування людини, забезпечити позитивний вплив на здоров'я.

Використання нетрадиційної рослинної сировини в технології борошняних кондитерських виробів є **актуальним** напрямком, який відповідає сучасним викликам і запитам ринку, тому що сучасні споживачі все частіше шукають корисні, натуральні та функціональні продукти. І саме використання нетрадиційних видів борошна в технології даної групи виробів дозволить створювати продукти, які відповідають сучасним вимогам щодо здорового харчування, знижують ризик розвитку хронічних захворювань, сприяють збалансованому раціону та підвищують загальну якість життя споживачів. Але використання нетрадиційної сировини може суттєво вплинути на структурно-реологічні властивості готового виробу, що потребує адаптації рецептур, а в деяких випадках й коригування технологічних прийомів для збереження або покращення текстури, консистенції та стабільності продукту. Таким чином, методологія збагачення борошняних кондитерських виробів вимагає дотримання науково обґрунтованого підходу для забезпечення якості та безпечності готової продукції.

## РОЗДІЛ 1 НАУКОВО – ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

### 1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Сьогодні більшість кондитерських підприємств в Україні використовують традиційну сировину в технологіях виробів. Але із зростанням купівельної спроможності споживачів, бажання виробників задовольнити різноманітні смаки та вподобання, конкуренція за ринок збуту мотивує до пошуку нової сировини та технологічних інновацій.

У структурі кондитерських виробів важливе місце займає борошняна група - майже 40% від загального виробництва кондитерських виробів. До складу даної групи входять такі вироби, як печиво, крекери, галети, пряники, вафлі, тістечка та торти, рулети, кекси, ромова баба, східні борошняні солодоці. Без перебільшення можна сказати, що найпопулярнішими борошняними фірмовими виробами є торти та тістечка, основою для виготовлення, в багатьох випадках, яких є бісквітні напівфабрикати.

Технологія виробництва бісквітів є відносно простою, але вона пов'язана із численними технологічними нюансами, недотримання яких суттєво ускладнює отримання якісного бісквіту. Використання високоякісної сировини в технологічному циклі має вирішальне значення для виробництва продукції, що відповідає як стандартам якості, так і вподобанням споживачів.

Бісквітне тісто являє собою піну і містить в якості дисперсійного середовища різну кількість яєчних продуктів, цукру і борошна. Фізичний процес розрідження тіста це включення повітря або газу в його структуру під час його формування, що обумовлено тим, що яйця мають унікальну здатність до аерації, а яєчний альбумін, сприяє утворенню піни, оскільки має високу поверхнево-активну здатність, що дозволяє білковим молекулам розташовуватися на межі поділу фази (вода-повітря) і стабілізувати утворення піни. При збиванні яєчного альбуміну відбувається денатурація білків, які розгортаються і створюють стійку структуру завдяки утворенню міжмолекулярних зв'язків, таких як водневі і дисульфідні зв'язки, що забезпечуватиме в подальшому міцність і стабільність піни.

Бісквітні напівфабрикати є основою для виробництва різних видів кондитерських виробів, а легка пориста структура даного напівфабрикату забезпечує приємні смакові відчуття. Завдяки досить нейтральному смаку його легко поєднувати з іншими продуктами, такими як ваніль, шоколад, цитрусові, спеції (кориця, кардамон), горіхи тощо. З цієї причини бісквітні вироби популярні як серед дорослих, так і дітей.

### **1.1.1 Розширення асортименту кондитерських виробів оздоровчого призначення**

Наявність мінералів, вітамінів і фітонутрієнтів у злаках робить їх важливою частиною раціону, оскільки вони мають надмірний вплив на здоров'я людини, а використання нетрадиційної зернової сировини як джерела біологічно активних сполук сприятиме розробці корисних для здоров'я продуктів.

Доведено доцільність використання сорго, чорного рису і пшона (*Setaria italica*) в технологіях виробництва зернових пластівців, борошняних кондитерських виробів. Дані культури характеризуються великим вмістом білку, полісахаридів, флавоноїдів,  $\beta$ -каротину і токоферолів. Ці культури мають вміст білку - 10-13%, багатий мінеральний склад і є натуральними харчовими сорбентами, що зумовлено наявністю в них харчових волокон і білкових речовин, які сприяють утриманню вологи під час випікання, що позитивно впливає на зменшення показника упікання при їхньому використанні [1].

Науковцями активно досліджується можливість заміни висококалорійних інгредієнтів рецептур - жиру та яєць низькокалорійними компонентами. Доведено, що перспективним напрямком щодо заміни даних інгредієнтів є застосування фруктової та овочевої сировини, продуктів на основі сироватки. Зокрема, до такої рослинної сировини можна віднести різноманітні продукти переробки плодів і овочів, як-то фруктові пасти та пюре. Важливим є впровадження таких технологій безпосередньо там, де вирощується або переробляється дана сільськогосподарська сировина.

Застосування цукрозамінників у технологіях борошняних виробів має велике значення, що дозволяє вирішувати ряд сучасних викликів, пов'язаних зі здоров'ям населення, економічною ефективністю та інноваціями в харчовій промисловості. Основними аспектами щодо важливості застосування цукрозамінників є зниження калорійності виробів, так як заміники цукру, наприклад, стевія, сукралоза, еритрит, мальтитол забезпечують солодкість без або з мінімальною кількістю калорій. Це дозволяє виробляти низькокалорійні вироби, які користуються попитом серед людей, що підтримують дієту або мають проблеми із зайвою вагою.

У Великій Британії проведені дослідження щодо заміни сахарози поліолами, відомими також як цукрові спирти. Це дозволяє зменшити енергетичну цінність готової продукції, адже їхня калорійність майже вдвічі нижча за цукор. Поліоли можуть добуватися з рослинних смол на основі соєвої, ріпакової або соняшникової олій. У Сполучених Штатах запатентовано метод виробництва борошняних кондитерських виробів із використанням фруктоолігосахаридів, які сприяють зниженню рівня холестерину та ліпідів у крові. Ці сполуки природно містяться в багатьох рослинах, таких як топінамбур, цибуля, спаржа, часник і корінь цикорію. У Північній Америці в якості природного цукрозамінника активно застосовують кленовий цукор, який є джерелом таких мікроелементів, як калій, кальцій і залізо, а його калорійність складає 260 ккал [2].

### **1.1.2 Сучасні тенденції щодо підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів**

Зараз на харчовому ринку доступні різноманітні сухі суміші, які використовуються для виготовлення бісквітів, печива, кексів тощо. Традиційні рецептурні компоненти у вигляді сухих порошоків поєднуються утворюючи суміші для виробництва тих чи тих виробів, що є простим і зручним варіантом у використанні.

Суттєвою перевагою сумішей при виготовленні борошняних виробів є їхня низька вологість, відсутність активних ферментних систем, що дозволяє

довго зберігати їх без погіршення якості. Сухі суміші зазвичай зручні для фортифікації їх вітамінами, мікроелементами, мінеральними солями тощо. Готові суміші розроблені з урахуванням точних пропорцій інгредієнтів, що забезпечує стабільність кінцевого продукту та його властивості від партії до партії [3].

Кондитерські вироби мають високу популярність серед дорослих і дітей. Це мотивує виробників до розробки нових видів виробів із покращеним нутрієнтним складом з використанням підсолоджувачів, цукрозамінників, аглютенного борошна та інших фізіологічно функціональних інгредієнтів.

Завдяки унікальному складу керобу, його використання є одним із перспективних напрямків підвищення харчової цінності кондитерських виробів [4]. Використання керобу в кондитерській промисловості стає все більш популярним через те, що дана сировина дозволяє значно скоротити частку цукру та цукрозамінників у виробках. Лібман М. А. у своїх дослідженнях підтвердив, що введення порошку ріжкового дерева до складу рецептури мафінів дозволить зменшити кількість цукру та жиру, що дозволить отримати продукт зниженої калорійності. Завдяки своїм органолептичним властивостям порошок ріжкового дерева є ідеальною заміною какао в рецептурах шоколаду та інших кондитерських виробках завдяки тому, що він не змінює оригінальний колір і запах кінцевого продукту та може використовуватися у виробництві як темної, так білої глазури [5].

За органолептичними та фізико-хімічними показниками порошок керобу хоча і схожий на порошок какао, проте має свої особливості та переваги. Так, на відміну від какао-порошку, кероб світліший та солодший, оскільки кількість цукрів у його складі становить 48...56 %. Коефіцієнт солодкості керобу складає 0,5 - 0,6 від солодкості цукрози, за рахунок чого можна не додавати цукор до кондитерських виробів при його використанні або вносити його у меншій кількості. Низький вміст жиру (0,2-0,6%) позитивно впливатиме на термін зберігання готових виробів.

Незважаючи на те, що білків в кербі небагато (3-8 % від сухої маси), проте вони містять майже всі амінокислоти, в тому числі незамінні. Порошок кербу містить багато водо- та жиророзчинних вітамінів, зокрема: А, Е, D, В2, В6, В12, С. Крім того, керб:

- не містить психотропних речовин (кофеїну, теоброміну), які можуть призводити до звикання та алергічних реакцій організму людини;

- не містить фенілетиламіну та фромаміну, які викликають мігрень і алергію;

- не містить оксалатів, які здатні зв'язувати кальцій та сприяють утворенню ниркових каменів;

- не містить щавлевої кислоти, яка не дає організму використовувати кальцій і цинк - мінерали необхідні для здорової шкіри;

- містить дубильні речовини, які мають здатність зв'язувати й виводити з організму токсини;

- багатий натуральними харчовими волокнами, а також фенольними антиоксидантами, що сприятливо впливають на мікрофлору кишечника;

- характеризується антиоксидантною дією;

- за рахунок високого вмісту фосфору та кальцію керб сприяє зміцненню кісткової тканини і не викликає карієсу.

- магній забезпечує нормальну роботу серця і нервової системи [6].

Одним з напрямків розширення асортименту борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності є використання нетрадиційної рослинної сировини у вигляді порошоків, оскільки сушені ягоди є натуральним концентратом біологічно активних речовин. Для подолання дефіциту поживних речовин в бісквітних напівфабрикатах, в якості рецептурного компонента, був обраний порошок із плодів ожини звичайної, який має цілющі властивості, що обумовлено хімічним складом даної рослини. Порошок ожини характеризується високим вмістом антиоксидантів, в тому числі бета-каротину - 2,59, вітаміну Е - 3,47 і аскорбінової кислоти - 298 мг/100 г. Як відомо, антиоксиданти ефективно захищають організм людини від

руйнівної дії вільних радикалів, накопичення яких є однією з основних причин патологічних процесів, які призводять до передчасного старіння і багатьох захворювань. Також порошок ожини є джерелом клітковини 18,6%, пектину (2,1%), органічних кислот, простих цукрів (20,5%) і мінеральних речовин (мг/100г) [7].

Дослідження О.В. Дзюндзі обґрунтовує можливість заміни 10% пшеничного борошна порошком з хурми в технології пісочних виробів. Такий підхід сприяє покращенню структурних характеристик пісочного печива, збільшує його біологічну цінність та знижує енергетичну. Доведено, що введення до рецептури бісквітів гарбузового порошку у кількості 5-15% від маси борошна підвищує їхню харчову цінність завдяки унікальному біохімічному складу гарбуза - легкозасвоювані цукри, пектин, залізо, мідь, кобальт, цинк і фтор. Завдяки особливостям хімічного складу даний порошок позитивно впливає на кровообіг, сприяє зміцненню імунітету та виведенню з організму важких металів і радіонуклідів.

Запропоноване внесення порошоків із плодів, м'якоті зі шкіркою та кісточок глоду (3,5-3%), мушмули (до 5,7%), ягід і кісточок ожини (до 5% від маси сухих речовин) до рецептури бісквітного напівфабрикату, що дозволить отримати бісквіти з покращеними споживчими властивостями та збільшеним терміном зберігання.

Дослідниками Національного університету харчових технологій було розроблено рецептури бісквітних напівфабрикатів із використанням порошку з плодів чорниці звичайної. Інтеграція цього порошку в технологічний процес приготування даних виробів забезпечує отримання продукції, збагаченої біологічно активними речовинами, такими як антиоксиданти, жирні кислоти та мінерали. Регулярне споживання таких бісквітів сприяє зміцненню імунної системи організму, стимулює функціонування шлунково-кишкового тракту, оптимізує метаболічні процеси, позитивно впливає на стан серцево-судинної системи [8].

Встановлено, що додавання кріас-порошків з виноградних вичавків в рецептуру бісквітів збагачує їх органічними кислотами, пектинами, харчовими волокнами, макро- та мікроелементами, фенольними сполуками з Р-вітамінною активністю та сприяє утворенню дрібнопористого, тонкостінного й еластичного м'якуша, сповільнює процес черствіння. Крім того, харчові волокна та біофлавоноїди, присутні в порошку, здатні виводити з організму важкі метали та радіонукліди, запобігають розвитку онкологічних захворювань, утворенню тромбів і пригнічують запальні процеси [9].

Дослідниками розглянута можливість виготовлення вафельних листів, збагачених порошком топінамбура. Встановлено, що даний порошок знижує в'язкість тіста та стабілізує його під час технологічного процесу. За органолептичними показниками вафлі відрізнялись покращеним зовнішнім виглядом і хрусткою текстурою. Внесення порошку топінамбуру дозволить збагатити вироби клітковиною, пектинами, органічними кислотами, білками та незамінними амінокислотами. Топінамбур завдяки особливостям свого складу сприяє виведенню з організму солей важких металів, токсинів, радіонуклідів та надлишку холестерину. Такий антитоксичний ефект досягається через сумісну дію інуліну та клітковини, що входять до складу топінамбура [10].

### **1.1.3 Удосконалення технології борошняних виробів завдяки використанню нехлібопекарських видів борошна**

Використання нетрадиційних видів борошна в технології борошняних кондитерських виробів надає можливість створювати новий, різноманітний і функціональний асортимент продуктів. Цей підхід відкриває перед виробниками борошняних виробів величезні можливості для інновацій та задоволення потреб сучасних споживачів, які прагнуть здорового та різноманітного харчування.

Доведено, що використання борошна з тефу у технології органічних хлібобулочних виробів дозволить збагатити їх білками, харчовими

волокнами (клітковиною), мінеральними речовинами, вітамінами. Досліджено доцільність використання борошна з тефу в технології бісквітних напівфабрикатів у суміші із рисовим борошном та крохмалем тапіоки у різних співвідношеннях. Найкращі сенсорні показники мали зразки бісквітів при співвідношеннях досліджуваної сировини: 25-75% борошна теф, 37,5-12,5% рисового борошна та 37,5-12,5% крохмалю маніоки. Таке поєднання мало позитивний вплив на фізико-хімічні показники якості бісквітів та їхні сенсорні характеристики. Крім того, вироби характеризувалися підвищеним вмістом вітаміну С [11].

Для розширення асортименту та покращення якості бісквітних напівфабрикатів запропоновано використання борошна з різних зернових культур і продуктів їх переробки. Зокрема, відомо, що використання борошна з сорго дає змогу застосовувати його як альтернативу какао-продуктам, водночас воно надає бісквітам приємного смаку та кольору, позитивно впливає на пористість [12].

Науковці ПУЕТ розробили технологію виробництва масляного бісквіта із використанням нутового борошна. Досліджено, що внесення даного борошна сприяє покращенню фізико-хімічних та органолептичних показників, збільшує біологічну цінність готових виробів.

Серед зернобобових культур люпин займає особливе місце через високий вмісту білків (близько 40%) та свою доступність як сировинна база. Розроблено технологію виготовлення бісквітів із застосуванням люпинового гідролізату, який отримували ферментативним способом, що містить: пептидів - 42,4%, амінокислот - 7,1%, білка - 5,5%, декстринів - 33%, клітковини - 11%, ліпідів - 7% і золи - 4%. Досліджено зміни функціональних характеристик білків під час гідролізу люпинового борошна. Встановлено, що додавання люпинового гідролізату до рецептури бісквітів сприяє збільшенню піноутворювальної здатності тіста на 28%, жирозв'язуючої здатності на 56%, зростанню емульгуючої здатності на 20%. Крім того,

введення гідролізату забезпечує збільшення пористості на 7% і питомого об'єму на 12% [13].

Дослідниками показана можливість виробництва бісквітних напівфабрикатів із додаванням арабіногалактану, компонента, отриманого з деревини модрина шляхом водної екстракції. У США виробництво цього природного полісахариду триває понад 40 років. У свою чергу розроблена технологія промислового отримання арабіногалактану з модрина сибірської та модрина Гмеліна, що дає змогу отримувати недорогий продукт високої якості. Під час проведення експериментів додавали 0,5–5% арабіногалактану від маси борошна. Його вводили разом із борошном чи під час приготування яєчно-цукровою емульсією. Дослідження показали, що саме додавання арабіногалактану в яєчно-цукрову суміш дозволило скоротити час її збивання, сприяло в подальшому значному збільшенню об'єму тіста завдяки його поверхнево-активним властивостям. Крім того, в зразках з арабіногалактаном помітно підвищувалася пористість, покращувався колір, а смак ставав більш насиченим і солодким. В ході проведення досліджень встановлено, що оптимальна кількість арабіногалактану для бісквітного тіста складає 3,5–4% від маси борошна [14].

Розроблено технології виготовлення бісквітних напівфабрикатів із використанням різних шротів, зокрема лляного, обліпихового, кунжутного. Доведено, що використання шротів сприяє підвищенню вмісту харчових волокон у складі продукту, зниженню їх калорійності, покращенню таких фізико-хімічних властивостей, як пористість, питомий об'єм і упікання виробів [15].

## ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел показав зростаючий інтерес до використання рослинної сировини в технологіях борошняних виробів нетрадиційної, що обумовлено зацікавленістю споживачів продуктами з високою харчовою цінністю, оздоровчої спрямованості. Заміна частини або повністю пшеничного борошна на борошно з нетрадиційних джерел (бобові,

псевдозернові, насіння) дозволяє значно збільшити вміст білка, клітковини, вітамінів і мінералів у готових продуктах, отримати безглютенові вироби для хворих ціліакою. Використання даної сировини дозволить розширити асортимент продукції завдяки створенню нових, оригінальних виробів, які відрізняються унікальним смаком, текстурою та ароматом. Крім того, використання нехлібопекарських видів борошна дозволяє підвищити конкурентоспроможність підприємств завдяки можливості виділитися на ринку, залучити нових клієнтів та підвищити його прибутковість.

## **1.2 Об'єкти та методи досліджень**

### **1.2.1 Об'єкти досліджень**

*При проведенні досліджень об'єктами були:* процеси тістоприготування, стабілізації структури тіста та готових виробів.

*Предмет дослідження:* борошно з тефу, порошок керобу, бісквітне тісто, бісквіти.

При проведенні досліджень за основу була взята рецептура бісквіту основний, де пшеничне борошно замінювали на борошно з тефу. Для стабілізації структури тіста і регулювання показників якості бісквітів була розглянута доцільність використання порошку керобу в бісквітах при частковій заміні пшеничного борошна борошном з тефу.

Дослідження було реалізовано відповідно до розробленої програми, представленої на рисунку 1.1. Програма включає здійснення літературного та патентного пошуку, інтернет-аналізу; вибір об'єктів для проведення дослідження; визначення хімічного складу та аналіз технологічних властивостей сировини. Досліджено вплив борошна тефу, порошку керобу на показники якості бісквітного тіста. Проведено аналіз показників якості бісквіту «Тефовий», удосконалено технологію виробництва даних виробів, розроблено технологічну схему його виготовлення та здійснено аналіз інвестиційної привабливості запропонованої нової технології.

Об'єктом досліджень було: процеси тістоприготування, стабілізації структури тіста та готового бісквіту за ДСТУ 8001:2015 «Бісквіти. Загальні технічні умови».

При проведенні досліджень була використана наступна сировина:

- ❖ цукрова пісок за ДСТУ 4374:2005;
- ❖ борошно пшеничне ДСТУ ISO 6645:2004;
- ❖ яйця курячі ДСТУ 5028:2008;
- ❖ зерно тефу та тефове борошно;
- ❖ крохмаль картопляний за ДСТУ 4286:2004;
- ❖ керб ДСТУ ISO 21569:2008.



Рис. 1.1 Програма проведення дослідження

## 1.2.2 Методи визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

**Вологість тіста та бісквіту** (ДСТУ 4910:2008). Визначають експрес-методом на приладі ВЧ висушуванням при 160°C протягом 5 хв. У висушений та зважений паперовий пакет (16x16 см) поміщають 5 г наважки, кладуть його між плитами приладу на 5 хв. Потім охолоджують в ексікаторі та зважують. Вологість наважки (%) визначають за формулою:

$$W = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_H \quad (1.1)$$

Де  $m_1$  – маса пакету з наважкою до висушування, г;

$m_2$  – маса пакету з наважкою після висушування, г;

$m_H$  – маса наважки, г.

### Визначення в'язкості тіста

Ефективну в'язкість емульсій для кондитерського тіста визначали на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2» одразу після приготування бісквітного тіста при температурі 18-20 °С. В основі принципу роботи приладу лежить вимірювання одномірного зсуву, що виникає при дотичному зміщенні шарів продукту. Тісто поміщали у внутрішній циліндр радіусом  $r$  і діаметром  $L$ , що обертається зі швидкістю обертання  $W$ , з'єднаний через вимірювальний вал із циліндричною гвинтовою пружиною, відхилення якої є мірою для обертального моменту, що діє внутрішній циліндр. Відхилення пружини відтворюється потенціометром, включеним в місткову схему,

Дотична напруги  $\tau$  і градієнт швидкості зсуву  $D_r$ , піддається в разі коаксіальної циліндричної системи точному розрахунку. Тому потрібно намагатися працювати зі ставленням між радіусами рівними 1,24. У наших експериментах використовувалася, вимірювальна система циліндрів Н/Н. Швидкість зсуву змінювалася в межах від 1,5 до 145,8  $\text{с}^{-1}$ . Дотична напруга, що діє у випробуваному зразку, розраховували за формулою:

$$\tau = z \cdot a \quad (1.2)$$

де  $\tau$  – дотичне напруження зсуву, 0,1 Па;

$a$  – значення на індикаторному приладі;

$z$  – постійна циліндра, 30,7 Па/поділ. Шкали.

Ефективну в'язкість визначали за формулою:

$$\eta_{\text{еф.}} = \tau/D_r \quad (1.3)$$

де  $\eta_{\text{еф.}}$  – ефективна в'язкість, Па·с;

$\tau_{\text{к.}}$  – дотичне напруження, Па;

$D_r$  – градієнт швидкості зсуву,  $\text{с}^{-1}$ .

### **Водозв'язувальна здатність борошна (метод Ямазакі).**

В пробірку на 50 мл поміщають 5 г борошна та 25 г води. Закрити пробірку струшують 20 хвилин, а потім центрифугують при обертах  $1000 \text{ хв}^{-1}$  15 хвилин. Розчин декантують. Пробірку з осадом зважують.

$$\text{ВПЗ} = (m_2 - m_0)/m_1 \quad (1.4)$$

$m_0$  – маса пустої пробірки, г;

$m_1$  – маса наважки борошна, г;

$m_2$  – маса пробірки з вологим борошном, г.

### **Визначення пористості**

Визначення пористості бісквітного напівфабрикату проводили на приладі ППХ. Від половини виробу відрізають шматочки шириною 7-8 см. Гострий край циліндра пробника Журавльова змащують олією і з усього шматочка на відстані не менше 1 см від кірки обережними обертальними рухами циліндра беруть виїмку.

Заповнений м'якушем циліндр укладають на лоток так, щоб виступ його входив в проріз, який знаходиться на лотку. Дерев'яною втулкою м'якуш виштовхують з циліндра приблизно на 1 см і зрізають його по краю циліндра ножем для отримання рівної вертикальної поверхні зрізу. Відрізаний шматочок м'якушки видаляють, а той що залишився в циліндрі виштовхують до стінки лотка втулкою. Знову відрізаючи м'якуш по краю циліндра, отримують виїмку м'якушки об'ємом  $27 \text{ см}^3$ . Приготовлені виїмки зважують з точністю до 0,01 г на технічних вагах. Пористість бісквіта розраховують за формулою :

$$P_{\text{бісквіта}} = [(V - m/p)/V] \cdot 100, \% \quad (1.5)$$

де  $V$  – загальний обсяг виїмок, см ( $V=27$ );

$m$  – маса виїмок м'якушки, г;

$p$  – пористість без пористої маси бісквіта ( $p=1,31 \text{ г/см}^3$ ).

Для спрощеного визначення пористості бісквіта застосовується прилад ППХ-1, шкала якого виражена в одиницях пористості м'якушки.

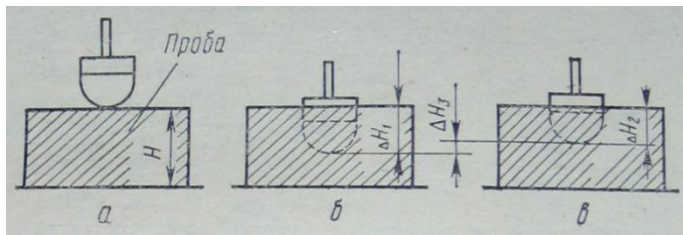
### **Визначення структурно-механічних властивостей м'якушки**

Структурно-механічні властивості м'якушки після випічки і в процесі зберігання визначали на пенетрометрі АП-4/1. Пробу готують наступним чином: з бісквіту вирізають пробу, встановленої товщини і розмірів. Систему занурення пенетрометра з тілом піднімають і закріплюють у вихідному верхньому положенні. На тіло встановлюють знімний вантаж, загальна маса системи занурення повинна дорівнювати 300 г. Пробу встановлюють на плоскій поверхні підйомного столика пенетрометра, який піднімають до тих пір, поки поверхня проби не стикнеться з тілом занурення. Вихідна висота дорівнює  $H$ .

Протягом певного часу ( $\tau_0 - \tau_1$ ) відбувається пенетрація тіла занурення у м'якуш бісквіта, після чого систему занурення загальмовують. Висота проби в місці його деформації зменшується і при  $\tau_1$ , досягає величини  $\Delta H_1$ , яка виражається в одиницях пенетрації.

Після запису значення  $\Delta H_1$ , змінний вантаж знімають, система занурення знову починає працювати на час з  $\tau_1$ , по  $\tau_2$ . Так як значення  $G_2$ , менше  $G_1$  то до моменту  $\tau_2$ , проба м'якушки бісквіта в результаті пружної післядії частково відновлюється в місці деформації своєї висоти, яка досягає  $\Delta H_2$ .

У момент  $\tau_2$ , система занурення пенетрометра загальмовується і за шкалою приладу фіксує значення  $\Delta H_2$ , яке менше  $\Delta H_1$ , Різниця цих значень можна виразити як  $\Delta H_3$ .



На рисунку схематично показано взаємне положення тіла занурення і проби м'якушки хліба (бісквіта) в різні моменти визначення на пенетрометрі його структурно-механічних характеристик.

На рис. 1 видно, що  $\Delta H_1$ , є показником загальної деформації стиснення м'якушки,  $\Delta H_2$  характеризує залишкову деформацію м'якушки або його пластичність,  $\Delta H_3 = (\Delta H_1 - \Delta H_2)$  обумовлена пружністю м'якушки. Виходячи з цього, доцільно  $\Delta H_1$  виражати як  $\Delta H_{\text{заг.}}$ ,  $\Delta H_2$  – як  $\Delta H_{\text{пл.}}$ ,  $\Delta H_3$  – як  $\Delta H_{\text{пр.}}$ .

Для характеристики структурно-механічних властивостей м'якушки представляє цікавість його відносна пластичність або пружність (%). які можна визначити за формулами:

$$\text{Відносна пластичність} = \Delta H_{\text{пл.}} \cdot 100 / \Delta H_{\text{заг.}} \quad (1.6)$$

$$\text{Відносна пружність} = \Delta H_{\text{пр.}} \cdot 100 / \Delta H_{\text{заг.}} \quad (1.7)$$

Можна використовувати і значення,  $\Delta H_{\text{пл.}} / \Delta H_{\text{заг.}}$  чим воно більше, тим відносна пластичність м'якушки вища.

### Кришкуватість

Із м'якіша вирізають два кусочка у формі паралелепіпеда по 5 г кожний та переносять у конічну колбу об'ємом 250 см<sup>3</sup>. Вміст колби на протязі 5 хв переміщують у вібраційному змішувачі. Крихта, утворилася у результаті тертя двох шматків, збирають ті зважують на вагах з точністю до 0,01г.

Кришкуватість X, % визначили по формулі:

$$X = G1 / G2 \cdot 100 \quad (1.8)$$

де G1- маса крихт, г;

G2- маса наважки бісквіту, г.

### Органолептичні показники

Для визначення органолептичних показників оцінки якості бісквітів використовували 30 бальну шкалу.

Через 10 годин після випікання у готовому виробі визначають наступні органолептичні показники: колір, запах, смак; зовнішній вид, вид на розрізі, свіжість, еластичність.

### **1.3 Результати досліджень**

При проведенні досліджень за основу було прийнято стандартну рецептуру на бісквіт основний, де замість пшеничного борошна вносили борошно з тефу у кількості 25, 50, та 100 %. Технологія отримання БТ передбачала двофазний спосіб приготування: на першому етапі збивають яйцепродукти з цукром до збільшення в об'ємі 2,5...3 рази, на другому - аеровану пінободібну масу ретельно і короткочасно (15 с) перемішують з іншими рецептурними компонентами (пшеничне борошно, борошно тефу, кероб), не допускаючи при цьому руйнування пінної структури і надмірне затягування клейковини.

#### **1.3.1 Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей нетрадиційних видів борошна**

Теф - однорічна трав'яниста злакова рослина родини злакових роду Полевичка (*Eragrostis*). Дана культура цінується за швидкий темп росту та поєднання чудових кормових характеристик із підвищеною врожайністю протягом відносно короткого вегетаційного періоду. Традиційно теф вирощують в Ефіопії, де він є основним хлібом, яким харчуються люди вже більше 6000 років. Калорійність насіння теффа досить висока - 335,2 ккал, що дозволяє швидко наситити організм і позбутися почуття голоду, але в той же час цей продукт сприяє зниженню ваги. Насіння тефу являє собою досить дрібне, плівчасте, біле (білий теф) або червонувато-коричневе (червоний теф) насіння. Коренева система даної культури на вигляд мочкувата. Залежно від умов вирощування, насіння тефа формуються через 90 або 130 днів після посіву. Вважається, що маса 1000 зерен тефа становить близько 300 г. В офіційній медицині ця рослина не використовується, незважаючи на це, деякі лікувальні властивості рослини все ж знайшли місце.

Насіння тефу характеризується високим вмістом заліза; загальна кількість незамінних амінокислот у зерні теф - 6,929 г/100 г вища, ніж у пшоні та гречці - 4,179 та 3,65 г/100 г відповідно. Крім того, насіння тефа містить у 2,5-4,8 разів більше мінеральних речовин, ніж пшениця. До хімічного складу даної культури входять вітаміни А, Е, К, РР, групи В (В1, В2, В5, В6) [16].

Борошно з тефу – новий, популярний на українському ринку продукт. Воно широко використовується як в кулінарії, так і в промисловому виробництві харчових продуктів, тому його додають в рецептури безглютенових кондитерських виробів, млинців, лаваша і хліба.

Порівняльна таблиця хімічного складу борошна з тефу та пшеничного борошна вищого сорту наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Порівняльна таблиця хімічного складу борошна з тефу та пшеничного борошна вищого сорту

Харчові речовини	Пшеничне борошно вищого сорту	Борошно з тефу	Кероб
Вода, %	20,0	8,82	3,6
Білки, %	10,80	13,3	4,6
Жири, %	1,3	2,4	0,7
Вуглеводи, %	69,90	73,1	49,1
Харчові волокна, %	3,5	8,9	39,8
Зола, %	0,5	2,38	2,27
Мінеральні речовини, мг/%:			
Na	2,0	12,0	-
K	149,0	427,0	1500,0
Ca	18,0	180,0	300,0
Mg	25,0	184,0	170,0
P	107,0	429,0	-
Fe	1,2	7,63	7,0
Вітаміни, мг/%:			
Е	1,5	8,0	-
В <sub>1</sub>	0,17	0,39	-
В <sub>2</sub>	0,04	0,27	-
РР	2,2	3,1	-

З наведених у таблиці даних видно, що кількість харчових волокон в борошні тефу в 2,5 рази більше, ніж в пшеничному. А вміст золи, що характеризує вміст мінеральних речовин у продукті – в 4,8 рази. Через свої невеликі розміри насіння тефу, перед отриманням з нього борошна, не піддається традиційному луценню або обробці, як це відбувається традиційно із більшістю зернових культур (пшеницею, ячменем чи вівсом). Насіння тефу настільки дрібне (діаметр близько 0,8–1 мм), що при луценні при інших механічних процесах значною частиною могло втрачатися через його легкість і крихкість, якщо не використовувати спеціалізоване обладнання або оптимізовані технології обробки. Тому теф зазвичай використовується цілнозерновим, що зберігає всі його живильні речовини, зокрема клітковину, вітаміни (групи В), мінерали (залізо, кальцій, магній) і білки. Завдяки цьому теф є цінним вмістом у дієтичному харчуванні, безглютенних продуктах і національних кухнях [17].

Кероб за смаком і ароматом нагадує шоколад з легкими кавовими нотками. Для справжніх шанувальників какао і шоколаду він, звісно, не стане повною рівноцінною заміною, але для тих, хто обожає шоколад, але не може його вживати через протипоказання та побічні ефекти, кероб може стати чудовою альтернативою. Він здатний замінити какао в будь-яких продуктах, де зазвичай використовується, при цьому приносить користь організму та нормалізує обмінні процеси. Окрім того, кероб гарний не лише як замітник шоколаду, а й сам по собі, як самостійний продукт зі своїм унікальним смаком і ароматом. Солодкий кероб є дієтичним продуктом і може служити заміником какао та цукру водночас, тому його рекомендують людям із цукровим діабетом та тим, хто бореться з надмірною вагою [18].

**Водозв'язувальна здатність борошна** - показник, який визначає кількість води, яку може поглинути борошно при замішуванні тіста та характеризує здатність борошна утримувати воду під час технологічних процесів, таких як замішування тіста, термообробка або зберігання виробів.

Порівняння здатності пшеничного борошна і борошна з тефу поглинати й утримувати вологу проводили за їхньою ВЗЗ (рис.1.2).

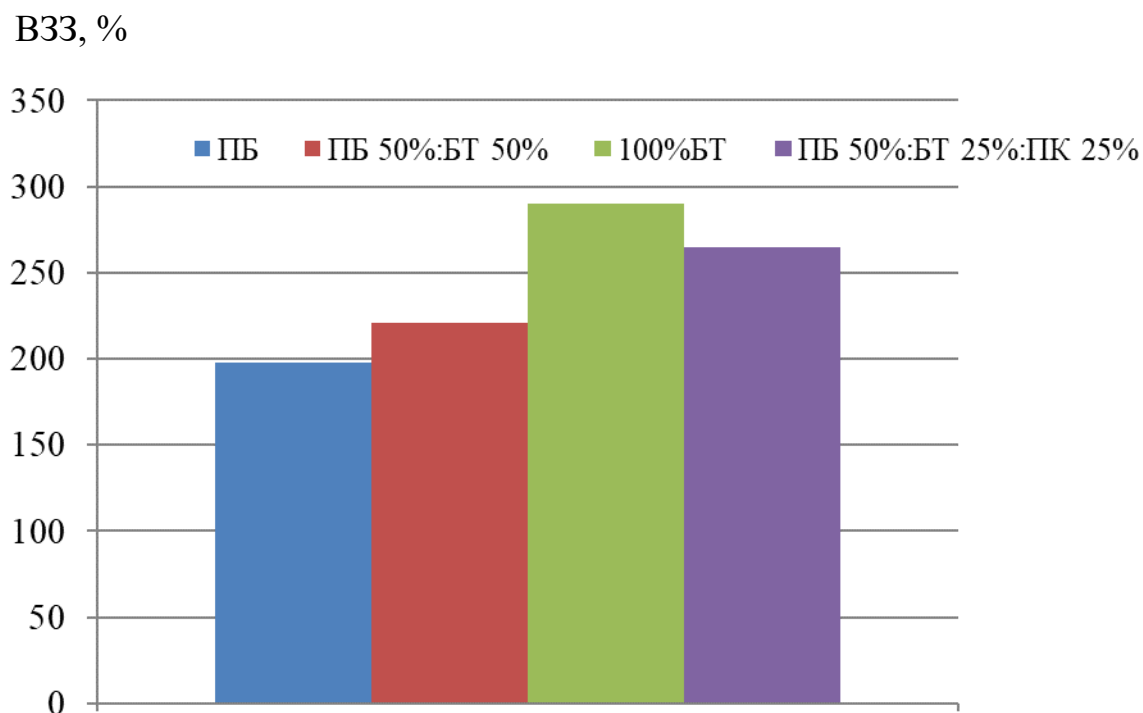


Рис. 1.2. Водозв'язувальна здатність пшеничного і досліджуваних видів борошна.

Вища на 92% водозв'язувальна здатність борошна тефа порівняно з даним показником пшеничного борошна, можливо, пов'язана з особливостями складу білків борошна тефа, яке характеризується високим вмістом розчинних у воді білків, таких як альбуміни та глобуліни. При взаємодії з водою вони утворюють гель, який має високу здатність до її утримання. Крім того, борошно тефу містить в 2,5 рази більше клітковини, ніж пшеничне борошно, яка здатна утримувати значну кількість води, що також впливає на загальну водозв'язувальна здатність. Природна дрібнозернистість зерна тефу зумовлює високий ступінь дисперсності, борошна яке з нього отримують, а значить і більшу площу поверхні контакту з водою, що також визначає зростання ВЗЗ [19].

### 1.3.2 Вплив нетрадиційних видів борошна на показники якості бісквітного тіста

Бісквітні напівфабрикати випікали за рецептурами наведеними у табл.1.2

Таблиця 1.2 Рецептури бісквітних напівфабрикатів

Найменування сировини	Контроль	ПБ 50%: БТ 50%	БТ 100%	ПБ 50 %: БТ 25%: ПК 25%
Борошно пшеничне	70,30	35,15	-	35,15
Борошно з тефу	-	35,15	70,30	17,58
Порошок керобу	-	-	-	17,57
Картопляний крохмаль	17,35	17,35	17,35	17,35
Цукор-пісок	86,78	86,78	86,78	86,78
Меланж	30,0	30,0	30,0	30,0

Дотримання відповідності показників якості бісквітного тіста вимогам стандарту забезпечують стабільність технологічного процесу і високі якісні характеристики готового виробу.

Вологість тіста є одним із основних параметрів, який визначає якість і технологічність процесу виробництва, а також характеристики кінцевого продукту. Оптимальна вологість тіста забезпечує правильний баланс між пластичністю та в'язкістю тіста, що полегшує процеси збивання та формування; сприяє рівномірному розподілу тепла під час термічної обробки, що забезпечує добре пропікання виробу; забезпечує м'яку структуру, гарний об'єм, однорідну пористість і тривалий термін зберігання готових виробів. Тобто, контроль вологості тіста є важливим для досягнення високої якості виробів та їхньої стабільності [20].

Зміна вологості бісквітного тіста при зростанні частки борошна тефа наведена на рис. 1.3

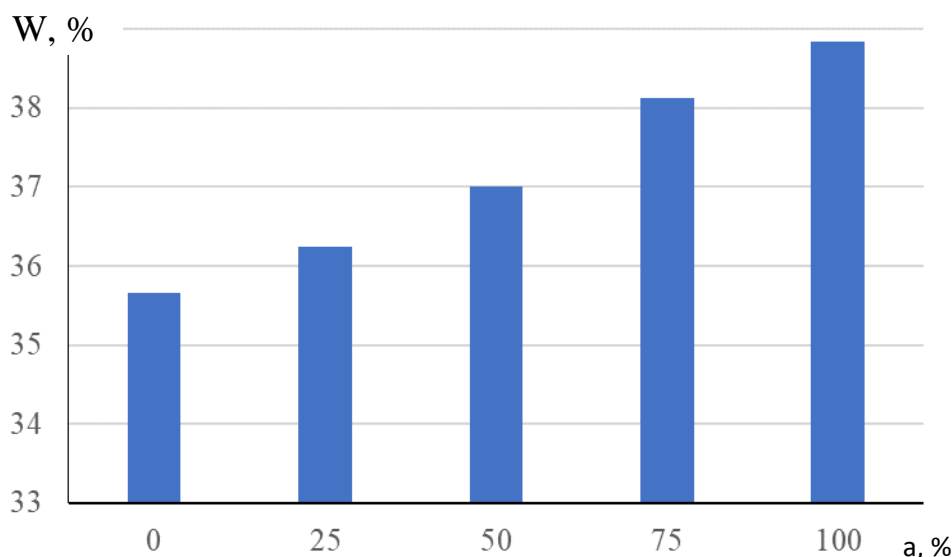


Рис. 1.3 Вплив борошна тефу на вологість бісквітного тіста

Зі збільшенням масової частки борошна тефа вологість бісквітного тіста трохи збільшувалась, що обумовлено більш високою ВЗЗ борошна тефа, але залишалась в передбачених технологією межах.

Однією з ключових технологічних характеристик бісквітного тіста, яке має пінну структуру, є його в'язкість. В'язкість бісквітного тіста - це важливий технологічний параметр, що визначає його консистенцію, здатність утримувати повітряні бульбашки і впливає на якість готового виробу. Особливістю бісквітного тіста є те, що воно має високий вміст рідини (з ячної маси) та обмежену кількість сухих інгредієнтів і саме оптимальна в'язкість забезпечуватиме стабільність тіста – збереження пухирців повітря, отриманих при збиванні яєчно-цукрової суміші. Якщо тісто буде занадто в'язким, дисперсна фаза – пухирці повітря не будуть рівномірно розподілятися, що негативно вплине на його підйом під час випікання. В'язке тісто буде важко рівномірно розподілити у формі, що може призвести до нерівномірного випікання і як наслідок, до погіршення показників якості виробів.

Досліджуючи вплив тефового борошна на реологічні властивості бісквітного тіста, можна відзначити, що зростання кількості даного виду борошна призводить збільшення в'язкості тіста (рис. 1.4).

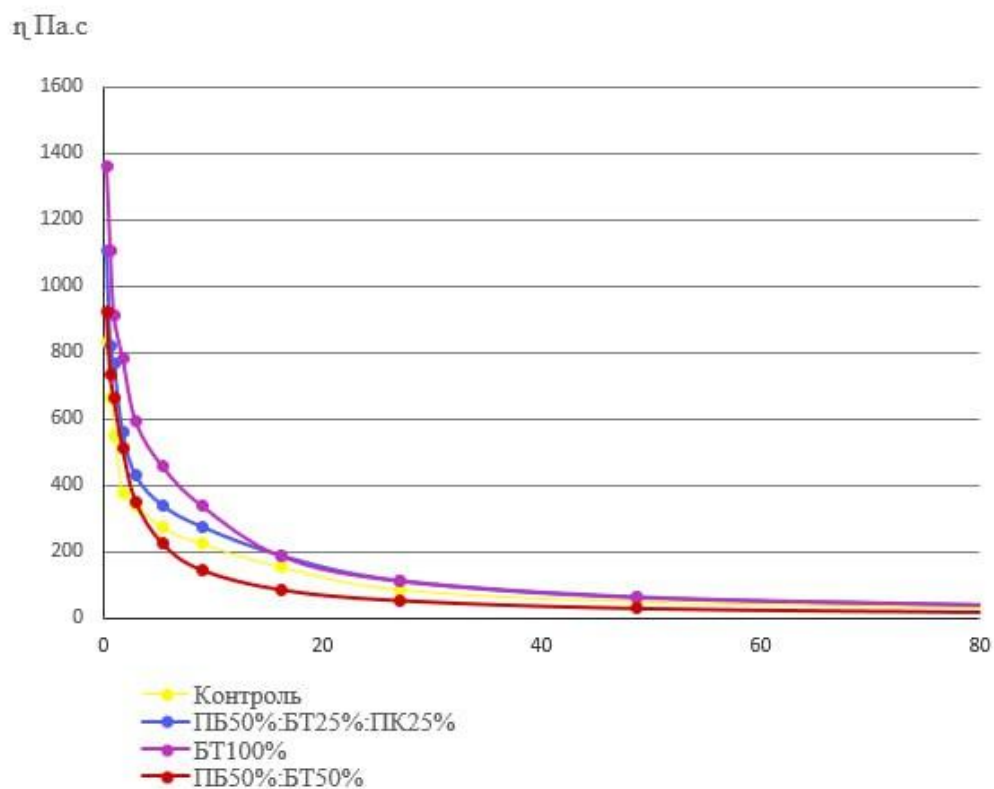


Рис. 1.4 В'язкість тіста

Така зміна реологічних характеристик бісквітного тіста, ймовірно, пов'язана з тим, що хоча борошно тефу і не містить клейковинних білків, воно містить багато інших білків, які утворюють структуру, схожу на клейковину пшеничного борошна, що робить тісто більш в'язким і еластичним. Важливу роль відіграє і дрібний помол даного виду борошна - дрібні частинки борошна тефу краще взаємодіють з водою, створюючи більш в'язке тісто. Крохмаль тефу має особливу структуру, дрібніші гранули ніж пшеничний крохмаль і утворює більш в'язкі гелі, що також сприяє підвищенню в'язкості [21].

Тому для стабілізації структури тіста при подальших дослідженнях було розглянуто доцільність використання порошку керобу в суміші з пшеничним та борошном тефу. Зразки тіста із додаванням 25% порошку керобу до рецептурної суміші мали в'язкість наближену до в'язкості тіста контрольного зразка. Механізм зменшення в'язкості тіста при додаванні невеликої кількості керобу, ймовірно, пояснюється тим, що харчові волокна керобу мають високу здатність до зв'язування води. При додаванні невеликої кількості

керобу відбувається часткове зменшення кількості вільної води, що може змінити гідратацію крохмалю та білків тіста, знижуючи їхню в'язкість. Крім того, компоненти керобу можуть взаємодіяти з білками пшениці, змінюючи формування клейковинного каркаса, що послаблює структуру тіста та зменшує його пружність і в'язкість.

### 1.3.3 Вплив нетрадиційних видів борошна на показники якості бісквітних напівфабрикатів

Вологість виробів - це один із ключових показників їх якості, який виражає не тільки органолептичні характеристики (смак, текстуру), а й термін зберігання та безпеку виробу.

Вологість випечених бісквітних напівфабрикатів (рис. 1.5) при збільшенні частки борошна тефу в рецептурі бісквіту зростала, але залишалась в передбачених стандартом межах  $25 \pm 3$  %.

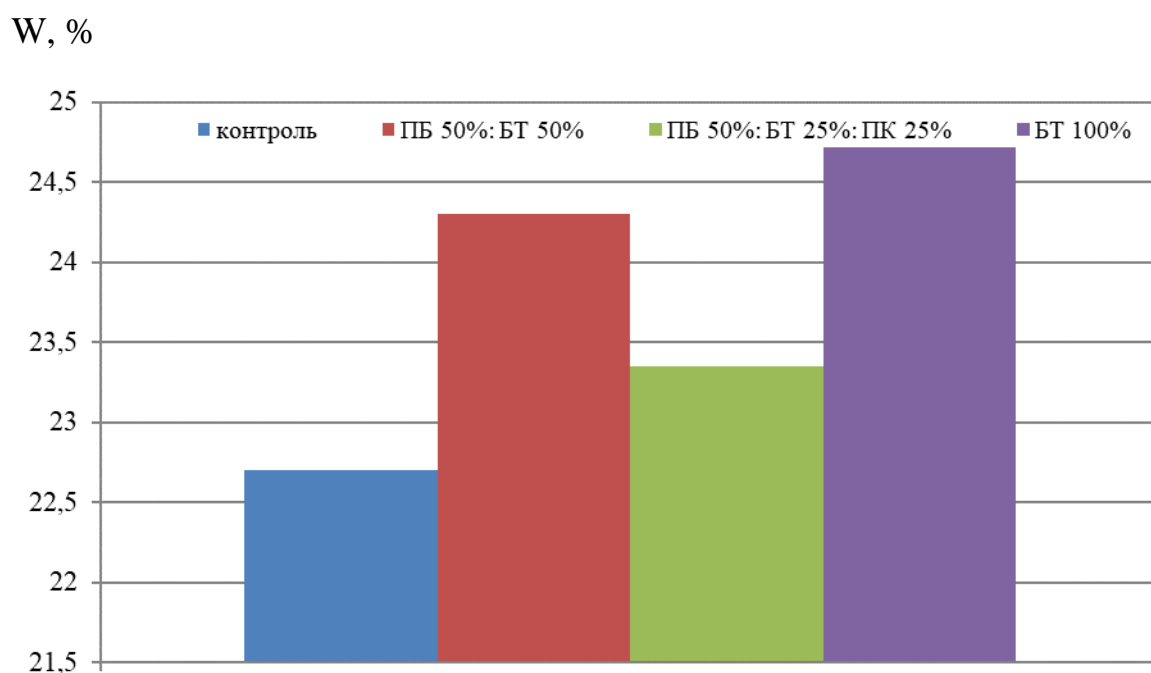


Рис 1.5 Вологість готових виробів

Найбільш наближенні до показника вологості бісквіту контрольного зразка були напівфабрикати на основі суміші ПБ50%:БТ25%:ПК25%.

Пористість є однією з важливих характеристик борошняних виробів, яка визначає їхню якість та смакові властивості. Це властивість м'якушки

виробів мати рівномірно розподілені дрібні пори, які заповнених повітрям. Під впливом високих температур при випіканні тісто починає підніматися завдяки збільшенню об'єму повітряних бульбашок, які були утворенні при збиванні яєчно-цукрової суміші, білок згортається, денатурує, фіксує утворені пори і надаючи бісквіту форму. Занадто висока температура випікання може призвести до швидкого підйому бісквіту і утворення великих пор, а занадто низька – до недостатнього підйому. Саме пористість надає виробам і бісквіту, в тому числі, легкість та повітряну текстуру. Пориста структура дозволяє краще відчутти смак інших інгредієнтів, сприяє кращому просочуванню бісквіту кремами або сиропами.

Зростання на 13% пористості бісквітів (рис 1.6) на основі суміші ПБ50%:БТ25%:ПК25%, можливо, пояснюється вмістом харчових волокон у кербі, які сприяють утриманню бульбашок повітря у структурі тіста під час випікання, зменшуючи їх дифузію і втрати.

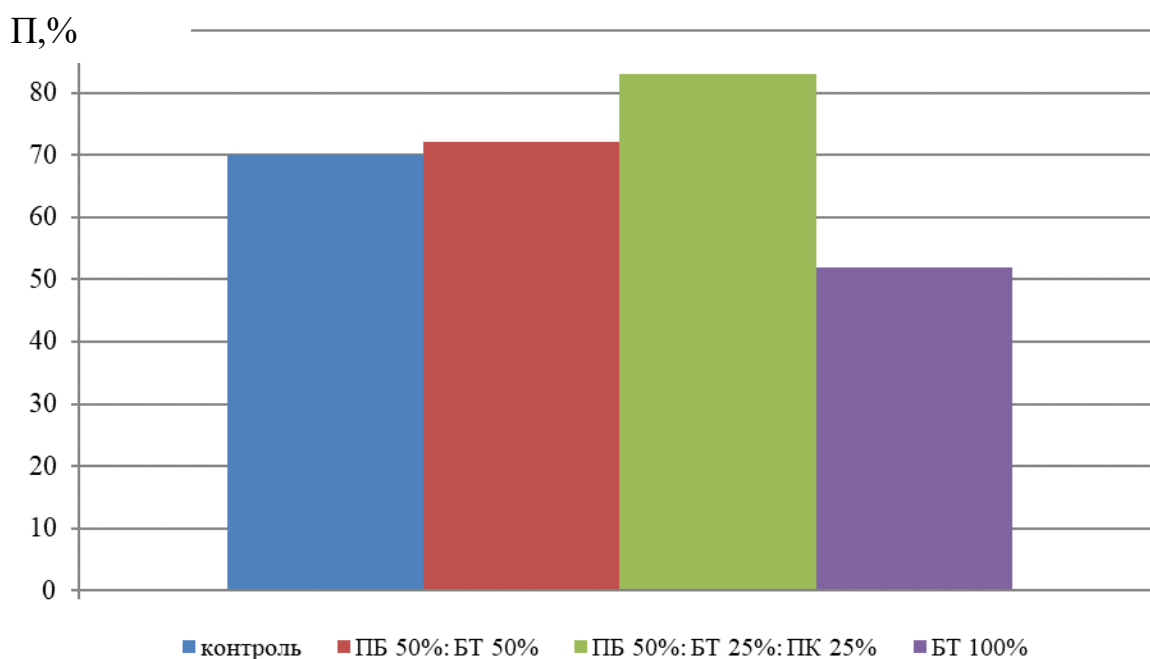


Рис 1.6 Пористість готових виробів

Борошно тефу, яке входить до складу даної суміші має високу водозв'язувальну здатність (див. рис. 1.1) і забезпечує стабільну матрицю для газових бульбашок, що утворюються під час збивання бісквітного тіста. Це знижує швидкість підсихання тіста під час випікання, сприяючи більш

рівномірному утворенню пор. Хоча борошно тефу і не містить глютену, але його білки формують міцну і еластичну структуру, яка не руйнується під дією тепла, що сприяє збереженню об'єму. А взаємодія білків тефу з волокнами керобу в суміші сприяє формуванню стабільнішої структури тіста та покращує утримання пор [22].

Структурно-механічні властивості бісквітних виробів відіграють ключову роль у формуванні їх текстури, пружності, легкості та загальних органолептичних характеристик. Ці параметри зумовлені складом компонентів та умовами теплової обробки.

Використання борошна тефу і керобу у виробництві бісквітів супроводжувалося зростанням пластичності м'якуша (рис. 1.7).

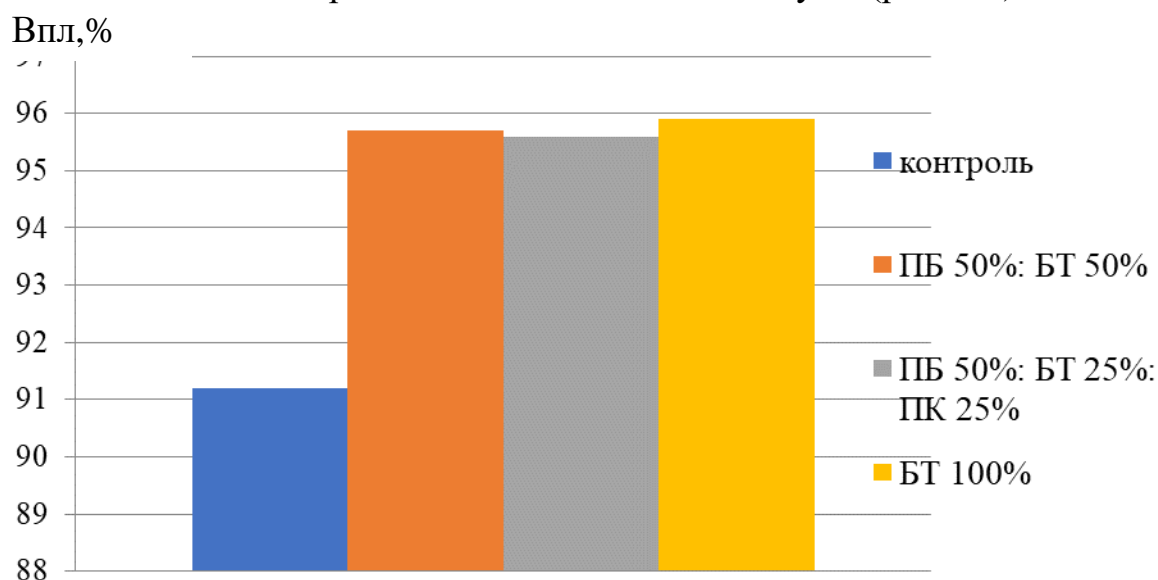


Рис 1.7 Структурно-механічні властивості готових бісквітів.

Білки тефу створюють структуру, схожу на каркас, який забезпечує пружність і пластичність м'якушки. Хоча теф не містить глютену, його білки здатні формувати стабільну, але менш еластичну структуру. Дрібна фракція крохмалю тефового борошна має високий вміст дрібних крохмальних гранул, які добре гідратуються, утримують воду і забезпечують м'якість та пластичність.

Щодо впливу порошку керобу, його харчові волокна як розчинні так і нерозчинні утримують вологу під час випікання і сприяють збереженню

м'якої текстури. Полісахариди керобу (галактоманани) сприяють утворенню більш рівномірної структури тіста, що позитивно впливає на еластичність і пластичність м'якушки. Суміш пшеничного борошна з борошном тефу і порошку керобу створює стабільну структуру завдяки поєднанню високогідратованого крохмалю тефу і харчових волокон керобу, які добре утримують вологу і бульбашки повітря, що утворилися при збиванні. Комплекс властивостей обумовлений особливостями хімічного складу тефу і керобу сприяє більшій пластичності м'якушки.

Кришкуватість м'якушки - це характеристика його текстури, яка описує, наскільки легко вона ламається або розсипається під час натискання чи розрізання. Це важливий показник якості борошняних виробів, оскільки він впливає на їхній смак, аромат і загальне враження від вживання [23].

Заміна пшеничного борошна в рецептурі бісквітних напівфабрикатів нетрадиційними супроводжувалась незначним збільшенням їхньої кришкуватості (рис. 1.8). Низька кришкуватість контрольного зразку на основі пшеничного борошна обумовлена високим вмістом глютену в ньому, що обумовлює формування еластичної і пружної структури, яка зменшує крихкість м'якушки. Крохмаль у складі пшеничного борошна стабілізує тісто, сприяє утриманню вологи, що також зменшує кришкуватість

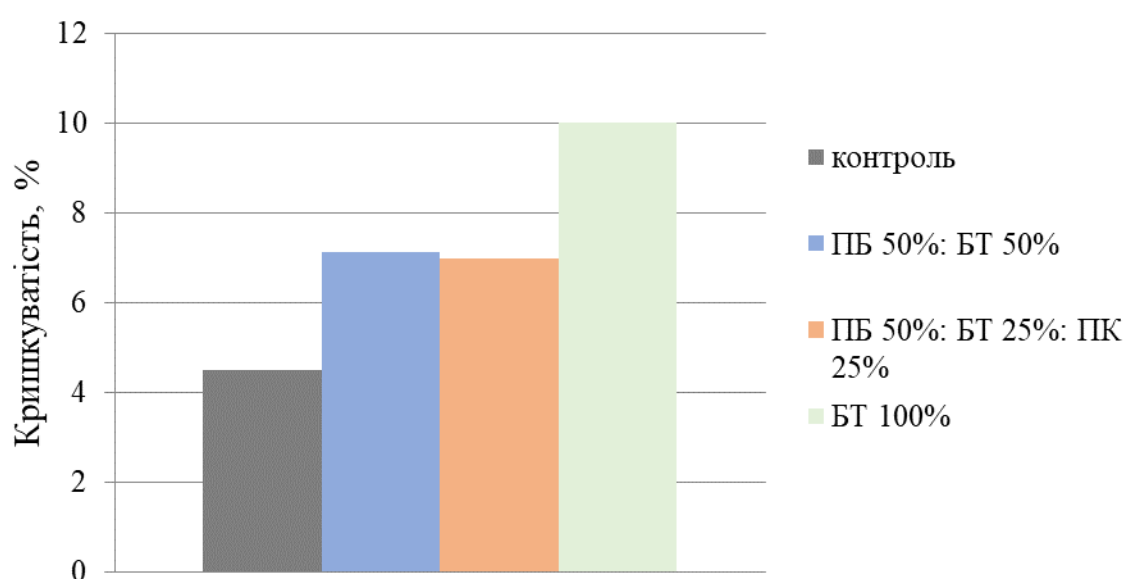


Рис 1.8 Кришкуватість готових виробів

Щодо впливу на кришкуватість борошна тефа, то відсутність в ньому глютену призводить до формування менш пружного каркаса в тісті, що збільшує крихкість виробів. Харчові волокна керобу, підвищують гідратацію тіста та запобігають його пересиханню при випіканні, що робить м'якушку більш м'якою і знижує її схильність до кришіння. Полісахариди керобу сприяють рівномірному розподілу жирів у тісті, що робить м'якушку більш пластичною і менш ламкою. Невелике зростання кришкуватості на 2,48% у бісквітів на основі суміші ПБ50%:БТ25%:ПК25%, можливо, пояснюється спільним впливом борошна тефа та керобу – крохмаль тефу забезпечує структурну стійкість, а кероб покращує вологовміст і зв'язність компонентів, що як наслідок зменшує крихкість.

**Органолептичні властивості** бісквітних виробів становлять сукупність характеристик, що визначають їх якість та сприйняття споживачем через органи чуття.

Основними показниками є:

1. Зовнішній вигляд. Форма повинна бути правильною, симетричною, без деформацій. Поверхня гладенька або злегка опукла, без тріщин чи ознак підгорілості. Колір варіюється залежно від рецептури, зазвичай він золотисто-жовтий або світло-коричневий.

2. Колір. Рівномірний по поверхні та на зрізі. Відтінки можуть коливатися від світло-жовтого до золотистого чи карамельного. Будь-які плями або неоднорідне забарвлення свідчать про порушення технологічного процесу.

3. Консистенція. Повинна бути пухкою, ніжною та пружною. Бісквіт після натискання пальцем має швидко відновлювати форму. М'якуш повинен мати однорідну пористість без ущільнень чи пустот.

4. Смак і аромат. Повинні бути гармонійними, приємними та солодкуватими, з тонкими нотками ванілі або інших додатків, залежно від рецепту. Не допускаються сторонні запахи чи присмаки, такі як гіркота, кислотність чи милкість.

5. М'якуш і структура. Однорідна структура, дрібнопориста або середньопориста. Великі повітряні порожнини чи ущільнення є недоліками.

6. Вологість. Оптимальна вологість гарантує м'якість виробу. Надмірна сухість чи липкість є неприйнятними.

Дотримання зазначених характеристик забезпечує високу якість бісквітних виробів. Відхилення від цих показників часто свідчать про помилки у рецептурі, технології приготування або умовах зберігання [24].

Органолептичні показники досліджуваних випечених бісквітних напівфабрикатів наведені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 Органолептичні показники готових бісквітних напівфабрикатів

Найменування показників	Контроль	ПБ 50%: БТ 50%	БТ 100%	ПБ 50 %: БТ 25%: ПК 25%
Колір	Світло-коричневий, м'якушка біла	Світло-сірий, м'якушка сіра	Коричнево-сірий, м'якушка сіра	Світло-коричневий, м'якушка коричнева
Запах	Властивий даному виду бісквіту	Легкий маковий запах	Легкий маковий запах	Відчувається аромат шоколаду
Смак	Властивий даному виду бісквіту	Відчувається легкий смак маку	Має легкий смак волоського горіха і маку	Відчувається приємний присмак молочного шоколаду
Зовнішній вид	Форма злегка деформована, без надломів. Поверхня без наявності тріщин і розривів	Форма правильна без надломів. Поверхня без наявності тріщин і розривів	Форма деформована, без надломів. Поверхня без наявності тріщин і розривів	Форма правильна без надломів. Поверхня без наявності тріщин і розривів
Консистенція	Еластична, пружна, без закалу і слідів непромісу	Еластична, пружна, без закалу і слідів непромісу	Еластична, пружна, без закалу і слідів непромісу	Еластична, пружна, без закалу і слідів непромісу

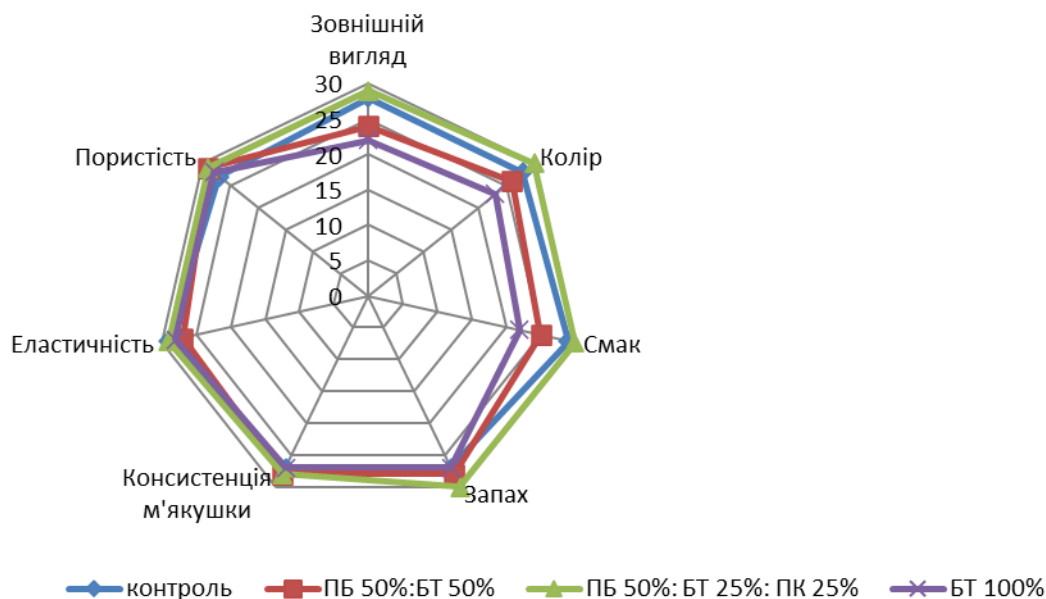


Рис 1.9 Органолептичні показники готових бісквітних напівфабрикатів

Найкращими органолептичним показниками відрізнялись зразки на основі суміші із нетрадиційних видів борошна ПБ50%:БТ25%:ПК25%, на основі якої розроблено рецептуру бісквіту «Тефовий»

Таблиця 1.4 Рецептура бісквіту «Тефовий»

Вологість 21,30 %

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 тону готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту «Хуторок»	85,50	140,60	120,21
Борошно з тефу	85,50	70,30	60,11
Кероб	87,00	70,30	61,16
Картопляний крохмаль	80,00	69,40	55,52
Меланж	27,00	578,50	156,20
Цукор-пісок	99,85	347,10	346,58
Всього	-	1276,20	799,68
Вихід	78,7	1000,00	787,00

## ВИСНОВКИ

Досліджено хімічний склад та технологічні властивості нетрадиційних видів борошна: борошна тефу і керобу. Встановлено, що дані види борошна

відрізнялись високою водозв'язувальною здатністю порівняно с пшеничним борошном, що обумовлено особливостями їхнього хімічного складу.

Встановлено, що зі збільшенням масової частки борошна тефа вологість бісквітного тіста трохи збільшувалась.

Показано, що зростання кількості борошна тефа в бісквітному тісті супроводжувалось збільшенням його в'язкості. Тому для стабілізації структури тіста при подальших дослідженнях було розглянута доцільність використання порошку керобу в суміші з пшеничним та борошном тефу в кількості 25%.

Вологість випечених бісквітних напівфабрикатів при збільшенні частки борошна тефу в рецептурі бісквіту зростала. Найбільш наближенні до показника вологості бісквіту контрольного зразка були напівфабрикати на основі суміші ПБ50%:БТ25%:ПК25%.

Поєднання борошна тефу та керобу сприяло утворенню стабільної газоутримувальної структури в тісті, що сприяло збільшенню пористості бісквітів, позитивно вплинуло на пластичність м'якушки завдяки збалансованому утриманню вологи, стабілізації структури та емульгуючим властивостям.

Доведено, що кришкуватість виробів при внесенні борошна тефа і порошок керобу у сукупності з пшеничним борошном збільшилась незначно завдяки підвищеної вологозв'язувальної здатності нетрадиційних видів борошна, що сприяє стабілізації структури виробів.

Найкращими фізико-хімічними і органолептичними показниками відрізнялись зразки бісквітів на основі суміші із нетрадиційних видів борошна ПБ50%:БТ25%:ПК25%. Розроблено рецептуру бісквіту «Тефовий».

## РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

В Україні кондитерська промисловість є однією з найбільш розвинутих галузей але кондитерський ринок України сильно змінився в умовах економічної кризи: ключові гравці здали свої позиції, а покупці вже по-іншому підходять до вибору солодоців. Крупні виробники все більше програють маленьким підприємствам тому що вони зосереджені на виробництві найбільш дешевої продукції. А у даному становищі в Україні це є привабливою стратегією. Серед компаній спостерігається сильна внутрішня конкуренція. Виробники кондитерських виробів в Україні активно борються за місцевий ринок.

Таблиця 2.1.

Найбільші виробники кондитерської продукції у 2022р.

Підприємство	Частка ринку
Корпорація «Рошен»	32%
Середні кондитерські підприємства	21%
ПрАТ «Конті»	12%
Дрібні кондитерські підприємства	9%
Корпорація «Бісквіт-шоколад»	9%
Кондитерська фабрика «АВК»	7%
Корпорація «Бісквіт-шоколад»	6%
Кондитерська фабрика «Житомирські ласощі»	4%

За даними Державної служби статистики України

В Україні виробляється і споживається весь спектр кондитерської продукції, проте найбільшу перевагу віддається «м'яким» солодоцям з борошна.

Борошняна кондитерська продукція займає перше місце за рівнем споживання – 6 кг на душу населення в рік, шоколадні цукерки займають друге місце – 2,5 кг на душу населення в рік, інша кондитерська продукція – 6,5 кг на душу населення в рік.

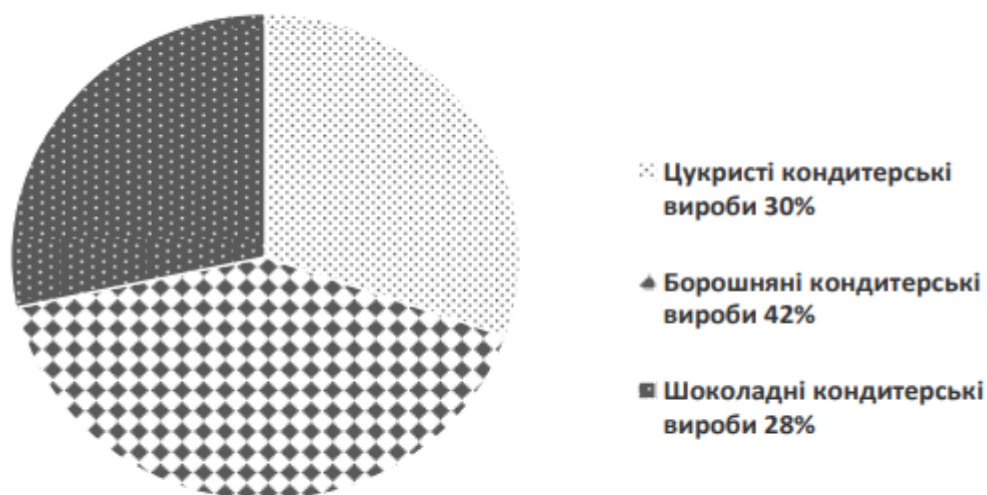


Рис.2.1. Структура українського ринку кондитерських виробів

Так, обсяг споживання найбільш популярних в Україні борошняних кондитерських виробів в Нідерландах складає 12,9 кг на душу населення в рік, що в 2 рази перевищує показник по Україні. У Швейцарії середньорічне споживання шоколадних виробів складає 10,5 кг на душу населення, що в 5 разів більше ніж в Україні. Лідером цукрових кондитерських виробів є Швеція із середньорічним споживанням 7,77 кг на душу населення. Частка кондитерської галузі в структурі реалізованої продукції харчової промисловості України становить 15 %, з них основна питома вага припадає на борошняні кондитерські вироби нетривалого зберігання – 40,5 %, решта припадає на цукристі і шоколадні вироби. Однак цифри свідчать не про відсутність популярності солодощів в Україні, а про важку економічну ситуацію.

Зниження обсягів випуску продукції викликане тим, що продовжують вестись бойові дії, зростають податки на комунальні послуги, гривня девальвує і народ не в змозі купувати ті об'єми продукції які були раніше. Проблеми розвитку кондитерської галузі, існуючі на сьогоднішній день, можна поділити на чотири групи: фінансові проблеми; зниження купівельної

спроможності населення; проблеми, пов'язані з внутрішньою політикою держави; проблеми, пов'язані з ринками збуту.

**Середня структура витрат основних операторів ринку, у вартісному вираженні, тис. грн., %, 2022р.**

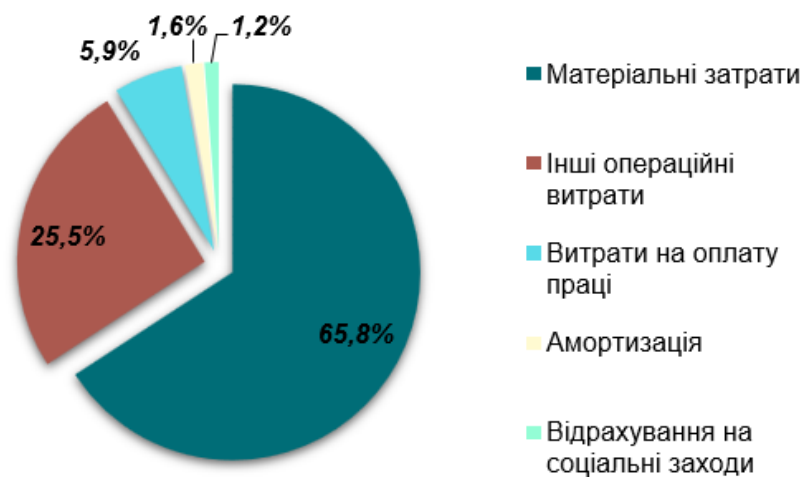


Рис. 2.2. Втрати виробників кондитерських виробів в Україні

\*Дані компанії pro-consulting

Основними факторами, що впливають на кінцеву ціну товару, є:

- Вартість сировини - включає витрати на інгредієнти, такі як какао, цукор, борошно, молоко, горіхи та інші складові. Зміни у вартості сировини, як правило, впливають на загальну виробничу вартість і можуть відобразитися на ціні кінцевого продукту.

- Вартість електроенергії - виробництво кондитерських виробів потребує електроенергії для виготовлення, обробки та упаковки продукції. Зростання вартості електроенергії може підвищити загальні витрати на виробництво та вплинути на ціни.

- Вартість пакувальних матеріалів - використання якісного та естетичного пакування важливо для кондитерських виробів. Вартість пакування, його дизайн та матеріали впливають на загальну виробничу вартість і, відповідно, на ціну продукції, але від пакування часто залежить вибір товару споживачем.

- Вартість логістики – логістика є вагомим фактором впливу, адже витрати на транспортування сировини та готової продукції, а також їх зберігання, мають високу вартість. Тому слід приділяти увагу оптимізації

логістичних процесів, особливо, якщо працюєте з різними постачальниками та точками продажу [26].

Виробляти дешеві продукти з дорогої сировини не вигідно. Тому зростання попиту на солодощі бюджетного сегмента призведе до зміни технології виробництва деяких популярних виробів, зокрема борошняні кондитерські вироби з України - нова гордість на міжнародному ринку. За даними Державної митної служби, експорт цієї категорії продукції зростає з кожним роком, досягаючи вражаючих результатів. Однак, з появою нових викликів та «нової нормальності», українські компанії мають підготуватися до змін та налагодити сталі експортні поставки. Світовий ринок борошняних кондитерських виробів продовжує дивувати своїм зростанням. За даними досліджень, у 2019 році загальний обсяг імпорту цієї категорії товарів склав аж 37,3 мільярда доларів США. Очікується, що світовий імпорт борошняних кондитерських виробів у 2024 році продовжуватиме зростати. Зростання очікується на 2-3% в грошовому вимірі та 1-2% в натуральному. Цей показник щорічно зростає на 7% в грошовому вимірі та на 11% в натуральному. Такий тренд є дуже обіцяючим для українських виробників, адже це означає ще більші можливості на міжнародному ринку.

Серед імпортерів-лідерів варто відзначити США, Велику Британію, Німеччину, Францію та інші країни, де попит на борошняні кондитерські вироби постійно зростає. Зокрема, в США показники імпорту зросли на 11% щорічно протягом останніх 4 років, що свідчить про великий потенціал для українських експортерів.

Не лише великі, але й менші ринки демонструють свою перспективність. Країни Європи та Азії, такі як Румунія, Угорщина, Філіппіни та Малайзія, також активно збільшують обсяги імпорту борошняних кондитерських виробів [27].

### РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Виходячи з техніко-економічного обґрунтування будівництва або реконструкції кондитерського підприємства визначається його потужність. Потім вибирається асортимент виробів, визначається потрібна кількість сировини і напівфабрикатів зі сторони і власного виробництва.

Мета технологічного проектування підприємства – встановити оптимальні технологічні схеми кожного виробництва, визначити режими роботи цехів і виробництва, визначити потребу виробництва у сировині, таропакувальних матеріалів, обладнання, виробничих площах та ін.

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку наступні:

- завдання на проектування/ потужність і асортимент/;
- норм технологічного проектування кондитерської промисловості;
- діючі правила та інструкції.

#### 3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Асортимент кондитерських виробів вибирається таким чином, щоб найбільш повно задовольнити потреби населення з врахуванням наявної традиційної та нетрадиційної і місцевої сировини.

Виходячи із завдання на проектування складається асортимент за видами виробів і визначається річна, добова і змінна виробка окремих груп кондитерських виробів, кг:

$$Q_{\text{річ}} = (Q \cdot P_i) / 100 \quad (1)$$

$$Q_{\text{доб}} = (Q \cdot P_i) / (100 \cdot T) \quad (2)$$

$$Q_{\text{змін}} = (Q \cdot P_i) / (100 \cdot T \cdot n) \quad (3)$$

де  $P_i$  – питома вага даної групи виробів, %;

$Q$  – продуктивна потужність підприємства, кг;

$T$  – кількість робочих днів на рік / зазвичай приймається 250;

$n$  – кількість змін / зазвичай  $n = 2$ .

Виробнича потужність окремих груп виробів визначається за потужністю основного технологічного обладнання на основі технічних норм продуктивності цього обладнання згідно інструкції по визначенню

виробничих потужностей кондитерської промисловості або на основі досягнень передових підприємств галузі. В залежності від виду кондитерських виробів визначається передове технологічне обладнання.

Таблиця 3.1 Асортимент за видами виробів

Найменування виробу	Кількість робочих днів у році	Кількість змін за добу	Виробітка			
			Змінна, т	Добова, т	Річна	
					т	%
Кекс «Горіховий»	250	2	2,2	4,4	550	40,74
Рулет фруктовий	250	2	2,0	4,0	500	37,04
Бісквіт тефовий	250	2	1,2	2,4	300	22,22
Усього			5,4	10,8	1350	100,00

Таблиця 3.2 Розгорнутий асортимент продукції

Найменування виробу	Виробітка				Вид загортки, фасування
	Змінна, т	Добова, т	Річна		
			т	%	
Кекс «Горіховий»	2,2	4,4	550	40,74	Ваговий
Рулет фруктовий	2,0	4,0	500	37,04	Ваговий
Бісквіт тефовий	1,2	2,4	300	22,22	В пакети по 250 г
Усього	5,4	10,8	1350	100,00	

### 3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

#### Кекс «Горіховий»

Характеристика виробу. Квадратної форми. Поверхня посипана рафінадною пудрою. При розрізі видно рівномірно розподілені горіхи. М'якуш щільний, жовтого кольору. Ваговий. Вологість 15,00 ± 3,0 %.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 тону готової продукції	
		В натурі	В С.Р.
Пшеничне борошно вищого сорту	85,50	375,40	320,97
Цукор-пісок	99,85	243,00	242,64
Маргарин	84,00	217,80	182,53
Меланж	27,00	197,60	53,35
Ядра кешью	94,00	98,80	92,87
Рафінована пудра	99,85	11,90	11,88
Ванільна есенція	0,00	1,98	0,00
Вуглекислий амоній	0,00	0,99	0,00
Всього	-	1147,47	904,24
Вихід	85,00	1000,00	850,00

#### Рулет фруктовий

Характеристика виробу. Довгастої форми. Поверхня овальна, посипана рафінадною пудрою. При розрізі видно прошарок з фруктової начинки у вигляді спіралі. Колір бісквіту жовтий, колір начинки – світло-коричневий. М'якуш пористий, пружний. Вологість 20,00 ± 3,0%

Напівфабрикати, кг:

Бісквіт №5 – 679,00

Фруктова начинка – 291,00

Рафінадна пудра – 30,00

Вихід – 1000,00

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на напівфабрикати, кг	Витрати сировини на 1 тону готової продукції, кг	
		Бісквіт №5	В натурі	В С.Р.
Борошно пшеничне 1-го сорту	85,50	255,70	255,70	218,62
Цукор-пісок	99,85	255,70	255,70	255,32
Меланж	27,00	426,20	426,20	115,07
Есенція	0,00	1,42	1,42	0,00
Всього сировини на напівфабрикат	-	939,02	-	-
Вихід напівфабриката	-	691,40	-	-
Фруктова начинка	74,00	-	296,30	219,26
Рафінадна пудра	99,85	-	30,60	30,55
Всього сировини	-	-	1265,92	838,82
Вихід напівфабриката з готової продукції	-	679,00	-	-
Вихід готової продукції	78,85	-	1000,00	788,50

### Рецептура №2

Начинка фруктова (на фруктовій підварці)

Напівфабрикат. Вологість 26,0 %

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На загрузку		На 1 т фази	
		В натурі	В С.Р.	В натурі	В С.Р.
Цукор-пісок	99,85	10,00	9,985	99,67	99,52
Фруктова підварка	69,0	100,00	69,0	996,69	687,72
Разом	-	110,00	78,985	1096,36	787,24
Вихід	74,0	100,33	74,25	1000,00	740,00

## Тефовий біскіт

Характеристика виробу. Бісквітні напівфабрикати прямокутної форми  
Вологість 21,30 %

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 тону готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту «Хуторок»	85,50	140,60	120,21
Борошно з тефу	85,50	70,30	60,11
Кероб	87,00	70,30	61,16
Картопляний крохмаль	80,00	69,40	55,52
Меланж	27,00	578,50	156,20
Цукор-пісок	99,85	347,10	346,58
Всього	-	1276,20	799,68
Вихід	78,7	1000,00	787,00

### Технологічна характеристика сировини

**Борошно вищого сорту** виготовляють сортовим помелом з м'яких сортів пшениці. Частинки борошна білі або кремові за кольором, однорідні за розміром (30-40 мкм), багаті на білки і крохмаль і майже не містять жири, вітаміни і мінеральні речовини. Борошно формується з частинок центральної зони ендосперму. Воно добре за хлібопекарськими властивостями і використовується для випічки булок, кондитерських і кулінарних виробів і іноді – хліба.

При визначенні якості борошна із органолептичних показників враховують запах, смак і колір, які свідчать про його свіжість.

Запах і смак повинні бути властиві свіжому борошну. Доброякісне борошно не повинно мати запліснявілого, затхлого, кислуватого і гіркуватого смаку. Також не допускають у борошні інші сторонні запахи і присмаки.

Колір борошна залежить від виду зерна і виходу борошна. Чим більше подрібнених оболонок зерна потрапляє у борошно, тим воно темніше. Це дає можливість легко визначити сорт борошна, порівнюючи його з еталонами. Колір борошна вищого сорту – білий або з кремовим відтінком. Наявність

мінеральних домішок визначають розжовуванням борошна, при цьому не повинен відчуватись хрускіт на зубах.

З фізико-хімічних показників у борошні враховують вологість, зольність, крупність помелу, кількість і якість сирової клейковини (для пшеничного борошна), вміст металомагнітних домішок, зараженість шкідниками хлібних запасів.

Вологість борошна не повинна перевищувати 15,0%. Цей показник не тільки має вирішальне значення при зберіганні борошна, а й впливає на вихід хліба.

Зольність борошна є показником його сорту. Мінеральні речовини по зерну розташовані нерівномірно: основна частка присутня в алейроновому шарі і зародку. Тому чим нижче товарний сорт борошна, тим вище його зольність. У пшеничного борошна вищого сорту зольність знаходиться в межах 0,55%.

Крупність помелу борошна має велике технологічне значення. Від неї певною мірою залежить термін замісу тіста, кількість потрібної води. Крупність визначають просіюванням борошна на відповідних ситах.

У пшеничному борошні стандарти нормують кількість і якість сирової клейковини. Кількість клейковини у відсотках визначають відмиванням її з тіста вручну або за допомогою приладу, а якість – за еластичністю, пружністю, розтяжністю. За якістю клейковина поділяється на добру, задовільну та незадовільну.

Кількість сирової клейковини у борошна вищого сорту не повинна бути нижчою за 24%. Вміст металомагнітних домішок у борошні допускається на рівні 3 мг на 1 кг.

Зараженість борошна шкідниками не допускається.

Борошно **першого сорту** складається з тонко подрібнених частинок всього ендосперму і 2...3% (від маси борошна) подрібнених оболонок і алейронового шару. Частинки борошна менш однорідні за розміром, ніж у борошні вищого сорту. Крупність їх в основному 40...60 мкм. Колір борошна

білий з жовтуватим відтінком порівняно з борошном вищого сорту. Воно містить менше крохмалю і більше білків, тому з цього борошна відмивається більше клейковини, ніж з борошна вищого сорту.

**Борошно з тефу.** Перспективною сировиною для хлібопечення є борошно з насіння тефу. Теф – це сільськогосподарська культура, яка в основному культивується в Ефіопії і Еритреї. Проте нині, поля засіяні тефом, можна побачити і в Індії, і в Росії, і в Україні, і навіть в Австралії, а останні наукові досягнення дозволили культивувати рослину теф в США. У складі цієї рослини вчені виявили достатню кількість легкозасвоюваних білків і вуглеводів, а харчова цінність цієї культури робить її основним джерелом енергії на цілий день. У зернах тефу міститься від: 6,0% до 9,0% білків; 70,0% до 74,0% вуглеводів, в тому числі харчових волокон; 2,2% до 3,5% жирів; 2,4% зольних речовин. Також зерна тефу багаті на вітаміни групи В, а також А, Е, Д, РР, холін, корисні макро- і мікроелементи: кальцій, калій, магній, мідь, цинк, марганець, фосфор, натрій, селен, залізо. Вміст заліза в ньому в 2,5 – 4,8 разу більше, ніж, наприклад, в зернах пшениці. Насіння теф не містить у своєму складі глютен, тому страви з нього можуть споживатися людьми хворими на целиакію.

**Кероб** - солодкий порошок, отриманий з м'якоті плодів (стручків) ріжкового дерева - рослини родини бобових . Ці вічнозелені дерева ростуть у районі Середземномор'я, в таких країнах як Алжир, Іспанія, південь Італії і Кіпр. Ріжкове дерево росте в сухих умовах, де немає шкідників, тому при його вирощуванні пестициди або використовуються зовсім мало, або взагалі не використовуються.

Технологія отримання порошку керобу із стручків ріжкового дерева передбачає попереднє сортування та відбір не пошкоджених стручків і їхнє промивання водою для видалення бруду, ґрунту та пилу з послідувачим сушінням природнім або з використанням обладнання. Подрібнення стручків відбувається в механічній дробарці з метою їх розділення на два основні компоненти – ядро (10 %) і м'якоть (90 %). Під час лущення ендосперму ядра

відокремлюють зародок, що містить 50 % протеїнів, та видобувають камедь ріжкового дерева – харчову добавку (E410), яку використовують у харчовій промисловості в якості загусника і стабілізатора.

Просіювання м'якоті перед смаженням сприяє її очищенню від сторонніх домішок та попередженню негативному впливу на смак і колір продукту. Смаження м'якоті відбувається за оптимальної температури 150 °С впродовж 60 хв., що надає порошку ріжкового дерева найкращих сенсорних характеристик. При температурі смаження нижче 80 °С для надання необхідного кольору та смаку необхідне збільшення тривалості процесу до 24 годин. Смаження за температури вище 150 °С негативно впливає на колір та смакові властивості керобу.

**Цукор** (ДСТУ 2316-93) - основний вид сировини в кондитерському виробництві. Його застосовують для виготовлення всіх видів кондитерських виробів: карамелі, різних видів цукерок, мармеладу, драже, шоколаду, іриса, борошняних кондитерських виробів і ін. Крім того, цукор є хорошим консервуючим засобом і застосовується як консервант при виготовленні кондитерських фруктово-ягідних напівфабрикатів.

Сировиною для отримання цукру служать рослини - цукроноси, що містять сахарозу. До найбільш поширених промислових цукроносів відносяться: цукровий буряк, цукровий очерет, цукрове сорго, цукрова кукурудза, цукровий клен, цукрова пальма, ріжкове дерево.

Цукор-піском є сипкий харчовий продукт, що складається з окремих кристалів.

За органолептичними показниками цукор-пісок повинен задовольняти рядувимог. На вигляд кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови, з ясно вираженими гранями, сипкі, неліпкі; без грудок непробіленого цукру і без сторонніх домішок; колір цукру-піску білий з блиском; смак солодкий, без стороннього присмаку, кристали не мають запаху ні в сухому вигляді, ні у водному розчині; розчинність у воді повна, розчин прозорий.

Цукор-пісок характеризується наступними фізико-хімічними

показниками: повинно міститися чистої сахарози (у перерахунку на суху речовину) не менше 99,75 % редукуючих речовин цукру, що володіють відновними властивостями; до них відносяться глюкоза, мальтоза, лактоза) не більше 0,05 %, золи не більше 0,03, волога не більше 0,14 %, металдомішок не більше 3,0 міліграма/кг.

**Пудра рафінована** – це продукт переробки цукру-піску, яка здійснюється безпосередньо на кондитерських підприємствах шляхом механічного подрібнення цукру-піску на молоткових швидкохідних млинах. Помел може бути різноманітним в залежності від виду напівфабрикатів. Так, цукрова пудра для приготування борошняних кондитерських виробів повинна бути грубого помелу. Витрати цукру-піску на 1 т цукрової пудри складають 1003 кг.

При тривалому зберіганні цукрова пудра злежується, утворюються грудки, які важко подрібнювати. Тому великих запасів пудри на підприємствах не роблять. Зберігають пудру в мішках, які стоять в один ряд, упаковують у подвійну тару – паперовий і тканинний (зовнішній) мішки.

**Маргарин** являє собою високодисперсну жирову емульсію до складу якої входять високоякісні харчові жири, молоко, емульгатори, сіль, цукор, харчові барвники, ароматизатори, смакові та інші добавки.

Енергетична цінність 100г маргарину столового становить 743-746 ккал (3109- 3121 кДж). Біологічна цінність маргарину зумовлена вмістом  $\beta$ -каротину – 0,4 %, вітаміну Е, А, Д, рибофлавіну. Маргарин містить ненасичені жирні кислоти, має невисоку температуру топлення (27-34°C), що сприяє його високій засвоюваності(97,5%).

Якість маргарину визначають за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Залежно від якості маргарин бутербродний на сорти не поділяють, маргарин столовий розподіляють на вищий і 1-й сорти за органолептичними показниками.

Смак і запах усіх видів маргарину повинен бути чистий, молочний з молочнокислим ароматом. У маргарині „Екстра”, „Слов'янському”,

„Ленінградському”, „Любительському”, „Вершковому” мусить бути виражений вершковий аромат. У „Шоколадному” – присмак і запах шоколаду.

У столовому маргарині 1-го сорту допускається слабо виражений молочнокислий смак і запах. Не допускаються сторонні присмаки і запахи.

Консистенція маргаринів при температурі 18°C повинна бути пластична, однорідна, щільна. Поверхня зрізу блискуча, суха на вид. У столовому маргарині 1-го сорту „Вершковому” допускаються злегка мастка консистенція, в інших – мастка консистенція; слабо-блискуча, матова поверхня.

Колір повинен бути від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі. В „Столовому” і „Вершковому” 1-го сорту допускається незначна неоднорідність кольору, в інших видах столового маргарину 1-го сорту допускається злегка сіруватий, кремовий відтінки.

Вміст вологи – 16,5-17 %, у „Веселці” – 24%, у „Сонячному” – 27 %. Температура топлення жиру в маргаринах має бути в межах від 27°C до 32°C. Масова частка солі – 0,2-0,7%, у „Любительському” – 1-1,2%.

Кислотність маргарину – 2,5° Кеттсторфера.

**Меланж** - це суміш яєчного білка і жовтка, звільнена від шкаралупи і яєчних оболонок. Він містить значну частину вологи і легкозасвоюваних речовин та значну кількість мікроорганізмів, які надходять до меланжу при розбиванні яєць із зовнішнього середовища, обладнання і тари. Тому меланж слід швидко законсервувати заморожуванням або сушінням. Меланж є однорідною замороженою яєчною масою. У замороженому вигляді може бути окремо білок та жовток. Заморожені яєчні продукти не повинні мати сторонніх запахів та присмаку та повинні відповідати вимогам.

За органолептичними показниками меланж повинен задовольняти ряду вимог. Зовнішній вигляд та консистенція - однорідний продукт без сторонніх домішок; без залишків шкаралупи, плівок, твердий у замороженому стані, рідкий у охолодженому та розмороженому стані, при цьому

жовток густий. Колір від жовтого до помаранчевого. Смак та запах - властивий яєчним продуктам, без сторонніх домішок.

Меланж характеризується наступними фізико-хімічними показниками: масова частка %, не менш сухої речовини жиру білкових речовин – 23,5; масова частка вільних жирних кислот у жирі, у перерахунку на олеїнову, %, не більше – 10; сторонні домішки не допускаються.

**Есенції** являють собою спиртові або водно-спиртові розчини ароматичних речовин або їх сумішей.

За зовнішнім виглядом есенції повинні бути прозорою рідиною з запахом, що відповідає контрольному зразку. Для кожного виду есенції регламентується колір, показник переломлення та щільність.

На кондитерські фабрики есенції зазвичай надходять в бутелях місткістю до 25 л, поміщених в ящики або корзини. Їх необхідно зберігати з закритих затемнених приміщеннях при температурі до 25 °С. склади повинні мати добру вентиляцію.

**Сіль вуглеамонійна.** Являє собою порошок білого кольору у вигляді кристалів солі. Зазвичай в промисловості використовуються розчини солі. При контакті з повітрям поступово розкладається, тому зберігати її потрібно в щільнозапечатаній тарі. Сіль вуглеамонійна при тривалому перебуванні на повітрі виділяє в простір аміак і випаровується.

Вуглеамонійна сіль використовується в харчовій промисловості. Її додають в кондитерські та борошняні вироби в якості розпушувача тіста. Такий розпушувач є хімічним аналогом харчового вуглекислого амонію. Позначається як харчова добавка E503.

**Фруктово-ягідне пюре.** Являє собою протерту плодову м'якоть. Найбільшого поширення в кондитерській промисловості отримало яблучне пюре. У більшості кондитерських виробів воно є основною сировиною, а плодове пюре інших типів вводять, як правило, у вигляді добавок.

Пюре консервують діоксидом сірки, бензойної або сорбінової кислотою. Деякі види пюре випускають стерилізованими або без

консервантів. Таке пюре в кондитерській промисловості знаходить дуже обмежене застосування. Зберігають пюре, консервоване хімічними консервантами, в чистих сухих бочках добре вентильованих складів при температурі 0-20 ° С і відносній вологості повітря не вище 75%. На кондитерських фабриках широко застосовують бестарное зберігання пюре в спеціальних ємностях. Для зберігання пюре використовують сталеві емальовані ємності до 20-25 т. Харчові кислоти. Додають при виробництві ряду кондитерських виробів для додання їм смаку, властивого фруктам і ягодам. Широке застосування отримали харчові органічні кислоти, особливо винна (винно-кам'яна), лимонна, молочна і яблучна. Всі ці кислоти, крім молочної, кристалічні. Застосовувані в кондитерській промисловості кислоти взаємозамінні.

### **Ядра кешью.**

Кешью завжди відмінної якості: цільні, не пересушені, ніжно-солодкі, кремового кольору, набагато м'якше, ніж інші горіхи. Маслянисті горішки незвичайної форми ніби не зовсім з цієї планети, що теж по-своєму привабливо. Властивості і користь кешью: Вітаміни Е, РР, групи В, а також кальцій, калій і фосфор. Горіхи кешью випереджають інші горіхи по наповненню корисними речовинами: вітамінами, мікроелементами, мінералами і ненасиченими жирними кислотами Омега-3 і Омега-6. Калорійність кешью менше, ніж у інших горіхів. Алергія на кешью зустрічається рідше, ніж інші види горіхів. Завдяки високому вмісту корисних речовин, кешью покращує роботу імунної та серцево-судинної систем, знижують рівень холестерину в крові. Кешью володіє антибактеріальними і антисептичними властивостями і покращує обмін речовин, а в Бразилії і зовсім вважається афродизіаком. Кешью прекрасний у будь-якому вигляді: як сам по собі, так і у складі інших страв. Кешью додають у салати, супи, каші, мюслі, соуси і солодощі, наприклад, козинаки і натуральні цукерки.

Горіхи, призначені для зберігання та для промисловості, повинні бути добре висушеними. В процесі підсушування (оптимальна температура до 35 °С) горіхи втрачають до 30-35% ваги. Для сушки можна використовувати вентилятори та спеціальні сушарки. Після сушки горіхи запаковують в сітчасті мішки чи перфоровані ящики та зберігають при кімнатній температурі в добре вентильованих приміщеннях з температурою близько 0 °С, а вологість повітря складає близько 75 %, горіхи можна зберігати навіть до 2-х років. Горіхи кешью, призначені для продажу, повинні бути одного сорту, чисті без чужорідних запахів. Рекомендується їх сортування і пакування.

**Картопляний крохмаль.** Крохмалем називають рослинний полісахарид, що отримується з картоплі, пшениці, рису та деяких інших рослин.

Крохмаль у природних об'єктах відкладається у вигляді зерен, до складу яких входить дуже невелика кількість білка та ліпідів.

При нагріванні у воді крохмальні зерна розриваються, набухають і частково розчиняються. Цей процес називається клейстеризацією. При охолодженні крохмальний клейстер застуднює і переходить у в'язко-еластичний стан.

В кондитерській промисловості крохмаль використовують як формуючий матеріал у виробництві цукерок та драже.

Особливе значення при використанні крохмалю як формуючого матеріалу має крупність його зерен. Вона впливає на гладкість поверхні отриманих в результаті відливки в крохмаль напівфабрикатів та виробів.

Крохмаль направлений у виробництво повинен відповідати ряду показників: по зовнішньому вигляду, кольору, числу темних вкраплень на 1 см<sup>2</sup> поверхні, вологості, зольності, кислотності, масовою часткою діоксиду сірки, вмісту вільних кислот та хлору, вмісту важких металів. Ці показники відрізняються в залежності від виду та сорту крохмалю. В крохмалю призначеному для харчових цілей не допускається хрускіт при розжовуванні

та сторонній запах. Крохмаль поступає на кондитерські фабрики в мішках масою від 25 до 75 кг. Його зберігають в опалених складських приміщеннях. Оптимальна температура зберігання 15-18 °С.

### 3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Вихідним документом для розрахунку сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, є уніфіковані рецептури, що знаходяться у відповідних збірниках, а також окремі рецептури, затверджені відповідними організаціями.

Продуктовий розрахунок ведеться окремо для кожного цеху, а потім вноситься до загальної таблиці по всьому виробництву. Витрати основної та допоміжної сировини розраховуються для кожного сорту виробів, а потім – по всій групі виробів, що виробляються в цеху.

Таблиця 3.3 Витрати сировини та напівфабрикатів кексу «Горіховий», рулету «Фруктовий», та бісквіту тефовий, що надходять зі сторони

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кекс «Горіховий»		Рулет фруктовий		Бісквіт з тефу		Усього		
	На 1 т, кг	На 2,2 т, кг	На 1 т, кг	На 2,0 т, кг	На 1 т, кг	На 1,2 т, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Борошно вищого сорту	375,40	825,88			140,60	168,72	994,6	1989,2	497,3
Цукор-пісок	254,94	560,87	315,92	631,84	347,10	416,52	1609,23	3218,46	804,62
Маргарин	217,30	478,06					478,06	956,12	239,03
Меланж	197,60	434,72	426,20	852,4	578,50	694,2	1981,32	3962,64	990,66
Ядра кешью сирі	104,14	229,10					229,10	458,20	114,55
Фруктова підварка			295,32	590,64			590,64	1181,28	295,32
Ванільна есенція	1,98	4,36					4,36	8,72	2,18
Вуглекислий амоній	0,99	2,18					2,18	4,36	1,09
Борошно 1-го сорту			255,70	511,40			511,40	1022,8	255,7
Есенція			1,42	2,84			2,84	5,68	1,42
Картопляний крохмаль					69,40	83,28	83,28	166,56	41,64
Кероб					70,30	84,36	84,36	168,72	42,18
Борошно з тефу					70,30	84,36	84,36	168,72	42,18

### 3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібний для підбору устаткування при отриманні напівфабрикатів і їх транспортування,

для розрахунку ємностей проміжного зберігання.

Напівфабрикати власного виробництва можуть бути отримані простим перемішуванням окремих видів сировини (рецептурна суміш) без зміни маси в натурі (механічні втрати при цьому не враховуються) або шляхом змішування сировини з наступним уварюванням, випіканням, сушінням і т.д. та зміною маси в натурі.

Таблиця 3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для кексу «Горіховий»

№	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрачено напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	За зміну з розрахунку 2,2 т
1	К	Готовий виріб	85,00	1000,00	2200,0
	П	Кекс без опсипання	85,00	999,99	2199,98
		Пудра рафінована	99,85	11,90	26,18
2	К	Кекс без опсипання	85,00	999,99	2199,98
	П	Тісто	78,00	1089,74	2397,43
3	К	Тісто	78,00	1089,74	2397,43
	П	Цукор-пісок	99,85	243,00	534,60
		Маргарин	84,00	217,80	479,16
		Меланж	27,00	197,60	434,72
		Ванільна есенція	0,00	1,98	4,36
		Вуглекислий амоній	0,00	0,99	2,18
		Борошно вищого сорту	85,50	375,40	825,88
4	К	Пудра рафінована	99,85	11,90	26,18
	П	Цукор-пісок	99,85	11,94	26,27
5	к	Ядра кешью смажені	94,00	98,80	217,36
	п	Ядра кешью сирі	89,2	104,14	229,10

Відповідно до технології отримання кексів вологість тіста приймають за 22 %.

Розраховують масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_T = M_n * C_n / C_T = 85 * 1000 / 78 = 1089,74 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.5 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для рулету «Фруктовий»

№	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрачено напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	За зміну з розрахунку 2,0 т
1	К	ГОТОВИЙ ВИРІБ	80,00	1000,00	2000,00
	П	Бісквіт 5	84,00	679,00	1358,00
		Начинка фруктова	74,00	296,30	592,60
		Пудра	99,85	30,00	60,00
2	К	Бісквіт 5	84,00	679,00	1358,00
	П	Тісто	64,00	1250,00	2500,00
3	К	Тісто	64,00	1250,00	2500,00
	П	Ячно-цукрова суміш	54,2	683,32	1366,64
		Борошно 1-го сорту	85,50	255,70	511,40
4	К	Ячно-цукрова суміш	54,2	683,32	1366,64
	П	Цукор-пісок	99,85	255,7	511,40
		Меланж	27,00	426,2	852,40
		Есенція	0,00	1,42	2,84
5	К	Фруктова начинка	74,00	296,30	592,60
		Рецептурна суміш	67,50	324,85	649,70
	П	Цукор-пісок	99,85	29,53	59,06
		Фруктова підварка	69,00	295,32	590,64
6	К	Пудра рафінована	99,85	30,60	61,20
	П	Цукор-пісок	99,85	30,69	61,38

Відповідно до технології отримання бісквіту вологість тіста приймають за 36 %.

Розраховують масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_T = M_n * C_n / C_T = 80 * 1000 / 64 = 1250,00 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.6 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для бісквіту «Тефовий»

№	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрачено напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	За зміну з розрахунку 1,2 т
1	К	Готовий виріб	78,70	1000,00	1200,00
	П	Тісто	64,00	1218,8	1462,6
2	К	Тісто	64,00	1218,8	1462,6
3	П	Ячно-цукрова суміш	54,3	925,60	1110,72
		Борошно вищого сорту	85,50	140,60	168,72
		Борошно з тефу	85,50	70,30	84,36
		Кероб	87,00	70,30	84,36
		Крохмаль картопляний	80,00	69,40	83,28
4	К	Ячно-цукрова суміш	54,3	925,60	1110,72
		Цукор-пісок	99,85	347,10	416,52
		Меланж	27,00	578,50	694,2

Відповідно до технології отримання бісквіту вологість тіста приймають за 36,00 %.

Розраховують масу тіста на 1 т готової продукції (кг):

$$M_T = M_{\text{п}} * C_{\text{п}} / C_T = 78,7 * 1000 / 64 = 1218,8 \text{ кг.}$$

### 3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

До допоміжних матеріалів в кондитерській промисловості відносяться тальк, парафін, воск, загортальні та пакувальні матеріали.

Норми витрат кількості талька, воску вказані в рецептурах. Матеріали для загорання і пакування кондитерських виробів вибираються в залежності від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загорання («в перекрутку», «в носок» і т.д.). В якості загортальних матеріалів застосовують пергамент, підпергамент, парафінований, етикеточний, обгортуючий папір,

целофан, поліетилен, плівку, фольгу, комбіновані матеріали, картонні коробки, жерсть.

Витрати загортальних і пакувальних матеріалів за зміну визначаються шляхом множення кількості виробленої продукції за зміну на витрати загортальних і пакувальних матеріалів на 1 т продукції і ділиться на 1000.

Таблиця 3.7 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари для кекса «Горіховий», рулету «Фруктовий» та бісквіту «Тефовий»

Матеріал	Кекс «Горіховий»		Рулет «Фруктовий»		Бісквіт «Тефовий»		Усього		
	На 1 т, кг	На 2,2 т, кг	На 1 т, кг	На 2,0 т, кг	На 1 т, кг	На 1,2 т, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Гумована стрічка	0,7	1,54	0,8	1,6	0,7	0,84	3,98	7,96	1,99
Підпергамент, пергамент ДСТУ 1760:2018	9,0	19,80	8,40	16,80			36,6	73,2	18,3
Поліетилен					80,0	96,0	96,0	192,0	48,0
Папір для застилення					0,6	0,72	0,72	1,44	0,36

Для зовнішньої упаковки в основному застосовують картонну тару двох типів: гофрований і гладкий картон. Використовується також дерев'яна тара – фанерна і тесова (дошата). Крім того іноді і лита паперова тара – литі коробки, банки, ящики, а також м'яка паперова тара – крафт-мішки, пакети. На фабриках великої потужності передбачається тарний цех, літографія, задля фабрик середньої і малої потужності тару і етикет отримують «зі сторони».

Необхідна кількість зовнішньої тари (ящиків) за зміну визначається множенням кількості виробленої продукції за зміну на кількість ящиків для 1 т виробів і діленням на 1000. Потім проводиться перерахунок витрат за добу і за рік. Визначаючи потрібну кількість гофрокоробів (кг), треба приймати середню масу одного коробка за 0,5 кг, а масу коробок за 0,05 кг.

Таблиця 3.8 Розрахунок зовнішньої тари для кекса «Горіховий», рулету «Фруктовий» та бісквіту «Тефовий»

Тара	Кекс «Горіховий»		Рулет «Фруктовий»		Бісквіт «Тефовий»		Усього					
	На 1 т, шт	На 2,2 т, шт	На 1 т, шт	На 2,0 т, шт	На 1 т, шт	На 1,2 т, шт	за зміну		за добу		за рік	
							шт	кг	шт	кг	тис.шт Т	Т
Ящики з гофрованого картону №19/ДСТУ 9142:2019	100	220			112	135	355	177,5	710	355	88,75	44,38
Ящики з гофрованого картону №24/ДСТУ 9142:2019			84	168			168	84	336	168	42	21

### 3.6 Розрахунок складського господарства

Склади підрозділяються на декілька груп: склад основної сировини; холодний склад; склад фруктово-ягідної сировини; склад смакових та ароматичних речовин; сховище патоки; матеріальний склад; склад готової продукції.

Відповідно до Норм технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості склади сировини повинні бути ізольовані від виробничих приміщень.

Сировина, що поступає при безтарній доставці, повинна зважуватись на вагах.

Зберігання борошна, цукру, патоки, жиру, молока, какао-бобів, пюре та ін., як правило, повинне бути безтарне, в окремих випадках допускається тарне.

Цукор, призначений для безтарного зберігання в ємкостях, повинен мати вологість 0,03-0,05%, для чого встановлюються сушарки безперервної дії. Транспортування цукру здійснюється пневмотранспортом.

Розрахунок складів для зберігання сировини зводиться до підбору

ємкостей, визначення їх кількості (безтарне зберігання) або необхідної складської площі (при тарному зберіганні), при цьому враховуються норми зберігання сировини.

В холодному складі сировини зберігаються масло какао, молоко згущене, сухе, мед, масло, маргарин, яйця, меланж і т.д. Сировина зберігається при температурі від 0 до +5 °С, коефіцієнт використання площі  $\phi=70\%$ .

В складі фруктово-ягідної сировини зберігаються фруктово-ягідні пюре, підварки, припаси.

Зберігання смакових, ароматичних і барвних речовин здійснюється в спеціальному складі. В ньому зберігаються есенції, кислоти, спирти, барвні речовини, ванілін, віск, парафін.

Для зберігання господарських і технічних матеріалів передбачається матеріальний склад. Його площа залежить від потужності фабрики - Q і складає, м<sup>2</sup>:

при Q = 12 тис. т за рік – 150,

при Q = 12-30 тис. т за рік – 300,

при Q вище 30 тис. т за рік 400.

Запаси сировини, що підлягають безтарному зберіганню і на складі, розраховуються множенням добової витрати кожного виду сировини (в т) на нормативний термін зберігання (в днях).

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для її зберігання. Місткість ємності розраховується шляхом множення значень об'єму ємності, об'ємної маси сировини і коефіцієнта заповнення ємності. Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберіганню, на місткість ємності. Кількість ємностей фактично знаходиться шляхом округлення розрахункової кількості ємностей до цілого числа з урахуванням однієї запасної ємності.

Таблиця 3.9 Розрахунок складів для зберігання сировини для виробництва кексу «Горіховий», рулету «Фруктовий» та бісквіту «Тефовий»

Сировина	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість сировини на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна складська площа, м <sup>2</sup>
Склад безтарного зберігання сировини					
Борошно вищого сорту	1,99	7	13,93	Безтарно	
Борошно першого сорту	1,02	7	7,14	Безтарно	
Ядра кешью безтарно	0,43	60	25,80	Безтарно	
Цукор-пісок	3,22	15	48,30	Безтарно	
Склад основної сировини					
Картопляний крохмаль	0,17	10	1,70	0,95	1,79
Борошно теф	0,17	7	1,19	0,95	1,25
Підварка фруктова	1,18	60	70,80	0,75	94,40
Кероб	0,17	30	5,10	0,95	5,37
Усього					102,81
Холодний склад					
Меланж	3,96	15	59,40	0,68	87,35
Маргарин	0,96	15	14,40	1,05	13,71
Усього					101,06
Склад смакових і ароматичних речовин					
Есенція	0,006	30	0,18	0,60	0,30
Есенція ванільна	0,009	30	0,27	0,60	0,45
Амоній вуглекислий	0,004	30	0,12	0,77	0,16
Усього					0,91
Разом					204,78

Для сировини, що поступає на виробництво в безтарному вигляді, необхідно проводити розрахунок для її зберігання. Розрахунок складів для зберігання сировини зводиться до підбору ємностей, визначенню їх кількості.

Таблиця 3.10 Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м <sup>3</sup>	Основні розміри ємності, м <sup>3</sup>	Об'ємна маса сировини, т/м <sup>3</sup>	Коефіцієнт заповнення, ємності	Місткість, т	Кількість ємностей	
								За розрахунком	Фактично
Борошно пшеничне вищого сорту	13,93	A1-ХБУ-52	55	l = 4000 h = 7100	0,55	0,9	27,23	0,51	2
Борошно пшеничне першого сорту	7,14	A1-ХБУ-26	27,7	l = 4000 h = 4850	0,55	0,9	13,71	0,52	2
Ядра кешью	25,80	A1-ХБУ-26	27,7	l = 4000 h = 4850	0,55	0,9	13,71	1,07	2
Цукор-пісок	48,30	ХЕ-160А	55,2	d = 2,5 h = 11,9	0,9	0,85	42,23	1,14	2

Об'єм ємностей власної конструкції циліндричної форми для безтарного зберігання сировини розраховується за формулою (м<sup>3</sup>) :

$$V = \pi d^2 \cdot h / 4$$

Місткість ємностей розраховується шляхом множення значень об'єму ємності, об'ємної маси сировини і коефіцієнта заповнення ємності.

Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберіганню, на місткість ємності.

Кількість ємностей фактично знаходиться шляхом округлення розрахункової кількості ємностей до цілого числа з урахуванням однієї

запасної ємності.

Складування таропакувальних матеріалів, за виключенням матеріалів в рулонах, повинне відбуватися збільшеними одиницями – пакетами, сформованими на піддонах.

Таблиця 3.11 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання матеріалів і тари

Матеріал	Добова витрата, т	Термін збереження, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість вантажів на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна складська площа, м <sup>2</sup>
Гумована стрічка	0,008	30	0,24	0,72	0,33
Підпергамент, пергамент ДСТУ 1760:2018	0,07	30	2,1	1,5	1,4
Поліетилен	0,19	30	5,7	0,72	7,92
Папір для застилення	0,001	30	0,03	1,46	0,02
Ящики з гофрованого картону №24/ ДСТУ 9142:2019	0,17	30	5,1	0,345	14,78
Ящики з гофрованого картону №19/ ДСТУ 9142:2019	0,36	30	10,8	0,345	31,30
Усього					55,75

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять з наступних даних:

- кількості продукції, що випускається виробничими цехами;
- норми зберігання і укладання готової продукції в пакет і штабель.

Тривалість зберігання цукристих кондитерських виробів складає 5 діб.

Висота складу готової продукції при зберіганні в штабелях 4,8-6,0 м. Біля складу передбачається експедиція для штучного і контейнерного

відвантаження ящиків з готовою продукцією. Площа експедиції приймається рівною 20% площі складу готової продукції, але не менше 50 м<sup>2</sup>. Експедиція складу передбачає приміщення контори і кімнати для очікування площею не менше 12 м<sup>2</sup>.

Відвантаження готової продукції здійснюється залізничним або автомобільним транспортом. Для відвантаження залізничним транспортом використовують відвантажувальну рампу шириною не менше 3,6 м. Для з'єднання експедиції з рампою передбачені двохпорожністі ворота шириною не менше 2,2 м і висотою 2,3 м з механізмом відкривання і повітряною тепловою завісою. Кількість воріт з експедиції на рампу слід приймати:

- при Q до 12 тис. т за рік – 2 шт.;
- при Q вище 12 тис. т за рік – 3 шт.

Площу складів для зберігання готової продукції визначають із розрахунку необхідного запасу і норм укладання її на 1 м<sup>2</sup> площі підлоги з урахуванням проїздів.

Кількість готової продукції, що підлягає зберіганню визначають шляхом множення кількості виробленої продукції за добу на нормативний термін її зберігання. Необхідну площу складу розраховують шляхом множення продукції, що підлягає зберіганню на її кількість на 1 м<sup>2</sup>.

Таблиця 3.12 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Готова продукція	Добова виробітка, т	Термін збереження, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість продукції на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна складська площа, м <sup>2</sup>
Кекс «Горіховий»	4,4	5	22,0	0,44	50,0
Рулет «Фруктовий»	4,0	5	20,0	0,88	22,73
Бісквіт «Тефовий»	2,4	5	12,0	0,40	30,0
Разом					102,73

### 3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Підбір обладнання проводиться у відповідності з обраною технологічною схемою.

Відповідно асортименту проводиться підбір веденого технологічного обладнання, а інші види обладнання розраховуються з урахуванням кількості виробляємих напівфабрикатів власного виробництва. При розрахунку технологічного обладнання слід користуватися наступними матеріалами:

- обраною технологічною схемою виробництва;
- даними, отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва;
- потужність обраного обладнання (по каталогам, паспортам веденого обладнання і т.д.).

Таблиця 3.13 Розрахунок і підбір технологічного обладнання для виробництва кексу «Горіховий», рулету «Фруктовий» та бісквіту «Тефовий»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування завод-виробник	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт виробництва
<b>Кекс «Горіховий»</b>						
Приготування цукрової пудри						
Зберігання, дозування цукру-піску	26,27	Виробничий бункер	30	0,88	1	0,88
Подрібнення цукру-піску в цукрову пудру	26,27	Мікромлин молотковий 8-М	35	0,75	1	0,75
Зберігання цукрової пудри	26,18	Виробничий бункер	30	0,87	1	0,87
Дозування цукрової пудри	26,18	Шнековий дозатор	35	0,75	1	0,75
<b>Кекс «Горіховий»</b>						
Зберігання цукру-піску	534,6	Ємність	600	0,89	1	0,89

Продовж. табл. 3.13

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування завод-виробник	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт виробництва
Дозування цукру-піску	534,6	Стрічковий дозатор	600	0,89	1	0,89
Зберігання маргарину	479,16	Виробнича ємність	500	0,96	1	0,96
Дозування маргарину	479,16	Плунжерний насос-дозатор М-193	500	0,96	1	0,96
Зберігання меланжу	434,72	Виробнича ємність	500	0,87	1	0,87
Дозування меланжу	434,72	Плунжерний насос-дозатор М-193	500	0,87	1	0,87
Зберігання ядер кешью	217,36	Ємність	300	0,72	1	0,72
Дозування ядер кешью	217,36	Стрічковий дозатор	300	0,72	1	0,72
Зберігання, дозування есенції	4,36	Дозатор А2-ШДК	5	0,87	1	0,87
Зберігання амонію	2,18	Ємність	3	0,73	1	0,73
Дозування амонію	2,18	Стрічковий дозатор	3	0,73	1	0,73
Зберігання борошна	825,88	Виробничий бункер	900	0,92	1	0,92

Продовж. табл. 3.13

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування завод-виробник	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт виробництва
Дозування борошна	825,88	Дозатор борошна ШД-1М	900	0,92	1	0,92
Заміс тіста для кексів	2397,43	Тістомісильна машина «Konig maschinen gesellschaft»	Поточно-механізована лінія виробництва кексів «DANISH FOOD EQUIPMENT» 6000 кг/зм	0,4	1	0,4
Подача тіста на формування	2397,43	Тістоподавальна машина				
Формування тіста	2397,43	Відсадочна машина				
Випікання тістових заготовок	2397,43	Піч Турбу Мейнке				
Охолодження кексів	2199,98	Охолоджувальний транспортер				
Зберігання цукрової пудри, обсіпання кексів цукровою пудрою	26,18	Вібробункер				
Укладання кексів в гофрокороби, зважування	2200	Укладальний стіл	2500	0,88	1	0,88
Оклеювання та обандеролювання	220 кор	Машина для обклеювання коробів ОМ	1404	0,2	1	0,2
<b>Рулет «Фруктовий»</b>						
Приготування фруктової начинки						
Зберігання і дозування цукру-піску	59,06	Ємність на вагах	60	0,98	1	0,98

Продовж. табл. 3.13

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування завод-виробник	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт виробництва
Зберігання і дозування фруктової підварки	590,64	Ємність на вагах	600	0,98	1	0,98
Уварювання фруктової начинки	649,70	Відкритий варильний котел	700	0,93	1	0,93
Зберігання фруктової начинки	592,60	Виробнича ємність	600	0,99	1	0,99
Дозування фруктової начинки	592,60	Плунжерний насос-дозатор М-193	600	0,99	1	0,99
Приготування тіста						
Зберігання цукру-піску	511,40	Ємність	600	0,85	1	0,85
Дозування цукру-піску	511,40	Стрічковий дозатор	600	0,85	1	0,85
Зберігання меланжу	852,40	Виробнича ємність	900	0,95	1	0,95
Дозування меланжу	852,40	Плунжерний насос-дозатор М-193	900	0,95	1	0,95
Збивання яєчно-цукрової суміші	1366,64	Попередній міксер	1500	0,91	1	0,91
Зберігання, дозування есенції	2,84	Дозатор А2-ШДК	3	0,95	1	0,95
Зберігання борошна	511,40	Виробничий бункер	600	0,85	1	0,85

Продовж. табл. 3.13

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування завод-виробник	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт виробництва
Дозування борошна	511,40	Дозатор борошна ШД-1М	600	0,85	1	0,85
Заміс тіста для рулету, збивання	2500,00	Турбоемульсатор	Автоматизована лінія PAN DI SPAGNA	0,5	1	0,5
Формування тіста	2500,00	Відсажувальна машина COMET				
Випікання тістових заготовок	2500,00	Тунельна піч				
Охолодження бісквіту	1358,00	Тунель охолодження				
Повздожнє нарізування бісквітного пласта	1358,00	Ніж для повздожнього нарізання				
Намазування начинки	592,60	Пристрій намазування				
Загорткування рулету	1950,60	Лемехи для складування, пристрій для заочування рулетів				
Нарізання рулету	1950,60	Гільйотинний ніж				
Зберігання цукрової пудри, обсіпання рулету цукровою пудрою	60,00	Вібробункер				
Укладання в гофрокороби, зважування	2000,00	Укладальний стіл				
Оклеювання та обандеролювання	168 кор.	Машина для оклеювання коробів ОМ	1404	0,11	1	0,11

Продовж. табл. 3.13

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування завод-виробник	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт виробництва
<b>Бісквіт «Тефовий»</b>						
Приготування тіста						
Зберігання і дозування цукру-піску	416,52	Ємність на вагах	500	0,83	1	0,83
Зберігання і дозування меланжу	694,20	Ємність на вагах	700	0,99	1	0,99
Збивання яєчно-цукрової суміші	1110,72	Планетарний міксер HURAKAN HKN-IP 20F	1350	0,82	1	0,82
Зберігання і дозування пшеничного борошна	168,72	Ємність на вагах	200	0,84	1	0,84
Зберігання і дозування борошна з тефу	84,36	Ємність на вагах	90	0,94	1	0,94
Зберігання і дозування крохмалю картопляного	83,28	Ємність на вагах	90	0,93	1	0,93
Зберігання і дозування керобу	84,36	Ємність на вагах	90	0,94	1	0,94
Змішування сипких компонентів, подача їх на заміс тіста	420,72	Шнековий дозатор	500	0,84	1	0,84

Продовж. табл. 3.13

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування завод-виробник	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт виробництва
Заміс/збивання тіста для бісквіту	1462,6	Планетарний міксер HURAKAN HKN-IP 20F	1350	0,97	1	0,97
Зберігання бісквітного тіста	1462,6	Виробнича діжа	1400	0,94	1	0,94
Формування тіста	1462,6	Відливна машина зі щілевою матрицею	1500	0,87	1	0,87
Випікання тістових заготовок	1200,00	Ротаційна піч <u>ISTOMA</u>	1300	0,92	1	0,92
Охолодження бісквіту	1200,00	Камера вистоювання	1300	0,92	1	0,92
Пакування в пакети по 250 г	1200,00	Тунельна термозбіжна машина YS-ZB-5545B	1600	0,75	1	0,75
Укладання бісквіту в гофрокороби	1200,00	Укладальний стіл	1500	0,8	1	0,8
Оклеювання та обандеролювання	135 кор.	Машина для оклеювання коробів ОМ	1404	0,1	1	0,1

### 3.8 Описання технологічних схем виробництва

#### *Схема підготовки та безтарного зберігання цукру-піску*

Якщо вологість цукру-піску вище 0,02 – 0,04%, то при зберіганні в силосах він може злежуватися, що різко погіршує процес його розвантаження і транспортування. У цьому випадку перед завантаженням у силоси цукор-пісок підсушують.

Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку 1

з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися, і сторонні домішки. Потім шнеком 2 подається в норію 3, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 6, де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується всушарку 5, у яку подається гаряче повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90 – 95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 11 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають у рукавному фільтрі 10 і шнеком 9 направляються до горизонтального шнеку 12. Далі підсушений цукор норією 13, шнеком 14 подається на автоваги 15, зважується і через розподільний транспортер 16 поступає на зберігання до силосів 17. Силоси обладнані датчиками верхнього 18 і нижнього 21 рівнів. З силосів цукор-пісок за допомогою підсилосних дозаторів 19 і транспортера 20 подається в норію 22 і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 23 стрічковим дозатором 24 поступає на подрібнення до молоткового млина 25. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотків і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 0,5 мм і поступає у збірник 26, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

#### ***Схема підготовки пшеничного борошна до виробництва***

На підприємство борошно надходить в автоборошновозах 27. Через приймальний щиток по трубопроводу аерозольтранспорту 28 борошно поступає до силосів 29 для зберігання. Якщо борошно поступає на підприємство в мішках, то його розвантажують в бункер 30, видаляють випадкові домішки в просіювачі 35 і за допомогою пневмоустрою 31 борошно змішується з повітрям, що нагнітається повітрядувним пристроєм 34, і направляється в один з силосів 29. По мірі необхідності борошно дозується підсилосними дозаторами 32 і шнеком 33 подається до просіювача

35, поступає в живильний пристрій пневмоустрою 31 і транспортується в бункер-розвантажувач 36. Перед тим, як потрапити на виробництво, борошно зважується на автоматичних порційних вагах 37. Зважене борошно поступає в приймальний бункер 38. Після цього ще раз просіюється на просіювачі 35 і за допомогою пневмотранспорту подається у виробничий бункер 39. Борошно, що поступає на виробництво, пропускається через магнітні апарати для видалення металодомішок.

#### ***Схема підготовки маргарину (вершкового масла) до виробництва***

Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картонуякі розпаковують і укладають на стіл 65, де масло зачищають і ріжуть на шматки подається на маслорізку 66, де масло подрібнюється на стружку. Потім подають стружку через приймач, в жиротопку 67, де воно топиться до рідкого стану і потім подається в виробничу ємність 68, і за допомогою плунжерного насос 69, подається на виробництво.

#### ***Схема підготовки меланжу до виробництва***

Меланж поступає на виробництво в металевих ємностях 47 у замороженому вигляді. Для розморожування ємності з меланжем поміщають у ванну 48 з теплою водою – температурою не більше 40 °С. Потім ємності подаються на виробничий стіл де їх відкривають. З відкритих ємностей 49 меланж поступає у змішувальну машину 50 де його перемішують. Потім насосом 51 меланж перекачують у ємність із фільтром 52, де з нього видаляються часточки шкаралупи. Відфільтрований меланж плунжерним насосом 53 дозується на виробництво.

#### ***Схема підготовки горіхів до виробництва***

Горіхи поступають в очищувально-сортувальну машину 54, де їх очищують від різних забруднень і домішок. Потім горіхи поступають у ємності для безтарного зберігання 55, звідки у міру необхідності дозуються шнековим дозатором 56 на обсмажування у циліндричний обсмажувальний апарат 57. Температура обсмажування 140-145 °С, вологість обсмажених горіхів становить 2-3%.

У процесі обсмажування ядер відбуваються складні фізико-хімічні зміни: зменшується кількість розчинних азотистих речовин і тіаміну, кількість летких кислот, а під впливом високої температури в результаті біохімічних реакцій з'являються приємний смак і аромат. Температура ядер горіхів після обсмажування дорівнює 120-125 °С. Обсмажені горіхи збираються в нижній частині апарату 58 і далі остигають у візку з подвійним дном 59 до температури 44-45 °С.

Обсмажені й охолоджені горіхи зберігаються у бункері 60 і у міру необхідності шнековим дозатором 56 подаються на подрібнюючі устаткування – тривалковий млин 61. У результаті подрібнення розриваються клітини зерен горіхів і масло, що витікає з них, робить продукт рідким і текучим, тому продукт зі збірника з лопатним валом 62 шестеренним насосом 63 подається в темперу вальний збірник 64, звідки насосом 63 направляється на виробництво.

#### **Схема підготовки фруктової підварки до виробництва**

Спочатку в котел 42 дозують із ємностей 40, 41 малинову підварку та цукор-пісок і уварюють до вмісту СР 69 %. Потім підварку перекачують у виробничу ємність 43, а з неї дозують на виробництво.

#### **Схема підготовки борошна теф до виробництва**

Тефове борошно привозиться на підприємство у мішках по 50 кг, після чого укладається на піддони 44. Вологість борошна не більше 15,00%. Перед використанням борошно розтарюється з мішків у просіювач 45 марки Л4 ХПМ/1, де очищується від металомагнітної домішки. Очищене борошно подається до виробничої ємності 46 звідки за потреби подається на виробництво.

#### ***Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва кексу «Горіховий»***

#### **Поточно-механізована лінія виробництва кексів «DANISH FOOD EQUIPMENT»**

Тісто для кексів готують у тістомісильних машинах 77 «Konig maschinen gesellschaft», куди з виробничих ємностей 71, 72, 73 та 74

дозуються цукор пісок, ванільна есенція, горіхи кешью та вуглекислий амоній, відповідно, та з ємностей з мішалками 75 та 76 дозується маргарин, меланж. Вся сировина, крім борошна, перемішується 20...30 хв. Після внесення борошна з виробничого бункера 70 заміс триває близько 25 хв. Тісто для кексів повинне відповідати наступним технологічним вимогам: вологість 25 % і температурою не більше 38 °С.

Якщо на даній лінії випускається цукрове або здобне печиво, в її комплектації передбачено ротаційну формуючу машину типу CRDZ 125 78.

Тісто для кексів формується відсадженням у «жорсткі» форми, для цього перед відсадочною машиною встановлено пристрій для подачі стаканчиків 79 на транспортерну стрічку (по 16 шт. у 2 ряди). Пристрій оснащений «магазином», куди поміщають складені один на одний стаканчики, які за рахунок вакууму захоплюються насадками і подаються до машини для заповнення тістом.

Відформовані тістові заготовки за допомогою конвеєра надходять у піч Турбу Мейнке 80. Випікання кексів відбувається при температурі 170 °С протягом 20-25 хвилин. При випіканні кексів важливо не перевищувати цю температуру, інакше тісто вийде не таким ніжним. Готові кекси виймаються з форм і посипаються половиною цукрової пудри з вібробункера 82, а після охолодження на транспортері 81 присипати зверху ще раз другою половиною цукрової пудри. Це створить на поверхні ніжну солодку скоринку. Далі охолоджені вироби направляються на стіл 83 укладається в гофрокороби і обандеролюються на машині 84.

### ***Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва рулету***

#### ***«Фруктовий»***

Автоматизована лінія виробництва рулетів PAN DI SPAGNA

В попередній міксер 88 для збивання яєчно-цукрової суміші дозується дозатором з ємності 85 меланж, збивання відбувається спочатку при малих оборотах збивальних органів міксеру та поступово дозується цукор-пісок з виробничої ємності 86. Збільшуючи обороти робочих органів міксеру

збивання триває 25 хв до отримання пишної й не дуже щільної піни після чого туди вноситься есенція з виробничої ємності 87. Маса збільшується в об'ємі в 2,5-3 рази, температура її знижується до 20-25°C. Важливо визначити готовність маси, оскільки надмірне збивання приводить до того, що повітряних бульбашок стає все більше, а оболонки їх все тонше, і в якийсь момент вони починають лопатися. Далі яєчно-цукрова суміш подається в другу ємність попереднього міксеру, куди поступово додають пшеничне борошно першого сорту з ємності 89 і обережно замішують тісто в турбомульсаторі 90. При цьому тривалість машинного замісу не повинна перевищувати 15 с, інакше тісто затягується, і бісквіт виходить низького об'єму, щільний, погано пропечений.

Для оброблення бісквітного тіста необхідно підготувати інвентар для випічки. Випікають тісто у формах, на деках, на кондитерських листах. Дно форм, кондитерських листів вистилають пергаментним папером, а бічні сторони змащують маслом пристроєм для змазування 92.

Готове тісто для рулету (бісквітного пласта) наливають через відсадочну машину СОМЕТ 6 91, до 2/3 висоти форми оскільки при випіканні воно збільшується в об'ємі та вирівнюють спеціальним скребком, аби поверхня була рівною.

Бісквіт випікають в тунельній печі 94 при температурі 180-200°C залежно від розміру від 15 до 50 хв. Чисельні повітряні бульбашки, нагріваючись, збільшуються в об'ємі і сприяють підйому бісквіта. Якщо температура випічки висока, то на поверхні швидко утворюється скориночка, яка перешкоджає виходу пари, пари, що скупчилися, утворюють глибокі розриви. При низькій температурі бісквіт мало піднімається і висихає.

Випечений бісквіт витримують в охолоджуючому тунелі 93 протягом 20-30 хв і виймають з дек або форм.

На робочому столі 99 бісквітний пласт проходить через пристрій повздовжньої нарізки 95, нарізані бісквітні брусочки за необхідністю просочують сиропом через розподільник сиропу 96. Далі з виробничої

ємності 97 в темперуючу машину 98 дозується фруктова начинка звідки її подають на просочені сиропом бісквітні брусочки де рівномірно намащують її по всій поверхні. Для заочування рулетів використовують лемехи для складування 100, вирівнювач бісквітів 101 та сам пристрій для заочування 102. Коли рулети вже сформували їх нарізають на окремі готові вироби гільйотинним ножем 103. Готові вироби подаються транспортером під вібробункер 104 де посипаються цукровою пудрою. Далі вироби направляються на стіл 105 укладаються в гофрокороби і обандеролюються на машині 106.

### ***Опис технологічної схеми виробництва бісквіту «Тефовий»***

В планетарний міксер HURAKAN HKN-IP 20F 109 для збивання яєчно-цукрової суміші з ємності на вагах 107 дозується меланж. Збивання відбувається спочатку при малих обертах збивальних органів міксеру, потім поступово дозується цукор-пісок з виробничої ємності 108. Збільшуючи оберти робочих органів міксеру збивання триває 30 хв до отримання пишної й не дуже щільної піни. Маса збільшується в об'ємі в 2,5-3 рази, температура її знижується до 20-25°C. Важливо визначити готовність маси, оскільки надмірне збивання приводить до того, що повітряних бульбашок стає все більше, а оболонки їх все тонше, і в якийсь момент вони починають лопатися. Далі відбувається процес змішування сипких компонентів та подача їх на заміс тіста. В шнековий дозатор 114 з ємностей на вагах 110, 111, 112 та 113 поступово дозують пшеничне борошно вищого сорту, борошно теф, кероб та картопляний крохмаль і обережно замішують тісто у планітарному міксері 109. При цьому тривалість замісу не повинна перевищувати 15 с, інакше тісто зтягується, і бісквіт виходить низького об'єму, щільний, погано пропечений. Вологість тіста 36%

Для оброблення бісквітного тіста необхідно підготувати інвентар для випічки. Випікають тісто у формах, на деках, на кондитерських листах. Дно форм, кондитерських листів вистилають пергаментним папером, а бічні сторони змащують маслом.

Готове тісто підкатною дежею 115 планетарного міксера, подається на формування у відливну машину зі щілевою матрицею 116, де відливається у форми до 2/3 висоти форми оскільки при випіканні воно збільшується в об'ємі. Поверхню тіста вирівнюють спеціальним скребком, аби вона була рівною. Форми складають у вагонетки 117 по 8 рядів.

Бісквіт випікають в ротаційній печі ISTOMA 118 при температурі 195°C залежно від розміру від 30 хв. Чисельні повітряні бульбашки, нагріваючись, збільшуються в об'ємі і сприяють підйому бісквіта. Якщо температура випікання висока, то на поверхні швидко утворюється скориночка, яка перешкоджає виходу пари, пари, що скупчилися, утворюють глибокі розриви. При низькій температурі бісквіт мало піднімається і висихає.

Форми і дека з бісквітом треба ставити в піч обережно і в перших 5-10 хв випічки не чіпати бісквіт, оскільки перегородки між повітряними бульбашками дуже тонкі і від струсу можуть лопнути, повітря в цьому випадку випаровується, а бісквіт осідає і погано пропікається. Непропечені ділянки тіста називаються «гартуванням» і виправити цей дефект неможливо, оскільки збільшення температури приведе до підгорання поверхні, всередину тепло проникатиме дуже повільно, оскільки провідник тепла - повітря, з тіста випарувався.

Закінчення процесу випічки можна встановити по його пружності: якщо після натискання пальцем на поверхні бісквіта залишається поглиблення, означає бісквіт не пропечений. Крім того, при проколюванні готового бісквіта дерев'яною паличкою вона повинна залишатися сухою. Якщо поверхня бісквіта зарум'янилася, а в середині він залишається сирим, можна закрити його зверху мокрим пергаментним папером, при цьому температура на поверхні знизиться і це запобіжить бісквіту від згорання.

Випечений бісквіт виймають з ротаційної печі у вагонетки 117 та витримують охолоджуючій камері вистоювання 119 протягом 8 годин, вологість бісквіту 22%, потім його виймають з дек або форм. Далі готові

вироби запаковуються в харчову плівку в тунельній термозбіжній машині YS-ZB-5545B 120. Звідки направляються на стіл 121 укладаються в гофрокоробі обандеролуються на машині 122.

### **3.9 Об'ємно-планувальні рішення та опис компонування**

#### **обладнання**

Виробничі будівлі кондитерських підприємств великої і середньої потужності проектуються, в основному, багатоповерховими. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель рекомендується приймати з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колон приймається, 6х6 м, висота поверху 6 м. У виробничому корпусі встановлено 2 сходові площадки та 2 санвузлів. Для цегляних споруд товщина внутрішніх перегородок від 125 до 250 мм. Будівельними нормами довжина виробничих будівель не обмежується, у разі застосування вогнестійких конструкцій; через 50-60 м по довжині будівлі необхідно влаштовувати температурні шви, де встановлюються парні колони і по них прокладаються парні балки. Навантаження на 1 м<sup>2</sup> майданчика перекриття приймаються для виробничих і підсобних цехів не більше 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції - не більше 2000 кг згідно з СніП-6-74. Побутові приміщення розраховуються на весь виробничий персонал, який безпосередньо дотичний до сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Каркас запроектовано згідно із завданням багатоповерхової виробничої будівлі з балочними перекриттями, який є системою поперечних двоповерхових залізобетонних рам, утворених з вертикальних стійок-колон і жорстко з'єднаних з ними горизонтальних ригелів. Колони нижньою частиною закладають в стакани фундаментів. На консолі колон в поперечному напрямі укладають ригелі, на ригелі в повздовжньому напрямі укладають плити міжповерхових перекриттів. Жорстке з'єднання елементів каркаса між собою забезпечується зваркою

заставних деталей з подальшим замонолічуванням стику цементним розчином. Сітка колон прийнята бхбм, висота поверху 6,0 м.

Колони каркаса збірні залізобетонні квадратного поперечного перетину 400x400 мм. Для упирання ригелів на колонах передбачені консолі у напрямі впоперек будівлі. Ригелі типа II з прямокутним поперечним перетином 300x800мм укладають на консолі колон, жорстко сполучаючи їх з консолями зваркою заставних деталей і арматури з подальшим замонолічуванням стіни цементним розчином. Плити міжповерхових перекриттів тип II мають товщину 400 мм, номінальну довжину 6000 мм, спираються на верхню грань ригеля. Представляють собою тонкостінну плиту, знизу за довгою стороною оперену ребрами висотою 400 мм і п'ятьма поперечними ребрами висотою 200 мм. Плити діляться на основні (1500 мм), зв'язні (1500 мм) і добірні (750 мм). Добірні плити укладають біля повздовжніх зовнішніх стін. Навантаження на 1 м<sup>2</sup> майданчика перекриття прийняті для виробничих і підсобних цехів - 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції - не більше 2000 кг згідно з СНіП- 6-74.

Загальний принцип планування кондитерського підприємства наступний: складські приміщення (склади сировини, готової продукції, таропакувальних матеріалів, матеріально-господарські та ін) розміщені на першому поверсі, так як це спрощує механізацію вантажно-розвантажувальних робіт і дозволяє не обмежувати навантаження на одиницю складської площі; на першому поверсі розміщені так само ремонтно-механічні підстанції, експедиція.

Склади готової продукції розташовані на першому поверсі виробничого корпусу і спроектовані з розвантажувальною рампою і навісом для відвантаження готової продукції автомобільним транспортом. Ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць дорівнює 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням

та стінами - 0,8 м, між постійними робочими місцями - 1,4 м.

Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів дорівнює 0,75 м.

У борошняному цеху встановлені виробничі бункери для зберігання витратного запасу борошна, цукру-піску. Місткість бункерів забезпечує роботу цеху на 7,8 годин.

Бункери для борошна, встановлені над тістомісильними машинами.

Площа рецептурного відділу становить 20 % від виробничої площі.

Приготування тіста проводять:

- для кексу «Горіховий» – періодичним способом в тістомісильній машині «Konig maschinen gesellschaft»;

- для рулету «Фруктовий» – в турбомульсаторі;

- для бісквіту «Тефовий» - у планетарному міксері.

Завантаження і дозування сировини проводять за допомогою вагових дозаторів. Борошно у машини для замісу тіста завантажують за допомогою автоборошноміра, рідкі компоненти - насосом по трубопроводу.

Випікання тіста для кексу «Горіховий» здійснюється в печі Турбу Мейнке; тісто для рулету «Фруктовий» - у тунельній печі, для бісквіту «Тефовий» у пекарній камері ротаційного типу.

Охолодження виробів відбувається в охолоджуючих тунелях, камерах.

Потужність цеха 5,4 т/зміну, тому наявні поточно-механізована лінія «DANISH FOOD EQUIPMENT» для виробництва кексу «Горіховий»; автоматизована лінія виробництва рулету «Фруктовий» «PAN DI SPAGNA», та технологічна лінія виробництва бісквіту «Тефовий».

Також наявне устаткування для подрібнення масла, тістомісильні машини, варильне обладнання для приготування начинки, печі, стелажі для транспортування тістових заготовок.

### **3.10 Технохімічний контроль виробництва**

Технохімічний контроль на кондитерських підприємствах здійснюється фабрично лабораторіями. На кондитерському підприємстві великої і

середньої потужності є центральна і цехова лабораторії. На підприємстві малої потужності функції виконує зазвичай одна спільна лабораторія.

Основним контрольним органом на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія.

У її функції входить:

- контроль всієї сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів, що надходять на підприємство;
- систематична перевірка якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на складах фабрики;
- періодичний контроль готової продукції з метою встановлення відповідності її показників, встановлених ДСТУ і ТУ;
- перевірка якості палива і води, що йде на виробництво;
- визначення сухих речовин у сировині, напівфабрикатах і готових виробках та продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрат сухих речовин при переробці сировини;
- виявлення причин браку і розробка заходів щодо усунення їх;
- пошук можливості зниження відходів і використання останніх;
- проведення бактеріологічного контролю сировини і напівфабрикатів, що йдуть в переробку без термічної дії;
- методичне керівництво роботи цехів лабораторій шляхом організації в цеху контролю технологічних процесів по ділянках виробництва;
- розробка нових рецептур;
- проведення різних виробничих випробувань;
- періодична перевірка дотримання інструкції щодо попередження потрапляння сторонніх предметів.

Цехова лабораторія є контрольним органом цеху. На неї покладаються такі обов'язки:

- контролювати сировину і різні матеріали, що надходять в цех;
- контролювати технологічні процеси на найважливіших етапах виробництва;

- перевіряти дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- контролювати дозування всіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій.

Функції центральної і цехів лабораторій регулюються відповідним "Положенням про лабораторії на кондитерських фабриках".

Як видно з перерахованих обов'язків лабораторія на кондитерській фабриці є одним з провідних відділів - свого роду штабом виробництва, сприяючим виконання виробничих завдань підприємства.

Висока якість готових виробів залежить від якості сировини і дотримання правил його переробки протягом всього виробничого процесу. Для випуску високоякісної продукції повинен бути добре організований технологічний процесі технохімічний контроль.

Аналіз сировини напівфабрикатів і готової продукції ведуться різними лабораторними методами, користуються фізичними і хімічними методами аналізу.

Центральна лабораторія проводить наступні аналізи готової продукції:

- органолептичні;
- кількість штук в 1 кг;
- масова частка вологи;
- масова частка жиру;
- масова частка цукру;
- кислотність;
- лужність (для борошняних виробів);
- намокаємість (для борошняних виробів);
- залишковий вміст сульфіту (у фруктово-ягідному пюре и зефірі);
- зольність.

Таблиця 3.14 Технохімічний контроль виробництва

Об'єкт контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметри, що контролюються	Метод контролю	НТД на метод контролю
1	2	3	4	5
Сировина				
Борошно пшеничне	ДСТУ 46.094-99	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептично	ДСТУ 46.004-99
		Вологість	Висушування	ДСТУ 46.004
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 46.004
		Кількість клейковини	Відмивання	ДСТУ 46.004
		Якість клейковини	По приладу ІДК	ДСТУ ISO 21415-1:2009
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006	Колір, смак, запах, чистота розчину	Органолептично	ДСТУ 4624:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 3659-97
Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4465:2005
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4465:2005
Ячні продукти заморожені	ДСТУ 8719:2017	Колі, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 8719:2017
		Вологість	Висушування	ДСТУ 8719:2017
Амоній вуглекислий	ДСТУ 7274:2012	Зовнішній вигляд	Органолептично	ДСТУ 7274:2012
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008

Продовж. табл. 3.14

Об'єкт контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметри, що контролюються	Метод контролю	НТД на метод контролю
Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004	Колір, смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично	ДСТУ 4286:2004
Підварка фруктова	ДСТУ 3984-2000	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 3984-2000
Ядра кешью	ДСТУ 4822:2007	Вологість	Висушування	ДСТУ 4822:2007
Кероб	ДСТУ ISO 21569-2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ ISO 21569-2008
Напівфабрикати борошняного виробництва				
Тісто		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Кислотність / лужність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Випечені напівфабрикати		Колір, форма, поверхня, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Масова частка цукру	Фотоколориметричний метод	ДСТУ 5059:2008
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Готові вироби				

Продовж. табл. 3.14

Об'єкт контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметри, що контролюються	Метод контролю	НТД на метод контролю
Кекси	ДСТУ 4505:2005	Форма, смак, аромат, структура, колір	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Лужність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка цукру	Перманганатний метод	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод	ДСТУ 5060:2008
Рулети бісквітні	ДСТУ 4460:2018	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, форма, структура	Органолептично	ДСТУ 4460:2018
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 2633:2017
		Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 2633:2017
		Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ДСТУ 2633:2017

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві, що реконструюється.

Аналіз технологічної схеми, що розробляється, або лінії на підприємстві, яке реконструюється або будується, представленої в технологічній частині проекту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007, які приведені у таблиці 4.1

Таблиця 4.1. Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

<i>№ п/п</i>	<i>Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів</i>	<i>Джерело або місце виникнення</i>	<i>Нормоване значення</i>	<i>Нормативний акт</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>Фізичні фактори</b>				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувач	-	ДНАОП.1.810-1.14-97
2	Підвищена температура поверхонь устаткування, матеріалів	Тунельна піч, ротаційна піч	45°C	ДНАОП.1. 810-1.14-97
3	Підвищена температура повітря робочої зони	відділення приготування начинки	20-22°C	ДНАОП.1.810-1.14-97
4	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Участок просіювання цукру, борошна	ГДК 6 мг/м <sup>3</sup> ГДК 10 мг/м <sup>3</sup>	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
5	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Весь виробничий корпус, обладнання на усіх поверхах	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99
6	Підвищений рівень вібрації на робочому місці	Вібротранспортер	92 дБ при частоті вібрації 63 Гц	ДСН 3.3.6.037-99
7	Підвищена вологість повітря	Варочне відділення	60 %	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
8	Підвищена рухливість повітря	Весь виробничий корпус	0,3 м/с	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
9	Знижена рухливість повітря	Весь виробничий корпус	0,3 м/с	ДНАОП 1.8.10-1.14-97

Продовж. табл. 4.1

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
10	Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Весь виробничий корпус	380 В	ДНАОП 0.00-1.32.01
11	Підвищений рівень статичної електрики	Накопичення зарядів на обладнанні та матеріалах	-	ПУЕ-2009
12	Недостатність природного світла	Робочі місця	КПО не менше 1%	ДБН В2.5-28-2006
13	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	ДБН В2.5-28-2006
14	Гострі краї, задирки і шорсткість на поверхнях заготовель, інструментів і устаткування	Технологічне обладнання	-	ДНАОП 1.8 10-1.14-97
15	Розташування робочого місця на висоті 1,5 – 3 м щодо поверхні землі (підлоги).	Естакада (відділення приготування тіста та начинки для рулету)	-	ДНАОП 1.8 10-1.14-97
<b>Хімічні фактори</b>				
16	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфекція цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5мг/м <sup>3</sup> , для лугів – 0,5мг/м <sup>3</sup>	ГОСТ.1.005-ССБТ
<b>Біологічні фактори</b>				
17	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
18	Макроорганізми (комахи і тварини)	Гризуни, мухи, таракани.	-	-
<b>Психофізіологічні фактори</b>				
19	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загогуючих автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості Па і Пб	ДСН 3.3.6.042-99
20	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху.	Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва	-	-
21	Монотонність праці	На всіх робочих місцях	-	-
22	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

## 4.2 Заходи передбачені для створених безпечних умов праці

### Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування

При розміщенні устаткування забезпечена зручність обслуговування та безпечна евакуація людей у разі пожеж чи аварійних ситуацій.

При розміщенні устаткування передбачено:

- головні проходи за наявності постійних робочих місць — шириною 1,5 м;
- проходи біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - шириною 1,0 м;
- проходи між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами - шириною 0,8 м, за наявності постійних робочих місць між ними - 1,4 м;
- проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях шириною - 1,5 м.

Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових конвеєрів - 0,75 м.

Відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами - 1,0 м.

Відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується,) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій - 0,6 м.

Довжина робочого місця - 0,8 м на працівника.

Зі стаціонарних площадок і сходів обслуговується наступне устаткування: місильна машина, міксер, змішувач.

Постійні площадки обслуговування машин та устаткування, розташовані на висоті, мають огорожі та сходи з поруччям. Висота огорож, поруччя - 1,0 м. На висоті 0,5 м від настилу площадки є додатковий горизонтальний елемент.

Вертикальні стояки огорож, поруччя розміщені з кроком 1 м. З країв настилу площадок мають суцільну зашивку висотою 0,15 м. Площадки постійних робочих місць мають вільний прохід 0,7 м.

Площадки для обслуговування устаткування та апаратів з рідким продуктом (масло, спирт, есенції, коньяк, жири) з метою запобігання розливу

по поверхах при аварії виконані непроникними з нахилом у бік зливу до аварійної ємкості.

Ширина площадок для постійного обслуговування устаткування та сходів, що ведуть до них - 0,8 м. Крок сходинок сходів - 0,25 м, ширина сходинок - 0,12 м.

Висота від підлоги площадки обслуговування до низу виступаючих конструкцій перекриття - 1,8 м. Відстань по вертикалі від верхнього краю відкритої посудини до площадки обслуговування - 1,0 м.

Сходи площадки постійного робочого місця висотою понад 1,5 м мають нахил відносно горизонту 45 градусів, меншої висоти - 60 градусів. Сходи на висоті 3-5 м мають перехідну площадку.

Площадка має табличку з наведенням максимально допустимого для неї загального та зосередженого навантаження.

Виконання настилів площадок та сходів виключає сковзання.

**Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря.**

Впроваджено наступні заходи:

**Теплова ізоляція і герметизація устаткування;**

Устаткування, що виділяє тепло, теплоізольоване таким чином, що температура зовнішніх поверхонь не перевищує 45 оС. Горючі теплоізоляційних матеріалів не застосовуються. Устаткування з примусовим охолодженням має блокувальний пристрій, який виключає його пуск при відсутності холодоагента. Устаткування або частини його, що є джерелами виділення вологи, газів та пилу, є конструктивному відношенні укритим та герметизованим; герметичність у місцях введення в апаратуру та машини і виведення з них рухомих деталей, обертових валів тощо забезпечується при допомозі ущільнювачів.

**Опалення, вентиляція і аспірація;**

В приміщеннях фабрики опалювальні прилади систем водяного опалення застосовують з гладкою поверхнею, яка допускає легке очищення (радіатори секційні). Опалення водяне від місцевої котельні.

Передбачена змішана вентиляція з частковим використанням природного збуджування для припливу або видалення повітря. Системи витяжної загальнообмінної вентиляції зі штучним збуджуванням передбачене з одним резервним вентилятором. Вентиляційне устаткування, яке обслуговує приміщення фабрики розташоване в цих приміщеннях.

Місце викидів з системи аварійної вентиляції розміщені на висоті 3 м від землі до нижнього краю отвору. Системи вентиляції, кондиціонування повітря і повітряного опалення розміщені у межах одного пожежного відсіку.

#### **Заходи індивідуального захисту;**

Для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання).

#### **Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації;**

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи.

#### Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях (трьохвалковий млин, огорожений стіною);
- дистанційне керування устаткуванням;
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

#### Основні технічні заходи:

- Віброактивне устаткування (трьохвалковий млин) встановлюють на фундамент і застосовують віброізолятори (вентилятор, насос);
  - ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій.
- Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

## **Забезпечення нормованих показників освітлення**

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачене суміщене (природне і штучне) освітлення.

- *Природне освітлення.* Проектом передбачене двобічне освітлення на 4-му поверсі.

Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. Обладнання, передбачене в проекті, розміщено таким чином, що забезпечує максимальне природне освітлення робочих зон. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

- *Штучне освітлення.* Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

З урахуванням категорії приміщення за пожежовибухонебезпекою в електроустановках прийняті наступні типи світильників:

- для приміщень категорії В (бункерне відділення, відділення підготовки сировини, відділення загортання та упакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0, 1 (противибухові);

- в приміщеннях категорії Д (відділення приймання та зберігання патоки, варильні відділення та приготування начинок, формувальні відділення цукерок і карамелі, відділення переробки відходів, миття та стерилізації інвентарю) застосовують лампи марки ПВЛМ-2 \* 40-02.

Для живлення світильників загального освітлення (люмінесцентні лампи) використовується напруга не вище 380/220 В.

Для живлення світильників місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання застосовується напруга:

- в приміщеннях без підвищеної небезпеки - не вище 220 В;
- в приміщеннях з підвищеною небезпекою - не вище 42 В;

– в особливо небезпечних - не вище 12 В.

З урахування ширини цеху 18 м і того, що в цеху двостороннє бічне освітлення, то посередині недостатня освітленість, тому проєктом передбачається суміщене освітлення

- *Аварійне освітлення* запроектовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху). Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 Лк.

- *Евакуаційне освітлення* забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Таке освітлення живиться від мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення.

Для підтримки запроектованого освітлення передбачається очищення віконних блоків і світильників не менше 2 разів на рік за графіком, який встановлено на підприємстві. При цьому приймаються наступні заходи безпеки: при очищенні світильників (відключати від мережі), при роботі на висоті (використовувати підстраховування).

### **Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом**

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом починається з визначення категорії приміщень з електробезпеки. Категорія приміщень наведена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом

<i>№ з/п</i>	<i>Виробничі та допоміжні приміщення</i>	<i>Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища</i>	<i>Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом</i>
1	Відділення приготування начинки для рулету	гаряча	II
2	Відділення приготування горіхової маси	гаряча	II
3	Відділення розтоплення жиру	гаряча	II
4	Відділення формування бісквітів	суха, гаряча	I
5	Відділення загортки виробів	суха	I
6	Цехова лабораторія	суха	I
7	Кімната майстра	суха	I
8	Кабінет начальника цеху	суха	I

Згідно ДНАОП 0.00-1.32.01 приміщення за факторами виробничого середовища класифікують наступним чином:

- Сухі – відносна вологість повітря до 60%;
- Гарячі – де температура повітря перевищує 35°C.

До I категорії відносяться сухі, без пилу приміщення, де відсутні ознаки II категорії.

До II категорії належать умови, які викликають підвищену небезпеку:

- відносна вологість повітря понад 75%;
- пил на струмопровідних частинах електрообладнання;
- температура понад 35 °C, або короткочасно 40 °C незалежно від пори року;

- можливість одночасного дотику людини до металевих корпусів електрообладнання і заземлених металевих конструкцій будівлі;

- наявність струмопровідних підлог (земляних, залізобетонних, цегляних і ін.).

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології забезпечується:

- ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція струмоведучих частин);

- захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення);

- недоступністю струмоведучих частин (розміщення кабелів на висоті, недосяжній для ненавмисного доторкання до них різного роду пристосуваннями);

- застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (біля обладнання, при вході в цех).

- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

#### 4.3 Заходи з пожежо- та вибухобезпеки

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки, класом можливих пожеж і класом зони з пожежовибухонебезпеки на підприємствах по виробництву борошняних кондитерських виробів відносять до категорії класу Б, пожежонебезпечної зони класу П-Па та вибухонебезпечної зони класу 22. (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

<i>№ п/п</i>	<i>Найменування виробництва, відділень, дільниць, складів</i>	<i>Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою</i>	<i>Клас пожежо- та вибухонебезпечної зони за ПУЕ</i>
1	Тістомісильне відділення	Д	—
2	Формувальні відділення для печива	Д	—
3	Відділення загортання та упакування кондитерських виробів	В	П-Па

Продовж. табл. 4.3

№ п/п	Найменування виробництва, відділень, дільниць, складів	Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою	Клас пожежо- та вибухонебезпечної зони за ПУЕ
4	Відділення приймання та зберігання сиру, меланжу	Д	—
5	Відділення перероблення відходів, миття та стерилізації інвентарю	Д	—
6	Закритий склад зберігання есенції, розчинів	А	22
7	Склади готової продукції	В	П-Па
8	Склади фруктово-ягідної сировини	Д	—
9	Центральна лабораторія	В	П-Па
10	Приміщення тарно-картонажного виробництва	А	22

**Умовні позначення:**

**Пожежонебезпечна зона класу П-Па** – простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

**Вибухонебезпечна зона класу 22** – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнитися шляхом витоків і формувати пилові утворення.

**Категорія А** – горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечніт парогазоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

**Категорія В** - легкозаймисті, горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі й важкогорючі речовини й матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним тільки горіти за умов, що приміщення, у

яких вони перебувають, або використовуються, не відносяться до категорії А або Б.

**Категорія Д** – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачено блискавкозахист будинків і споруд (всіх рекомендованих ПУЕ заземлювачів електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1 кВ);

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;

- передбачення наступних типів вогнегасників.

Таблиця 4.4 Види та кількість вогнегасників у робочих приміщеннях

<i>Назва приміщення</i>	<i>Площа приміщення, м<sup>2</sup></i>	<i>Клас імовірної пожежі</i>	<i>Категорія приміщення за вибухопожежо-небезпекою</i>	<i>Тип вогнегасника</i>	<i>Маса заряду вогнегасної речовини, кг</i>	<i>Кількість вогнегасників, шт.</i>
Відділення загортання та упакування	70,0	А,Д,Е	В	Порошковий	8 кг	1
Відділення: приготування начинок	150,0	А,Е	Д	Порошковий	8 кг	1
Відділення випічки вафель	74,0	А	А	Порошковий	8 кг	1
Відділ випікання печива	216	А	А	Порошковий	8 кг	2
Склади сировини	76,0	А	Д	Порошковий	8 кг	1
Склад готової продукції	220,0	А	В	Порошковий	8 кг	1

Класи імовірної пожежі:

А – горіння твердих речовин;

В – горіння рідких речовин;

Д – горіння металів;

Е – горіння електрообладнання.

Вогнегасники розташовані біля входів, в цеху у варильному відділенні, у відділенні для випікання кексів та бісквітів, шляхом навішування за допомогою кронштейнів на вертикальні конструкції на висоті 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника,

- передбачення наступних систем пожежогасіння:

внутрішньої - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу. Кожен пожежний кран, передбачений проектом, укомплектований пожежним рукавом завдовжки 20 м і розміщений у вбудованих шафках, які знаходяться на висоті 1,35 м від підлоги. Внутрішні пожежні крани встановлюють в доступних місцях на міжповерхових площадках, сходових клітках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного обладнання;

зовнішньої - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Відстань між гідрантами становить 150 м;

- передбачені додаткові первинні засоби пожежогасіння: ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого теплоізолюючого полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо), які знаходяться на пожежних щитах або стендах. Щити розміщені на території підприємства.

### **Шляхи евакуації**

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху передбачено 2 евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин.

План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором фабрики. Шляхи

евакуації забезпечені евакуаційним освітленням (передбачені лампи розжарювання).

Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини мають освітлену напис "Вихід на пожежну драбину".

Двері на шляхах евакуації відчиняються назовні.

При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів замикаються лише на внутрішні запори, які легко відмикаються. Ширина дверей 0,8м, проходів 1м, коридорів 1,4м.

#### **4.4 Заходи і охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження**

На кондитерському підприємстві основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках печей і парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю; при використанні мазуту чи вугілля поряд із зазначеними речовинами у повітря потрапляють діоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання борошна.

При бродінні напівфабрикатів - рідких дріжджів, тіста, - в повітря приміщень виділяються: діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Специфічними організованими викидами кондитерського виробництва є пил сировини - борошна, а також додаткової сировини, такої як цукор, крохмаль, інші пилоподібні добавки.

На кондитерських підприємствах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70 м і дефлекторів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу мало небезпечну роль.

Для вловлювання борошняного пилю на бункерах в складах безтарного зберігання, виробничих силосах встановлені тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна - циклони. У приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують проточно-витяжну вентиляцію.

Основні забруднюючі речовини які є в стічних водах:

- завислі речовини 247 г/м;
- хск 1200 мг O<sub>2</sub> /дм<sup>3</sup>;
- жири 7,2 г/м;
- температура 21<sup>0</sup>С.

Ефективність використання водних ресурсів характеризують такими критеріями: питомою нормою споживання води для виробництва одиниці продукції, кількістю води, що перебуває в обороті, загальною кількістю стічних вод тощо.

При виготовленні кондитерських виробів на 1 т продукції витрачається 4,33 м<sup>3</sup> води. Цю воду використовують як сировину для приготування продукції, живлення котлів, миття обладнання, тари, трубопроводів, а також санітарно-побутових приміщень.

Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником, як окислюваність. Окислюваність - це кількість кисню (мг O<sub>2</sub>/л води), що еквівалентна кількості окисника, необхідного для окислення всіх відновників стічних вод. Чим вищий цей показник, тим більш забруднена вода.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

Характерні забруднювачі стічних вод кондитерських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до мало небезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого

обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікро-організмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Ступінь забруднення стічних вод залежить від рівня технологічного процесу на виробництві.

У виробничих стічних водах, окрім водорозчинних речовин, містяться нерозчинні частинки різної дисперсності, вміст яких складає приблизно 150 мг/л, рН 6,0-7,0.

На рівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах кондитерського виробництва необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змашувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Кондитерське виробництво відноситься до ряду екологічно складних виробництв в структурі регіональних агропромислових комплексів, що зумовлюється діями багатьох чинників: по-перше, воно використовує природні речовини – ресурси як сировину для випуску кінцевої готової продукції, виготовлення яких пов'язано з негативним впливом на природний ресурсний потенціал і стан навколишнього середовища; по-друге, воно у свою чергу забруднює навколишнє середовище, завдаючи йому значні збитки.

## РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

### Планування інвестиційних витрат (вкладень)

В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3;$$

витрати  $K_1$  на будівництво нового об'єкта;

витрати  $K_2$  на придбання нового обладнання;

витрати  $K_3$  на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.і., оплати ПДВ.

Розрахунок інвестиційних витрат (вкладень) на будівництво (розширення складу)  $K_1$  здійснюють укрупнено за формулою

$$K_1 = P * K_{уд} * n$$

де  $P$  – площа одного поверху будівлі,  $m^2$ ;

$K_{уд}$  – норматив питомих (на  $m^2$ ) капітальних вкладень, тис. грн. (\$);

$n$  – кількість поверхів

$K_{уд}$  приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом.

$$K_1 = 0 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на придбання нового обладнання  $K_2$  розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_{н}$$

$Z_{тр}$  – транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

Зм – вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання);

Придбання нового обладнання не планується, виробництво здійснюється у наявному цеху та на вже встановленому обладнанні. Тому:

$$K2 = 0$$

Амортизаційні нарахування виконуємо відносно вартості наявною будівлі і обладнання за вартістю на кінець року та за нормами амортизації у 5 % для будівлі і 20 % для обладнання.

$$A1 = 1872 * 0,05 = 93,6 \text{ грн.}$$

$$A2 = 2617,6 * 0,2 = 523,52 \text{ тис.грн.}$$

$$A = 93,6 + 523,52 = 617,12 \text{ тис.грн.}$$

### **Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції**

В даному розділі визначають обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Таблиця 5.1 Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Кекс «Горіховий»	1	550
Рулет фруктовий	1	500
Бісквіт тефовий	1	300
Всього		1350

Таблиця 5.2 Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис.грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Кекс «Горіховий»	550	135,51	74528,37
Рулет фруктовий	500	141,47	70734,90
Бісквіт тефовий	300	141,57	42469,56
Всього			187732,84

Вартість річного обсягу продукції становить 187732,84 тис. грн. – ТП Обігові кошти на здійснення проекту приймаємо з урахуванням їх оборту на за рік (12 місяців). Тоді  $IK = 15644,40325$  тис. грн.

### Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 5.3.

Таблиця 5.3 Собівартість продукції

Найменування статей витрат	Обсяг випуску					
	Кекс «Горіховий»		Рулет фруктовий		Бісквіт тефовий	
	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн
Річний обсяг виробництва, т.	550		500		300	
Сировина	84,90	46696,10	88,80	44398,00	79,57	23871,00
Енергетичні ресурси	19,73	10849,19	19,73	9862,90	19,73	5917,74
Заробітна плата основна	3,12	1715,50	3,43	1715,50	5,72	1715,50
Заробітна плата додаткова	0,62	343,10	0,69	343,10	1,14	343,10
Відрахування на соціальні заходи	0,82	452,89	0,91	452,89	1,51	452,89
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	1,87	1029,30	2,06	1029,30	3,43	1029,30
Амортизація	0,37	205,71	0,41	205,71	0,69	205,71
Загальновиробничі витрати	1,87	1029,30	2,06	1029,30	3,43	1029,30
Інші витрати	1,87	1029,30	2,06	1029,30	3,43	1029,30
Виробнича собівартість	115,18	63350,39	120,13	60066,00	118,65	35593,84
Адміністративні витрати	2,25	1235,16	2,47	1235,16	4,12	1235,16
Витрати на збут	5,76	3167,52	6,01	3003,30	5,93	1779,69
Повна собівартість	123,19	67753,07	128,61	64304,46	128,70	38608,69
Всього						170666,22

1. Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

2. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати.

3. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔА).

4. Затрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.

5. Затрати за статтею «Інші витрати» складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

6. Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5%-6% від величини виробничої собівартості.

Таблиця 5.4 Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Кекс «Горіховий»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
<b>Сировина:</b>			
Пшеничне борошно вищого сорту	375,40	22	8,2588
Цукор-пісок	243,00	21	5,103
Маргарин	217,80	70	15,246

## Продовж. табл. 5.4

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
<b>Сировина:</b>			
Меланж	197,60	62	12,251
Ядра кешью	98,80	400	39,52
Рафінадна пудра	11,90	69	0,8211
Ванільна есенція	1,98	800	1,584
Вуглекислий амоній	0,99	200	0,198
<b>Допоміжні матеріали</b>			
Гумована стрічка	0,7	28	0,0196
Підпергамент, пергамент ДСТУ 1760:2018	9,0	30	0,27
<b>Тара</b>			
Ящики з гофрованого картону №19/ДСТУ 9142:2019	100	16,3	1,63
<b>Усього</b>			84,902

Таблиця 5.5 Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону Рулет фруктовий

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
<b>Сировина:</b>			
Борошно пшеничне 1-го сорту	255,70	19	4,8583
Цукор-пісок	255,70	21	5,3697
Меланж	426,20	62	26,424
Есенція	1,42	750	1,065
Фруктова начинка	296,30	160	47,408
Рафінадна пудра	30,60	69	2,1114
<b>Допоміжні матеріали:</b>			

## Продовж. табл. 5.5

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
<b>Сировина:</b>			
Гумованастрічка	0,8	28	0,0224
Підпергамент, пергамент ДСТУ 1760:2018	8,40	30	0,252
<b>Тара:</b>			
Ящики з гофрованого картону №24/ДСТУ 9142:2019	84	15,3	1,2852
<b>Усього:</b>			88,796

Таблиця 5.6 Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону Тефовий бісквіт

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
<b>Сировина:</b>			
Борошно пшеничне вищого сорту «Хуторок»	140,60	25	3,515
Борошно з тефу	70,30	135	9,4905
Кероб	70,30	145	10,194
Картопляний крохмаль	69,40	60	4,164
Меланж	578,50	62	35,867
Цукор-пісок	347,10	21	7,2891
<b>Допоміжні матеріали:</b>			
Поліетилен	80,0	90	7,2
Папір для застилання	0,6	42	0,0252
<b>Тара:</b>			
Ящики з гофрованого картону №19/ДСТУ 9142:2019	112	16,3	1,8256
<b>Усього:</b>			79,57

## Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько-побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

Таблиця 5.7 Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	2,7	675
Вода, м3	9	35,16	316,44
Холод, Гкал	0,9	423,49	381,141
Пара, т	1,5	400	600
<b>Разом</b>			1972,58

## Розрахунок витрат на оплату праці

Кількість робочих днів на рік - 250; кількість змін - 2.

Таблиця 5.8 Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції кекс «Горіховий»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньообліков а чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375	730	2	547,5	
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
<b>Усього</b>	4		8					1715,5	343,1

Таблиця 5.9 Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції рулет «Фруктовий»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньообліков а чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375	730	2	547,5	
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
<b>Усього</b>	4		8					1715,5	343,1

Таблиця 5.10 Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції бісквіт «Гефовий»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньообліков а чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Рецептурник	1	2	2	3	300	730	2	438	
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375	730	2	547,5	
Укладальник-пакувальник	1	2	2	1	200	730	2	292	
Кондитер	1	2	2	3	300	730	2	438	
<b>Усього</b>	4		8					1715,5	343,1

### Розрахунок ефективності проекту

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням фактору часу по комерційній ставці дисконту):

- ❖ Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)
- ❖ Індекс доходності (ІД)
- ❖ Термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних відрахувань з витратами – інвестиціями в капітальне будівництво, поновлення основних фондів виробництва і фонди для створення і накопичення оборотних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведенного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу ІК. Проект приймається, якщо  $NPV > 0$ .

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧГПсер:

$$\text{Ток} = \text{ІК} / \text{ЧГП сер.}$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 5.11.

Таблиця 5.11 Показники ефективності

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	187732,84	187732,84	187732,84	187732,84	187732,84
Повна собівартість продукції, тис.грн	170666,22	170666,22	170666,22	170666,22	170666,22

## Продовж. табл. 5.11

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Амортизація обладнання і будови, тис. грн.	617,12	617,12	617,12	617,12	617,12
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	15644,40				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	17066,62	17066,62	17066,62	17066,62	17066,62
Податок на прибуток, тис.грн.	3071,99	3071,99	3071,99	3071,99	3071,99
Чистий прибуток, тис. грн.	13994,63	13994,63	13994,63	13994,63	13994,63
Грошовий потік, тис.грн	14611,75	14611,75	14611,75	14611,75	14611,75
Ставка дисконтування, %	26,0				
ЧГП, тис. грн.	11596,63	9203,67	7304,50	5797,22	4600,97
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	11596,63	20800,30	28104,80	33902,02	38502,99
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис. грн.	-4047,77	5155,90	12460,40	18257,62	22858,59
NPV, тис. грн.	5155,90				
Середній ЧГП, тис. грн.	7700,60				
Період окупності Ток, років	1,12				
Індекс доходності ІД	1,33				

## Висновки

Виходячи з проведених розрахунків підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 13994,63 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 5155,90 тис.грн.; період окупності 1,12 року; індекс дохідності інвестицій 1,33. Таким чином, впровадження нових видів продукції та розширення асортименту є ефективним.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Губська О.Ю., Денесюк О.Р. Целиакія: фокус на прихильність до безглютенової дієти. Аналітичний огляд літератури // Сучасні аспекти військової медицини. Current Aspects of Military Medicine. 2022. № 29. С. 54–69.
2. Калакура М. М., Дорохович В. В. Перспективи використання цукрозамінників і підсолоджувачів у виробництві харчових продуктів // Ресторанне господарство і туристична індустрія у ринкових умовах: зб. наук. праць. - К.: КНТЕУ, 2003. - С. 54–61.
3. Бишовець Л.Г., Оліферчук О.Г. Аналіз асортименту сучасних концентратів борошняних кондитерських виробів – Київ: ВМУРЛ, 2017. – С. 157-160.
4. Борошно із стручків ріжкового дерева: ТУ У 10.6-2949619066-001-2019. - [Чинний від 2020-01-01] – Л: Держстандарт України, 2017. – 11 с.
5. Pszczola, D. 2003. Sweetener + sweetener enhances the equation. Food Technol. 57(11), 48–61.
6. Кероб – користь і шкода, корисні властивості. URL: <https://dovidkam.com/zdorovia/shkoda-korist/kerob-korist-i-shkoda-korisnivlastivosti.html> (дата звернення до електронного ресурсу 23.10.24.).
7. Шидловська О.Б., Доценко В.Ф., Медвідь І.М., Противень А.М. Застосування порошку ягід ожини в технологіях борошняних кондитерських виробів – Одеса: НУХТ, 2022. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e5f6f568-5d83-4446-92fec2a34343b77/content>.
8. Дзюндзя О.В. Пісочне печиво з використанням порошоків хурми/ О.В. Дзюндзя// Збірник наукової праці Sworld. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні напрямлення теоретичних та практичних випробувань 2013». – 2013. – Випуск 1. – С. 60.

9. Спосіб виробництва бісквітного напівфабрикату (варіанти) пат.41637 України А МПК А21 D 13/08. № u 2000127062; заявл. 8.12.2000; опубл. 17.09.2001, Бюл. №8, 2001 р.

10. Сирохман І.В. Сучасні проблеми товарознавства та технологій виробництва харчових продуктів/ Напрями поліпшення якості, безпечності й збереженості вафель – Львів: ЛТЕУ, С. 59-64. URL: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech/article/view/335/314>.

11. Viviani Oliveira, Raquel Haas, Marina Komeroski, Raísa Homem, Helena Schmidt, Fernanda Rockett, Deise Farias, Tarso Kist, and Alessandro Rios Physico-Chemical and Sensory Evaluation of Gluten-Free Cakes Made with Teff (Eragrostis tef) Food Science and Nutrition. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.academia.edu> (дата звернення 15.11.2024)

12. Чорна Н. Перспективи використання соргового борошна як заміника какао-порошку у бісквітних напівфабрикатах. Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми та перспективи розвитку наукових досліджень» (19-20 листопада 2023 р.). Орлеан, Франція м. Київ. Київ: ДБУ, 2023. С. 470-478.

13. Положишникова Л.О., Положишникова О.І. Вплив вівсяних висівок та насіння льону на якість виробів із масляного бісквіту, 2016. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/3788>.

14. Дорохович А.М., Ковбаса В.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посібник. Київ : Інкос, 2015. 632 с.

15. Ковальчук Д. Аналіз інноваційних технологій виробництва бісквітних виробів - Вінниця: КНТЕУ, 2022 – С. 100-101. URL: [http://www.vtei.com.ua/doc/2022/27\\_131.pdf#page=92](http://www.vtei.com.ua/doc/2022/27_131.pdf#page=92).

16. Бендас Р., Шаран Л., Шаран А. Особливості використання нової безглютенової сировини в умовах закладів ресторанного господарства // Сучасна інженерія та інноваційні технології – Київ: НУХТ, 2022, С 45. –46.

URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3128f3a4-af53-483c-b10b-4f4b671c500b/content#page=46>.

17. Струтинська Л. Т. Аналіз поживної цінності насіння тефа як альтернативної безглютенової сировини. Інноваційні підходи до розвитку сучасної науки: зб. Тез доп. міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Дніпро, 28 лют. 2019 р. Дніпро: НОК, 2019. С. 16-21.

18. Кероб. URL: <https://spiceryshop.com.ua/content/enciclopedia/kerob> (дата звернення до електронного ресурсу 01.11.24.).

19. Водозв'язувальна здатність бісквітного тіста. URL: <https://naurok.com.ua/> (дата звернення до електронного ресурсу 02.11.24.).

20. Бісквітне тісто. URL: <https://licey58.zp.ua/lesson/biskvitne-tisto-86-gruppa> (дата звернення до електронного ресурсу 10.11.24.).

21. Структурно механічні властивості бісквітного тіста з борошном «Здоров'я». URL: <http://rps.chteiknteu.cv.ua:8585/jspui/handle/123456789/264?locale=uk> (дата звернення до електронного ресурсу 15.11.24.).

22. Технологічні аспекти використання борошна з тефу. URL: <https://iprjournal.kyiv.ua/index.php/pr/article/view/57> (дата звернення до електронного ресурсу 18.11.24.).

23. Бісквіт м'який і довго зберігається – можливості та перспективи. URL: <https://mastermartini.com.ua/ua/porady-tekhnologiv/myaky-biskvit> (дата звернення до електронного ресурсу 01.12.24.).

24. Приготування бісквітного основного тіста та виробів із нього. URL: <https://naurok.com.ua/prigotuvannya-biskvitnogo-osnovnogo-tista-ta-virobiv-iz-nogo-381082.html> (дата звернення до електронного ресурсу 07.12.24.).

25. Кравченко М. Ф. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів з борошняних сумішей / М. Ф. Кравченко, О. Л. Романовська // Sustainable food chain and safety through science, knowledge and business : scientific monograph. – Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2023. – P. 99–116. – DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-328-6-5>.

26. Аналіз ринку кондитерських виробів в Україні. 2023 рік. pro-consulting. Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-v-ukraine-2023-god-1> (дата звернення до електронного ресурсу 05.12.24.).

27. Тренди світового ринку борошняних кондитерських виробів. *u-food.org*. Режим доступу: <https://u-food.org/uk/post/trendi-svitovogo-rinku-borosnanih-konditerskih-virobiv> (дата звернення до електронного ресурсу 07.12.24.).

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Прим.
		1		Приймальна воронка	1	
		2		Шнек	1	
		3		Норія	1	
		4		Паровий калорифер	1	
		5		Сушарка	1	
		6		Дробарка	1	
		7		Вібросито	1	
		8		Роторний дозатор	1	
		9		Шнек	1	
		10		Рукавний фільтр	1	
		11		Вентилятор	1	
		12		Горизонтальний шнек	1	
		13		Норія	1	
		14		Шнек	1	
		15		Автоваги	1	
		16		Розподільний транспортер	1	
		17	XE-160A	Силос	1	
		18		Датчик верхнього рівня	1	
		19		Підсилосний дозатор	1	
		20		Транспортер	1	
		21		Датчик нижнього рівня	1	
		22		Норія	1	
		23		Ємність	2	
		24		Стрічковий дозатор	1	
		25		Молотковий млин	1	
		26		Збірник	1	
		27		Автоборошновоз	1	
		28		Трубопровід аерозольтранспорту	1	
		29	A1-ХБУ-52	Силос	1	
		30		Бункер	1	
		31		Пневмоустрій	3	
		32		Підсилосний дозатор	1	
		33		Шнек	1	
				КРМ. ТЗПХ і КВ.1.799-03.1.8		
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	
Студент		Кононенко І.В.				<b>Специфікація</b> Стад. Арк. Аркушів 1 4 ОНТУ 2024 Каф. ТЗПХ і КВ Група ТХП-61
Консулат.		Котузаки О.М.				
Н. контр.		Котузаки О.М.				
Зав.						
кафедри		Жигунов Д.О.				

		34		Повітрядувний пристрій	1	
		35		Просіювач	1	
		36		Бункер-розвантажувач	1	
		37		Ваги	1	
		38		Приймальний бункер	1	
		39		Виробничий бункер	2	
		40		Виробнича ємність	1	
		41		Виробнича ємність	1	
		42		Відкритий котел	1	
		43		Виробнича ємність	1	
		44		Піддон	1	
		45	Л4 ХПМ/1	Просіювач	1	
		46		Виробнича ємність	1	
		47		Металева ємність	1	
		48		Ванна	1	
		49		Ємність	1	
		50		Змішувальна машина	1	
		51		Насос	1	
		52		Ємність із фільтром	1	
		53	М-193	Плунжерний насос	1	
		54		Сортувальна машина	1	
		55		Ємність	1	
		56		Шнековий дозатор	2	
		57		Обсмажувальний апарат	1	
		58		Нижня частина апарату	1	
		59		Візок з подвійним дном	1	
		60		Бункер	1	
		61		Тривалковий млин	1	
		62		Лопатний вал	1	
		63		Шестеренний насос	2	
		64		Темперувальний збірник	1	
		65		Стіл	1	
		66		Маслорізка	1	
		67		Жиротопка	1	
		68		Виробнича ємність	1	
		69	М-193	Плунжерний насос	1	
		70		Виробничий бункер	1	
		71		Виробнича ємність	1	
		72		Виробнича ємність	1	
						Арк.
						2
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація	

		73		Виробнича ємність	1	
		74		Виробнича ємність	1	
		75		Ємність з мішалкою	1	
		76		Ємність з мішалкою	1	
		77	Konig maschinen gesellschaft	Тістомісильна машина	1	
		78	CRDZ 125	Ротаційна формуюча машина	1	
		79		Пристрій для подачі стаканчиків	1	
		80	Турбу Мейнке	Піч	1	
		81		Охолоджуючий транспортер	1	
		82		Вібробункер	1	
		83		Технологічний стіл	1	
		84	OM	Обандеролювальна машина	1	
		85		Виробнича ємність	1	
		86		Виробнича ємність	1	
		87		Виробнича ємність	1	
		88		Попередній міксер	1	
		89		Виробнича ємність	1	
		90	PAN DI SPAGNA	Турбоемульсатор	1	
		91	COMET 6	Відсадочна машина	1	
		92		Пристрій для змазування	1	
		93		Охолоджуючий тунель	1	
		94		Тунельна піч	1	
		95		Пристрій повздовжньої нарізки	1	
		96		Розподільник сиропу	1	
		97		Виробнича ємність	1	
		98		Темперуюча машина	1	
		99		Робочий стіл	1	
		100		Лемехи для складування	1	
		101		Вирівнювач бісквітів	1	
		102		Пристрій для заочування	1	
		103		Гільйотинний ніж	1	
		104		Вібробункер	1	
		105		Технологічний стіл	1	
		106	OM	Обандеролювальна машина	1	
		107		Ємність на вагах	1	
		108		Виробнича ємність	1	
		109	HURAKAN HKN-IP 20F	Планетарний міксер	2	
						Арк.
						3
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Специфікація





# СЕРТИФІКАТ

про участь

## Кононенко Івана

у Міжнародній науково-практичній  
конференції здобувачів вищої освіти і  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ  
ТА РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ:  
НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ»

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

26 жовтня 2023 р.

